



دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک

پایان نامه کارشناسی ارشد استخراج مواد معدنی

تجزیه و تحلیل سیستم‌ها در کارخانه‌های تولید آجر و ارائه راهکارهایی جهت ارتقا سطح
بهره‌وری مطالعه موردی کارخانه آجر حسام

نگارنده: عبدالمناف بازدار

اساتید راهنما

دکتر محمد عطائی

دکتر رضا خالوکاکائی

استاد مشاور

دکتر فرهنگ سرشکی

شهریور ۱۳۹۶

شماره: ۴۴۹۴/۳۰۲۹
تاریخ: ۹۴/۷/۱۸

باسمه تعالی



مدیریت تحصیلات تکمیلی

فرم شماره (۳) صورتجلسه نهایی دفاع از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

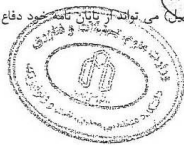
با نام و یاد خداوند متعال، ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای عبدالمناف یازدار با شماره دانشجویی ۹۳۰۳۴۸۴ رشته مهندسی معدن گرایش استخراج تحت عنوان تجزیه و تحلیل سیستم‌ها در کارخانه‌های تولید آجر و ارزیابی راهکارهایی برای ارتقا سطح بهره‌وری مطالعه موردی کارخانه آجر حسام که در تاریخ ۱۳۹۶/۰۶/۲۱ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می‌گردد:

قبول (با امتیاز ۱۶ درجه ۱) مردود
نوع تحقیق: نظری عملی

ردیف	عنوانات داوران	نام و نام خانوادگی	رشته علمی	امضاء
۱-	استاد راهنمای اول	محمد عطایی	استاد	
۲-	استاد راهنمای دوم	رضا خالو کاکایی	استاد	
۳-	استاد مشاور	فرهنگ سرشکی	مهندس	
۴-	نماینده تحصیلات تکمیلی	رامین رفیعی	استادیار	
۵-	استاد ممتحن اول	مهدی نوروزی	استادیار	
۶-	استاد ممتحن دوم	رضا شیخ	کانتشیار	

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده: دکتر علیرضا عرب امیری

تاریخ و امضاء و مهر دانشکده: ۹۴/۷/۱۸



تیمبره: در صورتی که کسی مردود شود حداکثر یکبار دیگر (در مدت مجاز تحصیل) می‌تواند از پایان نامه خود دفاع مجدد نماید.
مجدد نباید زودتر از ۴ ماه برگزار شود.

تقدیم بہ

پدرم کہ عالمانہ بہ من آموخت تا چگونہ در عرصہ زندگی ایستادگی را تجربہ کنم.

ومادم کہ وجودش دریای بی کران فداکاری و عشق است و وجودم برایش ہمہ رنج بود و وجودش برایم ہمہ مہر.

تشکر و قدردانی

سپاس بی‌کران پروردگار یکتا را که هستی‌مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به هم‌نشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه‌چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت. بدون شک جایگاه معلم اجل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی‌شائبه‌ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم، اما از آنجایی که تجلیل از معلم سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تأمین می‌کند و سلامت امانت‌هایی را که به دستش سپرده‌اند تضمین؛ برحسب وظیفه:

از زحمات اساتید گرانقدرم آقایان **دکتر محمد عطائی** و **دکتر رضا خالوکاکائی** که در کمال سعه-صدر، با حسن خلق و فروتنی از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این پایان‌نامه را به عهده داشتند صمیمانه سپاس گزارم و برایشان سلامتی، طول عمر و موفقیت در تمام مراحل زندگی را آرزومندم.

همچنین از زحمات استاد مشاور خود **دکتر فرهنگ سرشکی** به خاطر همکاری بی‌دریغشان در این عرصه صمیمانه سپاس گزارم.

سپاس آخر را از مهربان‌ترین همراهان زندگی‌ام، پدر و مادرم دارم که حضورشان در فضای زندگی‌ام مصداق بی‌ریای سخاوت بوده است.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید

تعهد نامه

اینجانب عبدالمناف بازدار دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی معدن گرایش استخراج دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه تجزیه و تحلیل سیستم‌ها در کارخانه‌های تولید آجر و ارائه راهکارهایی برای ارتقا سطح بهره‌وری مطالعه موردی: کارخانه آجر حسام تحت راهنمایی دکتر محمد عطایی، دکتر رضا خالوکاکائی و دکتر فرهنگ سرشکی متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در ، نام ، نامه دهنده ، ذکر مرجع محاسباتی ، نام ، نامشده

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد

چکیده

انسان همیشه به دنبال پیشرفت و رسیدن به راحتی و آسایش است. تلاش او همیشه برای دستیابی به حداکثر نتیجه از حداقل تلاش‌ها و امکانات است. علت این تلاش منابع محدود و نیازهای نامحدود بشر است. همین نیازها و محدودیت‌های موجود، باعث افزایش توجه به مقوله بهره‌وری شده است. انسان با توجه شرایطی که در این جهان دارد به دنبال بهره‌وری بالا برای رسیدن به اهدافش است که این خود نیازمند مقوله‌ای به نام تجزیه و تحلیل سیستم است. تمام سازمان‌ها، نهادها، کارخانه‌ها یا هر مجموعه و سیستمی برای حفظ بقا، پیشرفت و رقابت نیازمند تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و راهکارهایی برای ارتقای سطح بهره‌وری هستند. در این پایان نامه به عنوان مثال واقعی برای آشنایی با مقوله تجزیه و تحلیل سیستم‌ها برای ارتقای بهره‌وری، یکی از کارخانه‌های تولید آجر کشور مورد بررسی قرار گرفت. در این پایان نامه ابتدا جهت آشنایی به مفاهیم سیستم و نگرش سیستمی، تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، مفاهیم بهره‌وری، شاخص‌های بهره‌وری و اندازه‌گیری آنها پرداخته شد. در ادامه معرفی سیستم کارخانه تولید آجر انجام شد. با جمع‌آوری اطلاعات لازم شاخص‌های بهره‌وری کارخانه مورد مطالعه برای سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شد و با پیاده‌سازی روش تجزیه و تحلیل سیستم، نتیجه‌گیری و پیشنهادات در خصوص ارتقا سطح بهره‌وری سیستم کارخانه ارائه شد.

کلمات کلیدی: بهره‌وری، تجزیه و تحلیل سیستم، کارخانه آجر

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

۱-۱	مقدمه	۲
۱-۲	تعریف مساله	۲
۱-۳	اهمیت تحقیق	۳
۱-۴	ضرورت تحقیق	۳
۱-۵	اهداف تحقیق	۳
۱-۶	سابقه تحقیق	۴
۱-۷	ساختار پایاننامه	۷
۲-۱	مقدمه	۱۰
۲-۲	سیستم و نگرش سیستمی	۱۱
۲-۴	اجزای سیستم	۱۲
۱-۴-۲	ورودی‌ها	۱۳
۲-۴-۲	فراگرد (خانه پردازش)	۱۳
۳-۴-۲	خروجی‌ها	۱۳
۴-۴-۲	بازخور کنترلی	۱۴
۵-۴-۲	محیط سیستم	۱۴
۲-۵	طبقه‌بندی سیستم‌ها	۱۴

۱۵ ۲-۶- فرآیند تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و روش‌ها

۱۵ ۱-۶-۲- روش علمی در تجزیه و تحلیل سیستم‌ها

۱۵ ۲-۶-۲- سیکل یا چرخه تجزیه و تحلیل (مراحل روش علمی در تجزیه و تحلیل سیستم)

۱۷ ۲-۷- تعاریف و مفاهیم بهره‌وری

۱۷ ۱-۷-۲- تعریف نظری بهره‌وری

۱۸ ۲-۷-۲- سطوح بهره‌وری

۱۸ ۳-۷-۲- نظام‌های بهره‌وری

۱۹ ۴-۷-۲- عوامل مؤثر در بهره‌وری

۲۰ ۵-۷-۲- شاخص‌های بهره‌وری عمومی

۲۰ ۶-۷-۲- شاخص‌های اختصاصی

۲۱ ۷-۷-۲- مدیریت بهره‌وری

۲۱ ۸-۷-۲- مراحل ایجاد چرخه بهره‌وری

۲۲ ۹-۷-۲- تعیین شاخص‌های بهره‌وری

۲۳ ۱۰-۷-۲- انواع اندازه‌گیری بهره‌وری

۲۳ ۱۱-۷-۲- برنامه‌های بهبود بهره‌وری

۲۳ ۲-۸- جمع‌بندی

۲۶ ۳-۱- مقدمه

۲۶ ۳-۲- تاریخچه آجر

۲۷ ۳-۳- فرآیند کلی تولید آجر

۲۸ ۱-۳-۳- مواد اولیه تولید آجر

۳۱ ۲-۳-۳- مواد مزاحم در تولید آجر

۳۲ ۳-۳-۳- روش‌های تولید آجر

۳۲.....	۱-۳-۳-۳- روش‌های تولید آجر به‌صورت تر
۴۴.....	۲-۳-۳-۳- روش تولید به‌صورت خشک
۴۴.....	۳-۴- معرفی سیستم کارخانه آجر ماشینی مورد مطالعه
۴۶.....	۳-۵- جمع‌بندی
۴۸.....	۴-۱- مقدمه
۴۸.....	۴-۲- مفاهیم مورد استفاده در محاسبه شاخصهای بهره‌وری
۴۸.....	۱-۲-۴- ارزش افزوده
۵۰.....	۲-۲-۴- ارزش تولید
۵۰.....	۳-۲-۴- ارزش ستانده
۵۱.....	۴-۲-۴- مصارف واسطه
۵۲.....	۵-۲-۴- هزینه نیروی کار
۵۲.....	۶-۲-۴- تعداد کارکنان شاغل
۵۳.....	۷-۲-۴- ارزش کل داده‌ها
۵۳.....	۸-۲-۴- سود عملیاتی
۵۳.....	۹-۲-۴- هزینه انرژی
۵۳.....	۱۰-۲-۴- داراییهای ثابت
۵۴.....	۱۱-۲-۴- سرمایه عملیاتی
۵۴.....	۱۲-۲-۴- استهلاك
۵۴.....	۴-۳- طبقه‌بندی و تعریف شاخصهای بهره‌وری منتخب در واحدهای صنعتی
۵۴.....	۱-۳-۴- رقابت‌پذیری هزینه نیروی کار
۵۵.....	۲-۳-۴- بهره‌وری نیروی کار
۵۶.....	۳-۳-۴- بهره‌وری سرمایه
۵۸.....	۴-۳-۴- کارایی فرآیند

- ۵۸-۳-۴- بهره‌وری مواد اولیه
- ۵۹-۳-۴- سودآوری و نرخ برگشت سرمایه
- ۶۰-۳-۴- نسبت‌های مالی
- ۶۱-۳-۴- اجزای ورودی کل یا ارزش کل داده‌ها
- ۶۲-۳-۴- اجزای ارزشافزوده و نسبت ارزشافزوده
- ۶۳-۳-۴- اجزای هزینه‌ی کل تولید
- ۶۴-۳-۴- شاخص ارزشافزوده به ارزش کل داده‌ها
- ۶۵-۴- روش تحقیق و محاسبات صورت گرفته
- ۶۵-۴-۴- روش تحقیق
- ۶۶-۴-۴- منابع استخراج داده‌های مورد نیاز
- ۶۷-۴-۴- محاسبات شاخص‌های کارخانه مورد مطالعه
- ۸۲-۴-۵- تحلیل شاخص‌های بهره‌وری کارخانه مورد مطالعه
- ۸۲-۵-۴-۱- شاخص رقابت‌پذیری هزینه نیروی کار
- ۸۲-۵-۴-۲- شاخص هزینه نیروی کار بر تعداد کارکنان
- ۸۳-۵-۴-۳- شاخص واحد هزینه نیروی کار
- ۸۳-۵-۴-۴- شاخص درصد هزینه نیروی کار در ورودی کل
- ۸۴-۵-۴-۵- شاخص بهره‌وری نیروی کار
- ۸۴-۵-۴-۶- شاخص ارزش ستانده کل بر نیروی کار
- ۸۵-۵-۴-۷- شاخص نفر ساعت آموزش سرانه
- ۸۵-۵-۴-۸- شاخص بهره‌وری سرمایه
- ۸۵-۵-۴-۹- شاخص ارزش ستانده بر دارایی‌های ثابت
- ۸۶-۵-۴-۱۰- شاخص تراکم سرمایه
- ۸۶-۵-۴-۱۱- شاخص ارزش ستانده بر سرمایه عملیاتی
- ۸۶-۵-۴-۱۲- شاخص گردش سرمایه عملیاتی
- ۸۷-۵-۴-۱۳- شاخص گردش دارایی‌های ثابت

- ۸۷.....۴-۵-۱۴- شاخص گردش مجموع داراییها
- ۸۷.....۴-۵-۱۵- شاخص کارایی فرآیند
- ۸۸.....۴-۵-۱۶- شاخص بهره‌وری مواد اولیه
- ۸۸.....۴-۵-۱۷- شاخص سودآوری
- ۸۹.....۴-۵-۱۸- شاخص بازده مجموع داراییها
- ۸۹.....۴-۵-۱۹- شاخص سود عملیاتی بر فروش خالص
- ۸۹.....۴-۵-۲۰- شاخص سود سرانه
- ۹۰.....۴-۵-۲۱- شاخص سود به ازای هر سهم
- ۹۰.....۴-۵-۲۲- شاخص ارزش ستانده بر ورودی کل
- ۹۰.....۴-۵-۲۳- شاخص برگشت سرمایه
- ۹۱.....۴-۵-۲۴- شاخص هزینه کل تولید بر فروش خالص
- ۹۱.....۴-۵-۲۵- شاخص دوره وصول مطالبات
- ۹۱.....۴-۵-۲۶- شاخص نسبت جاری
- ۹۱.....۴-۵-۲۷- شاخص نسبت سریع یا آنی
- ۹۲.....۴-۵-۲۸- شاخص نسبت بدهی
- ۹۲.....۴-۵-۲۹- شاخص گردش موجودی انبار
- ۹۲.....۴-۵-۳۰- شاخص فروش سرانه
- ۹۳.....۴-۵-۳۱- شاخص هزینه‌های اداری و مالی و فروش
- ۹۳.....۴-۵-۳۲- شاخص درصد مواد مصرف‌شده
- ۹۴.....۴-۵-۳۳- شاخص درصد استهلاک
- ۹۴.....۴-۵-۳۴- شاخص درصد انرژی
- ۹۴.....۴-۵-۳۵- شاخص درصد هزینه تعمیر و نگهداری
- ۹۵.....۴-۵-۳۶- شاخص سهم نیروی کار در ارزش‌افزوده
- ۹۵.....۴-۵-۳۷- شاخص سهم استهلاک در ارزش‌افزوده
- ۹۶.....۴-۵-۳۸- شاخص سهم سود عملیاتی در ارزش‌افزوده
- ۹۶.....۴-۵-۳۹- شاخص سهم هزینه تسهیلات اعتباری در ارزش‌افزوده

- ۴-۵-۴۰- شاخص نسبت ارزش افزوده ۹۶
- ۴-۵-۴۱- شاخص درصد هزینه مواد مصرف شده در هزینه کل تولید ۹۷
- ۴-۵-۴۲- شاخص درصد هزینه نیروی کار مستقیم در هزینه کل تولید ۹۷
- ۴-۵-۴۳- شاخص درصد هزینههای سربار در هزینههای کل تولید ۹۷
- ۴-۵-۴۴- شاخص ارزشافزوده به ارزش کل دادهها ۹۸
- ۴-۶- راهکارهای پیشنهادی برای بهبود بهره‌وری کارخانه مورد مطالعه ۹۸
- ۴-۷- جمع‌بندی ۹۹
- ۵-۱- نتیجه‌گیری ۱۰۰
- ۵-۲- پیشنهادها ۱۰۱
- منابع و مراجع ۱۰۲

فهرست اشکال

- شکل (۲-۱) نمایش هندسی سیستم [۲۴] ۱۱
- شکل (۲-۲) مراحل روش علمی در تجزیه و تحلیل سیستم [۲۴] ۱۷
- شکل (۲-۳) بهره‌وری در قالب یک سیستم [۲۳] ۱۸
- شکل (۲-۴) عوامل موثر بر بهره‌وری [۳۰] ۱۹
- شکل (۲-۵) چرخه مدیریت بهره‌وری [۳۱] ۲۱
- شکل (۳-۱) فرآیند کلی تولید آجر [۳۲] ۲۷
- شکل (۳-۲) مخزن خاک، کلوخ شکن و نوار نقاله ۳۳
- شکل (۳-۳) آسیاب غلتکی اول ۳۴
- شکل (۳-۴) دستگاه مخلوطکن ۳۴
- شکل (۳-۵) آسیاب غلتکی دوم ۳۵
- شکل (۳-۶) دستگاه اکسترودر یا پرس در حین تولید شمش ۳۶
- شکل (۳-۷) دستگاه برش گروهی حین بریدن شمش ۳۶
- شکل (۳-۸) قرار گرفتن خشت روی پالت آلومینیوم ۳۷
- شکل (۳-۹) قرار گرفتن خشتهای سوار بر پالت در دستگاه الواتور ۳۸
- شکل (۳-۱۰) حمل خشتهای سوار بر پالت توسط دستگاه فینگر ۳۸
- شکل (۳-۱۱) قرار گرفتن خشتهای سوار بر پالت در اتاق خشککن توسط دستگاه فینگر ۳۹

شکل (۳-۱۲) خارج کردن خشته‌های خشک‌شده از اتاق خشککن و حمل به سمت دستگاه الواتور تخلیه ۴۰

شکل (۳-۱۳) تخلیه دستگاه الواتور از خشته‌های خشک‌شده و قرار دادن آنها در وسیله حمل‌کننده ۴۱

شکل (۳-۱۴) حمل خشته‌های خشک‌شده به کوره جهت خشک‌چینی و پخت ۴۱

شکل (۳-۱۵) مرحله خشک‌چینی در کوره هوفمن ۴۲

شکل (۳-۱۶) بارگیری آجرهای پخته‌شده ۴۲

شکل (۳-۱۷) نمودار سیستم کارخانه تولید آجر ماشینی خشک‌کننده مورد مطالعه ۴۵

شکل (۴-۱) الگوریتم روش تحقیق [۳۴] ۶۶

فهرست جدول‌ها

- جدول (۴-۱) شاخصهای رقابتپذیری هزینه‌ی نیروی کار [۲] ۵۵
- جدول (۴-۲) شاخصهای بهره‌وری نیروی کار [۲] ۵۶
- جدول (۴-۳) شاخصهای بهره‌وری سرمایه [۲] ۵۷
- جدول (۴-۴) شاخص کارایی فرآیند [۲] ۵۸
- جدول (۴-۶) شاخصهای سودآوری و نرخ برگشت سرمایه [۲] ۵۹
- ادامه جدول (۴-۶) شاخصهای سودآوری و نرخ برگشت سرمایه [۲] ۶۰
- جدول (۴-۷) شاخصهای مالی [۲] ۶۱
- جدول (۴-۸) اجزای ورودی کل [۲] ۶۲
- جدول (۴-۹) اجزای ارزشافزوده [۲] ۶۳
- جدول (۴-۱۰) اجزای هزینه‌ی کل تولید [۲] ۶۴
- جدول (۴-۱۱) شاخص ارزشافزوده به ارزش کل داده‌ها [۲] ۶۴
- جدول (۴-۱۲) کاربرگ شماره ۱ ۶۷
- ادامه جدول (۴-۱۲) کاربرگ شماره ۱ ۶۹
- جدول (۴-۱۳) کاربرگ شماره ۲ ۷۰
- ادامه جدول (۴-۱۳) کاربرگ شماره ۲ ۷۱

۷۲	جدول (۴-۱۴) کاربرد شماره ۳
۷۲	جدول (۴-۱۵) کاربرد شماره ۴
۷۲	جدول (۴-۱۶) کاربرد شماره ۵
۷۳	جدول (۴-۱۷) کاربرد شماره ۶
۷۳	جدول (۴-۱۸) کاربرد شماره ۷
۷۴	جدول (۴-۱۹) کاربرد شماره ۸
۷۴	جدول (۴-۲۰) کاربرد شماره ۹
۷۴	جدول (۴-۲۱) کاربرد شماره ۱۰
۷۵	جدول (۴-۲۲) کاربرد شماره ۱۱
۷۵	جدول (۴-۲۳) کاربرد شماره ۱۲
۷۵	جدول (۴-۲۴) کاربرد شماره ۱۳
۷۵	جدول (۴-۲۵) کاربرد شماره ۱۴
۷۶	جدول (۴-۲۶) کاربرد شماره ۱۵
۷۶	جدول (۴-۲۷) کاربرد شماره ۱۶
۷۶	جدول (۴-۲۸) کاربرد شماره ۱۷
۷۷	جدول (۴-۲۹) کاربرد شماره ۱۸
۷۷	جدول (۴-۳۰) کاربرد شماره ۱۹
۷۷	جدول (۴-۳۱) کاربرد شماره ۲۰

جدول (۴-۳۲) کاربرد شماره ۲۱ ۷۸

جدول (۴-۳۳) کاربرد شماره ۲۲ ۷۸

جدول (۴-۳۴) کاربرد شماره ۲۳ ۷۸

جدول (۴-۳۵) کاربرد شماره ۲۴ ۷۹

جدول (۴-۳۶) کاربرد شماره ۲۵ ۷۹

جدول (۴-۳۷) کاربرد شماره ۲۶ (ارقام به میلیون ریال) ۸۰

جدول (۴-۳۸) کاربرد شماره ۲۷ ۸۱

فصل اول: کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

انسان همیشه به دنبال پیشرفت و رسیدن به راحتی و آسایش است. تلاش او همیشه برای رسیدن به حداکثر نتیجه از حداقل تلاش‌ها و امکانات است. البته این تلاش انسان به دلیل دو ویژگی عمده دنیایی است که در آن زندگی می‌کند. این دو ویژگی عبارتند از: منابع محدود و نیازهای نامحدود. همین نیازها و محدودیت‌های موجود، باعث افزایش توجه به مقوله بهره‌وری شده است. لذا انسان برای استفاده بهینه از منابع و امکانات و افزایش بهره‌وری نیازمند بهسازی روش‌ها و اصلاح شیوه‌های کاری است تا با صرف هزینه و زمان کمتر، ستاده‌های مناسب‌تر و مفیدتر بدست آورد. این حاصل نمی‌شود مگر اینکه در چارچوب امکانات، ترکیب معقولی از عوامل کار (نیروی انسانی، سرمایه، مواد، انرژی، زمان و ...) را بکار گیرد و مطابق آخرین پیشرفت‌ها، استفاده مؤثر از عوامل مزبور را به عمل بیاورد. برای دستیابی به ترکیب معقول عوامل، نیازمند تجزیه و تحلیل سیستمی است که عوامل را به کار می‌گیرد [۱]. پس به طور خلاصه می‌توان بیان کرد، انسان با توجه شرایطی که در این جهان دارد به دنبال بهره‌وری بالا برای رسیدن به اهدافش است که این خود نیازمند مقوله‌ای به نام تجزیه و تحلیل سیستم است. تمام سازمان‌ها، نهادها، کارخانه‌ها یا هر مجموعه و سیستمی برای حفظ بقا، پیشرفت و رقابت نیازمند تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و راهکارهایی برای ارتقای سطح بهره‌وری هستند.

۱-۲- تعریف مساله

دستیابی به راهکارهایی برای ارتقا سطح بهره‌وری یک سیستم از طریق تجزیه و تحلیل سیستم‌ها به طور عام و دستیابی به این مهم در کارخانه‌ی تولید آجر به عنوان یک سیستم مورد تحقیق به طور خاص مساله اصلی این پایان‌نامه است. در این تحقیق سعی خواهد شد به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

✓ فرایند تجزیه و تحلیل سیستم کارخانه تولید آجر چگونه خواهد بود؟

✓ چگونه بهره‌وری سیستم کارخانه تولید آجر اندازه‌گیری می‌شود؟

✓ چگونه می‌توان با استفاده از فرایند تجزیه و تحلیل سیستم، سطح بهره‌وری سیستم کارخانه تولید

آجر حسام را ارتقا بخشید؟

۳-۱- اهمیت تحقیق

ارتقا بهره‌وری بر پدیده‌های اصلی اجتماعی، اقتصادی و سیاسی جامعه مانند کاهش تورم، افزایش سطح رفاه عمومی، افزایش سطح اشتغال، افزایش توان رقابت سیاسی و اقتصادی و مانند این‌ها تأثیرات وسیعی دارد. در حال حاضر تقریباً تمامی کشورهای توسعه‌یافته و برخی از کشورهای در حال توسعه، سرمایه‌گذاری‌های زیادی را جهت بهبود و ارتقای بهره‌وری در سطوح ملی، منطقه‌ای، بخشی، مؤسسات و سازمان‌ها و حتی افراد انجام داده و رشد و توسعه روزافزون خود را مرهون توجه و نگرش صحیح به این مساله می‌دانند. برای دست یافتن به این مهم ابتدا باید سیستم‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند [۲]. کارخانه تولید آجر حسام نیز به عنوان یک سیستم برای دستیابی به بهبود و ارتقای بهره‌وری نیازمند توجه و استفاده از مقوله مذکور است.

۴-۱- ضرورت تحقیق

در حال حاضر با توجه به رقابت بسیار شدید بین تولیدکنندگان و سرعت بالای تغییرات و بی‌ثباتی محیط، حیات سازمان‌ها دستخوش مخاطره و تهدید قرار دارد. کارخانه تولید آجر حسام برای ماندگاری و بهبود وضعیت خود در بازار رقابتی امروز نیازمند تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و بهبود بهره‌وری است.

۵-۱- اهداف تحقیق

مهمترین اهداف این تحقیق عبارتند از:

۱. تجزیه و تحلیل سیستم کارخانه تولید آجر

۲. اندازه‌گیری بهره‌وری سیستم کارخانه تولید آجر

۳. برنامه‌ریزی و ارائه راهکارهایی برای بهبود و ارتقا سطح بهره‌وری سیستم کارخانه تولید آجر

۶-۱- سابقه تحقیق

از بدو خلقت تاکنون، بشر همواره درصدد این بوده است که با توجه به محدودیت‌های خاص زمان و مکان خود از منابع در دسترس حداکثر استفاده را بنماید. می‌توان گفت برای نخستین بار لغت «بهره‌وری» توسط فردی به نام «کوئیزی»^۱ در سال ۱۷۷۶ (میلادی) بکار برده شد. در سال ۱۸۳۳ (میلادی) فردی به اسم «لیتر»^۲ بهره‌وری را «قدرت و توانایی تولید کردن» تعریف کرد. بایستی توجه داشت که واژه بهره‌وری با گسترش انقلاب صنعتی و جهت افزایش سودمندی حاصل از نیروی کار، سرمایه و مواردی از این دست گسترش یافت. با درک ضرورت نقش و اهمیت بهره‌وری بود که تشکیل سازمان‌های مستقل بهره‌وری بعد از پایان جنگ جهانی دوم، نخست در اروپا و سپس در آسیا آغاز شد. در اروپا این جنبش با تأسیس «سازمان بهره‌وری اروپایی» و در آسیا با تأسیس «سازمان بهره‌وری آسیایی» آغاز شد [۳]. امروزه بهره‌وری به عنوان یک دیدگاه فکری و یک نگرش و طرز تفکری برای پیشرفت و بهبود مطرح است و در بطن معنای خود نگرشی برای عقلایی کردن فعالیت‌ها است [۴]. عوامل متعددی بر بهره‌وری سازمان موثر است؛ این عوامل شامل نیروی انسانی، ماشین آلات و تجهیزات، مواد، ابزار و ملزومات، روش‌ها و رویه‌ها می‌باشند [۵]. نیروی انسانی مهمترین عامل در بهبود بهره‌وری است [۶]. چون این عامل با در اختیار داشتن منبع تفکر می‌تواند باعث تعالی سازمان‌ها و کشورها شود [۴]. به طور کل منافع حاصل از سنجش بهره‌وری به شرح زیر است [۷]:

-منبعی برای بازخورد به نیروی انسانی؛

¹ Productivity

² Quesnay

³ Littré

- منبع انگیزش برای افزایش بهره وری؛
- افزایش توانایی های حرفه ای و مشارکت کارکنان؛
- کمک به تنظیم الویت ها؛
- مقایسه بهره وری واحدهای مختلف؛
- شناسایی مشکلات قبل از جدی شدن آن؛
- شناسایی دلایل افزایش یا کاهش بهره وری؛
- مبنایی برای ارزیابی اثرات تغییرات سازمانی بر بهره وری؛
- کمک به برنامه ریزی درازمدت؛
- مبنایی برای تعیین حقوق و دستمزد؛

تحقیقات زیادی در خصوص تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و بهره‌وری انجام شده است. برخی از تحقیقات صورت گرفته به صورت اجمالی به عنوان پیشینه تحقیق در ادامه بیان می‌شود. Sivaguru و Ganesan در سال ۱۹۸۴ با تحقیقی در خصوص بهره‌وری تولید نشان می‌دهد محدودیت‌ها باعث رشد بهره‌وری ساخت و تولید می‌شوند و اینکه پیشرفت تکنولوژی بهره‌وری را افزایش می‌دهد. در ادامه در خصوص عوامل غیر معمول و غیر مستقیم اقتصادی خارجی که باعث تاثیر در کاهش بهره‌وری می‌شوند نیازمندی به یک مدیریت یکپارچه کل برای بهبود بهره‌وری و ... نشان می‌دهد [۸]. در تحقیقات صورت گرفته توسط Mehmet و همکاران در سال ۲۰۱۰ درباره‌ی سنجش تصمیم‌گیری استراتژیک و بهره‌وری در زمینه‌های مختلف کشور-مقایسه شرکت‌های انگلستانی و ترکیه‌ای با تجزیه و تحلیل داده‌های خروجی نشان دادند تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین شرکت‌های انگلستانی و ترکیه‌ای در ناکارآمدی منابع وجود دارد [۹]. فرناد نصیرزاده و همکاران در سال ۱۳۹۰ با تحقیقی

تحت عنوان مدل‌سازی بهره‌وری نیروی انسانی در صنعت ساخت با رویکرد پویایی سیستمی نشان دادند با استفاده از رویکرد شبیه‌سازی پویایی سیستمی می‌توان میزان تاثیر کلی هر عامل بر میزان بهره‌وری را با در نظر داشتن اثرات مستقیم و غیر مستقیم ناشی از آن عامل در محیطی مجازی و دینامیک شبیه‌سازی نموده و تاثیر آن را بر روی زمان، هزینه و کیفیت انجام پروژه پیش بینی نمود. در نهایت با استفاده از شناسایی فاکتورها و عواملی که باعث کاهش بهره‌وری می‌شوند و با به‌کارگیری راهکارهای مناسب میزان بهره‌وری را افزایش داد و به بهبود عملکرد پروژه در اهداف زمانی و هزینه‌ای پروژه کمک کرد [۱۰]. Qiang Ji در سال ۲۰۱۲ مطالعه‌ای در خصوص روش تجزیه و تحلیل سیستم برای شناسایی عوامل موثر بر قیمت نفت خام انجام و نشان داد درحالی که بازار سهام، بازار ارز و بازار کالاها سهم بیشتری را دارند ولی شاخص دلار آمریکا عامل اصلی تاثیرگذار بر نفت و نوسان قیمت در کوتاه‌مدت و درازمدت است [۱۱]. Benjamin Bridgman در تحقیقات خود در سال ۲۰۱۵ تحت عنوان رقابت، قوانین کار و بهره‌وری بیان داشت که رقابت آزاد با حذف شرکت‌های مازاد باعث افزایش بهره‌وری می‌شود [۱۲]. برخی محققان به بررسی سرمایه فکری در عملکرد سازمانی پرداخته‌اند که نشان می‌دهد سرمایه فکری شرکت می‌تواند سودآوری و بهره‌وری را توضیح دهد [۱۳]. برخی تحقیقات رابطه میان اجزای سرمایه فکری و معیارهای سنتی عملکرد شرکت (سودآوری، بهره‌وری و ارزش گذاری بازار سهام) را در صنعت دارویی هند بررسی نموده‌اند. تحلیل‌ها نشان داد که سرمایه انسانی اثر مهمی بر سودآوری و بهره‌وری شرکت‌ها در طول دوره مطالعه دارد [۱۴]. محققان اثر سرمایه انسانی و سرمایه ساختاری را بر ایجاد ارزش تجاری بررسی نمودند. یافته‌ها نشان داد میان استفاده از شاخص های سرمایه انسانی و ایجاد ارزش رابطه مثبتی وجود دارد [۱۵]. برخی مطالعات حاکی از آن است که تحقیق و توسعه داخلی و خارجی بر بهره‌وری کل عوامل تولید تاثیر مثبت داشته است [۱۶]. پژوهش‌های انجام گرفته در صنعت نفت و گاز نیز نشانگر آن است که سرمایه

گذاری در بخش‌های تحقیق و توسعه اثر قابل ملاحظه‌ای بر بهره‌وری نیروی کار و سرمایه در این بخش دارد [۱۷]. برخی از محققان با ارایه مدل بهره‌وری منابع انسانی از مجتمع فولاد مبارکه نشان دادند که عواملی نظیر آموزش، میزان سرمایه‌گذاری در تجهیزات، میزان شرکت که رضایت شغلی و ارضای عوامل انگیزشی بر بهره‌وری سرمایه انسانی موثر است [۱۸]. طی مطالعه‌ای که در مورد ارزیابی اثرات کار در فضای باز در دمای بالای محیط بر روی بهره‌وری نیروی کار در چین صورت گرفت نشان داده شد دمای بالای محیط باعث تنش گرمایی بر بدن انسان و کاهش بهره‌وری نیروی کار در صنعت تولید می‌شود [۱۹]. آقایان طالبی و احمدی در سال ۱۳۸۸ با تاکید بر ارزش افزوده، شاخص‌های بهره‌وری جزئی و کلی در مرکز بهمن موتور را اندازه‌گیری کردند و با اندازه‌گیری تاثیر متغیرهای مستقل (شاخص‌های بهره‌وری جزئی) بر متغیر وابسته (شاخص بهره‌وری کل) و اولویت-بندی آنها رویکرد مناسب برای بهبود بهره‌وری در مرکز بهمن موتور را تعیین کردند [۲۰].

۷-۱- ساختار پایان‌نامه

این پایان‌نامه شامل پنج فصل است که خلاصه هر یک از آن‌ها به صورت زیر است:

فصل اول - کلیات: در این فصل به بیان اهمیت و ضرورت این مطالعه پرداخته شده و همچنین اهداف

تحقیق و تاریخچه مطالعات صورت گرفته ذکر شده است.

فصل دوم - مفاهیم تحقیق: در این فصل به بیان مفاهیم اولیه و بنیادی مطالعه پرداخته شده است.

اینکه سیستم و نگرش سیستمی چیست و اجزای یک سیستم معرفی شده و مفهوم بهره‌وری و شاخص-

های بهره‌وری بطور کامل شرح داده شده است.

فصل سوم - تاریخچه آجر و فرایند تولید آن بطور کامل بیان شده و سیستم کارخانه آجر ماشینی

مطالعه موردی شرح داده شده است.

فصل چهارم- در این فصل مفاهیم مورد استفاده در محاسبه شاخص بهره‌وری تعیین شده‌اند و محاسبات کارخانه مورد مطالعه انجام و تحلیل شد.

فصل پنجم- نتیجه‌گیری و پیشنهادها: در این فصل نتایج بدست آمده از تحلیل شاخص‌های کارخانه به طور خلاصه بیان شد و پیشنهادهایی ارائه شد.

فصل دوم: مفہیم کلی

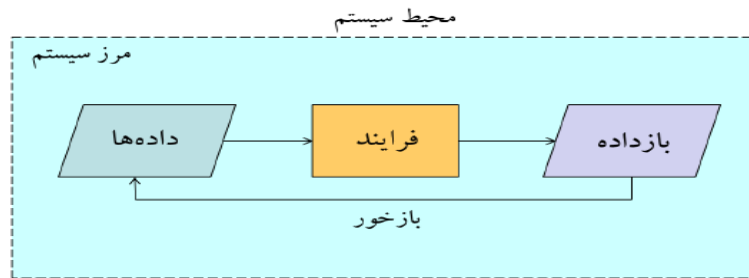
۱-۲- مقدمه

جهت پیشرفت و بهبود وضعیت یک مجموعه یا سازمان نیاز است در حین حفظ تعادل مجموعه، همگام با آخرین تغییرات و تحولاتی که در دنیا رخ می‌دهد، تغییرات لازم در مجموعه ایجاد شود و از روش‌ها و شیوه‌های نوین استفاده شود. همگامی با آخرین پیشرفت‌ها به لحاظ نیازمندی به تلاش زیاد و مستمر کار دشواری است و از طرفی ادامه حیات مجموعه با استفاده از راهکارهای قدیمی در دنیای متحول و متغیر امروز ممکن نخواهد بود. لذا مجموعه برای حفظ بقا و بهبود نیازمند همگامی با علم روز است. مجموعه‌ای پویا و موفق است که هدف‌های خود را با شرایط و نیازهای محیطی تطبیق دهد و انعطاف لازم برای سازگاری با تغییرات محیطی را دارا باشد. چنین مجموعه‌ای در حین تاثیر پذیری از محیط بر آن تاثیر می‌گذارد و روز به روز به سطح بالاتری از تکامل دست می‌یابد. مجموعه برای همگامی با آخرین پیشرفت‌ها، تغییرات و علم روز دنیا نیازمند ابزاری مناسب است که از تجزیه و تحلیل سیستم‌ها به عنوان این ابزار مناسب نام برد. تجزیه و تحلیل سیستم‌ها می‌تواند به عنوان ابزار مفیدی در دست مدیران عمل کند و جوابگوی نیازهای آنی و آتی مجموعه یا سازمان در زمینه مذکور باشد [۲۱].

در این فصل برای آشنایی با مفاهیم و مباحث تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و مدیریت بهره‌وری در بخش‌های کوتاه در خصوص سیستم و نگرش سیستمی، مبانی تفکر سیستمی، اجزای سیستم، طبقه‌بندی سیستم‌ها، فرآیند تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و در پایان در خصوص تعاریف و مفاهیم مدیریت بهره‌وری مطالبی بیان خواهد شد.

۲-۲- سیستم و نگرش سیستمی

سیستم مجموعه‌ای از اجزاء و روابط میان آنهاست که توسط ویژگی‌هایی معین، به هم وابسته یا مرتبط می‌شوند و این اجزاء با محیطشان یک کل را تشکیل می‌دهند. در شکل (۲-۱) رسم هندسی از سیستم نمایش داده شده است [۲۱].



شکل (۲-۱) نمایش هندسی سیستم [۲۱]

به دو دلیل خط متمایزکننده سیستم از محیط (یعنی مرز سیستم) به صورت نقطه‌چین است [۲۱]:
اولاً، چنین خطی بر تبادل مستمر انرژی یا اطلاعات میان سیستم‌های باز و محیط آنها دلالت دارد. در واقع مرز سیستم، مانند پرده سلول، بخش بیرونی را به بخش درونی آن متصل می‌کند.
ثانیاً، محل واقعی مرز سیستم کم‌وبیش قراردادی است و به وسیله طرح ساختار سیستم تعیین می‌شود.
نگرش سیستمی دیدگاهی است که اجازه می‌دهد تا نیروها و متغیرهایی که در محیط خارج و داخل سازمان تأثیر اساسی دارند شناسایی شوند و عملکرد و جایگاه آنها در سازمان مشخص شود. نگرش سیستمی در اداره سازمان‌ها موجب آسان کردن و یکپارچگی در ایجاد یک چارچوب کلی می‌شود و جنبه‌های گوناگون شناخت سازمان‌ها را عملی می‌سازد. از نظر مدیریتی، نگرش سیستمی موجب می‌شود تا مدیران به سازمان به صورت یک کل و بخشی از یک محیط بزرگ‌تر توجه کنند. نگرش سیستمی، بررسی پدیده‌ها از طریق در نظر گرفتن کل پدیده است [۲۲].

۲-۳- مبانی تفکر سیستمی

تفکر سیستمی چارچوب، روش، قانون و منطقی برای شناخت یک مسئله است که جنبه های تجزیه-ای و تحلیلی و جنبه های ترکیبی آن مسئله را دربر می گیرد. مبانی تفکر سیستمی به قرار ذیل است [۲۳]:

۱. تأکید بر تصویر ارگانیک (زنده) از پدیده ها: تصویری که ارگانیسم را در مرکز طرح ادراکی آدمی قرار می دهد.
۲. کل نگر: هر پدیده به منزله موجودی زنده، دارای نظم، دارای روابط باز با محیط، خودتنظیم و هدفمند در نظر گرفته می شود.
۳. مدل سازی: یعنی متفکر سیستمی سعی می کند که بجای شکستن کل به اجزای قراردادی، ادراک خود از پدیده های واقعی را به پدیده های واقعی منطبق کند.
۴. تأکید بر اینکه شناخت ما از پدیده ها، نه خود واقعیت، بلکه تصور ما از واقعیت است.

۲-۴- اجزای سیستم

هر سیستم از اجزایی تشکیل شده است و هر جزء نقش خاصی را در جهت هدف سیستم دنبال می کند. اجزای سیستم عبارتند از [۲۳]:

۱. ورودی ها (درونداد، داده)
۲. فراگرد (خانه پردازش، فرایند تبدیل)
۳. خروجی ها (برونداد، ستاده، باز داده)

۴. بازخور کنترلی

۵. محیط سیستم.

۱-۴-۲-ورودی‌ها

ورودی‌ها یا داده‌ها عبارتند از کلیه آنچه که به نحوی وارد سیستم می‌شود و تحرک و فعالیت سیستم را سبب می‌گردد. بدیهی است که بدون تزریق داده، ادامه حرکت و زیست سیستم ممکن نخواهد بود. در یک نظام تولیدی، داده‌ها عبارتند از مجموعه‌ای از نیروی انسانی با درجات متنوعی از مهارت‌ها و تخصص‌ها، مواد اولیه، سرمایه، انرژی، تکنولوژی، اطلاعات و ... [۲۱].

۲-۴-۲- فراگرد (خانه پردازش)

در فراگرد سیستم با پردازش ورودی به خروجی تبدیل می‌شود. داده‌هایی که به سیستم وارد می‌شود طبق برنامه سیستم در جریان تغییر و تبدیل قرار می‌گیرد در واقع کار در سیستم انجام می‌شود و در نتیجه در داده‌ها تغییر به وجود می‌آید به عنوان مثال در نظام دانشگاهی دانشجو که یکی از داده‌های سیستم است در فرایند تبدیل قرار می‌گیرد و ذهن او با مفاهیم واژه‌ها و مطالب علمی آشنا می‌شود و در نگرش او تغییراتی پدید می‌آید [۲۴].

۳-۴-۲- خروجی‌ها

ورودی‌های سیستم در فراگرد پردازش شده و طبق هدف و نظم سازمانی که بر سیستم حاکم است بصورت کالا یا خدمت از سیستم خارج می‌شود. به عنوان مثال کالای تولید شده، ستاده‌ی (خروجی) یک نظام تولیدی است.

۴-۴-۲- بازخور کنترلی

بازخور، فرایندی دورانی است که در آن بخشی از خروجی دوباره به عنوان ورودی وارد سیستم می‌شود و به این ترتیب، سیستم را «خودکنترل» می‌سازد. مانند ترموستات که وظیفه حفظ دمای ثابت را بر عهده دارد. به بیان دیگر بازخور، مدار نمایانگر چگونگی عملکرد سیستم و انحرافات آن است. سیستم با توجه به اطلاعاتی که از طریق مدل بازخور دریافت می‌کند، اصلاحات و تغییر و تعدیل‌های لازم را متناسب با شرایط زمان و مکان، در خود به وجود می‌آورد [۲۵].

۵-۴-۲- محیط سیستم

هر آنچه به سیستم احاطه داشته باشد و خارج از آن باشد را محیط سیستم می‌گویند. به‌طور کلی هر سیستم در محیطی قرار دارد. محیط و سیستم در ارتباط و تعامل با یکدیگر هستند به همین علت گاهی تعیین مرز محیط و سیستم بسیار دشوار است و برای همین تفکیک سیستم از محیط آن، موضوعی قراردادی تلقی می‌شود [۲۶].

۵-۲- طبقه‌بندی سیستم‌ها

طبقه‌بندی‌های گوناگونی را برای سیستم‌ها وجود دارد. در اینجا به دو نمونه از این طبقه‌بندی‌ها اشاره می‌شود [۲۱]:

الف) سیستم‌های اصلی و فرعی

ب) سیستم‌های باز و بسته

الف) سیستم‌های اصلی و فرعی: سیستم فرعی همان سیستم جزئی است که بر خود نظارت دارد و جهت دستیابی به هدف معینی فعالیت می‌کند و با دید گسترده‌تری این سیستم فرعی نقش ویژه‌ای را ایفا

می‌کند و بخشی از سیستم بزرگتر به اسم سیستم اصلی است. به عنوان مثال در سیستم اصلی بدن، قلب یک سیستم فرعی است.

ب) سیستم‌های باز و بسته: سیستم بسته، سیستمی ساده است که با محیط خود ارتباطی برقرار نمی‌کند. سیستم باز، سیستمی است که با محیط خود در ارتباط است. سیستم‌های بسته در برخورد با محیط سازمان خود را از دست می‌دهند یا جهت فعالیتشان تغییر می‌کند.

۲-۶- فرآیند تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و روش‌ها

۲-۶-۱- روش علمی در تجزیه و تحلیل سیستم‌ها

در تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و روش‌ها توصیه می‌شود که تحلیل‌گر تا آنجا که ممکن است از روش پژوهش علمی استفاده کند. پژوهش علمی، کوشش نظام‌مندی است برای پاسخ دادن به پرسش‌ها و ساختار آن متکی بر یک نظام منطقی است که به آن روش علمی می‌گویند [۲۱].

با استفاده از روش علمی، دقت کار تحلیل‌گر افزایش می‌یابد و دخالت نظریات و قضاوت‌های شخصی در کار او کاهش می‌یابد و نتایجی که به دست می‌آورد، دقیق‌تر و مطمئن‌تر می‌شود.

۲-۶-۲- سیکل یا چرخه تجزیه و تحلیل (مراحل روش علمی در تجزیه و تحلیل سیستم)

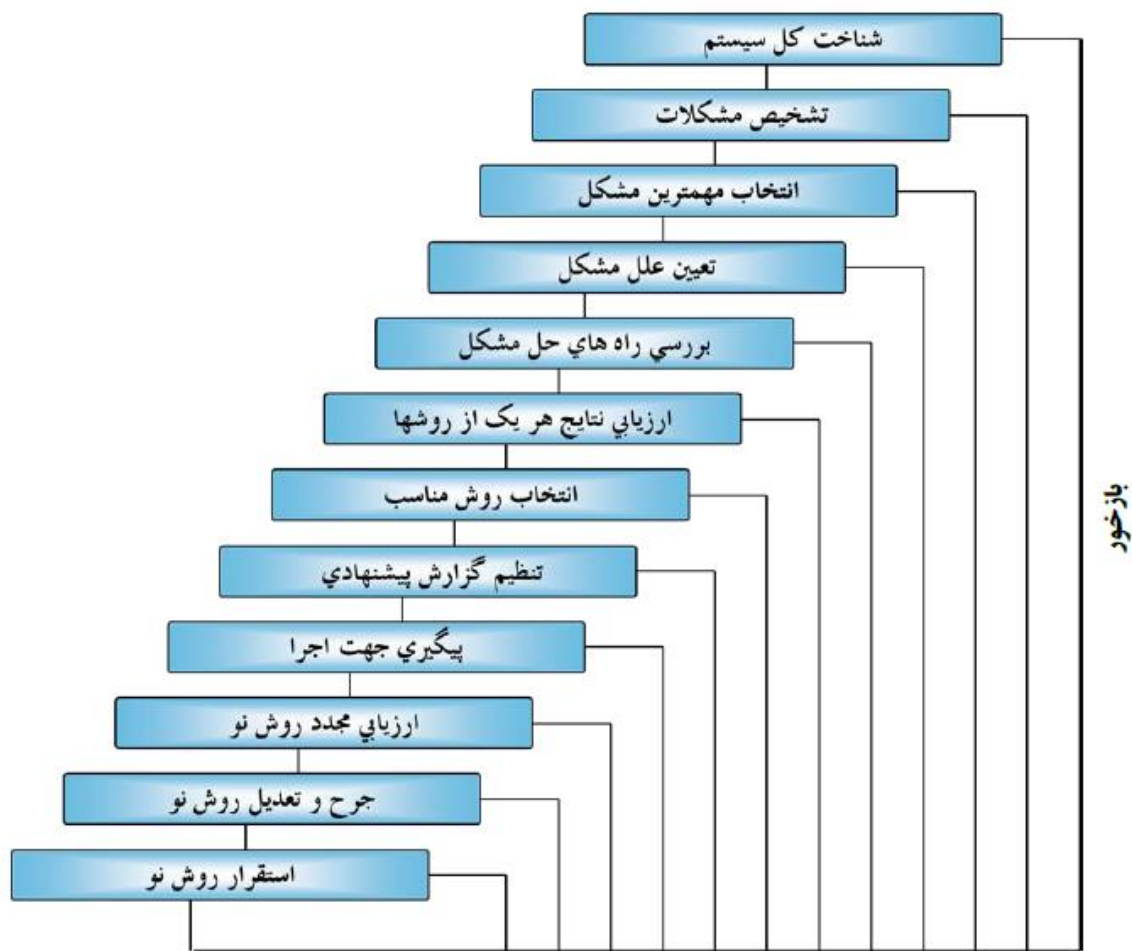
از آنجاکه تجزیه و تحلیل سیستم، فعالیتی مستمر و دائمی به شمار می‌آید، واژه سیکل یا دور برای مراحل برگزیده شده است. در شکل (۲-۲) مراحل روش علمی در تجزیه و تحلیل سیستم نشان داده شده است. مراحل روش علمی در تجزیه و تحلیل سیستم عبارتند از [۲۱]:

۱. شناخت کل سیستم و هدف‌هایی که دلیل وجودی آن سیستم به شمار می‌آیند.

۲. بررسی و تشخیص مشکلاتی که سیستم را از نیل به هدف‌هایش باز می‌دارند.

۳. انتخاب مهم‌ترین مشکل یا مشکلاتی که در وضع حاضر، مساله آفریده‌اند.

۴. تعیین و تبیین حدود مشکل و تشریح آن.
۵. تعیین عواملی که سبب بروز مشکل شده‌اند.
۶. بررسی روش‌های گوناگون و راه کارهای متفاوت برای از بین بردن مشکل.
۷. ارزیابی هر یک روش‌ها و پیش بینی نتایج و تبعات حاصله از هر یک (از نظر هزینه، وقت، انرژی و میزان مؤثر بودن روش و ...).
۸. انتخاب مناسب‌ترین روش.
۹. تشریح روش در گزارشی جامع و مستدل، به منظور ارائه به مقامات مسئول و تصمیم گیرنده.
۱۰. پیگیری برای اجرا (در حدی که در قلمرو اختیار تحلیل‌گر باشد).
۱۱. ارزشیابی مجدد روش (پس از یک دوره اجرای آزمایشی).
۱۲. جرح و تعدیل روش و ایجاد اصلاحات مورد نیاز.
۱۳. استقرار نهایی روش نو.
۱۴. استفاده مؤثر از مکانیسم بازخور و ایجاد اصلاحات و تغییرات لازم.



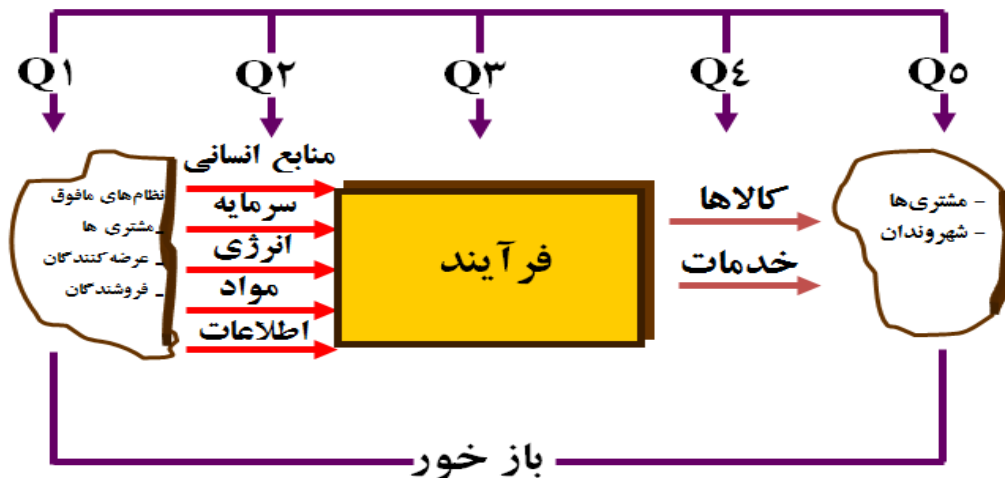
شکل (۲-۲) مراحل روش علمی در تجزیه و تحلیل سیستم [۲۱]

۲-۷- تعاریف و مفاهیم بهره‌وری

۲-۷-۱- تعریف نظری بهره‌وری

بهره‌وری از دیدگاه‌های مختلف دارای تعاریفی است که در مجموع مفهوم مشترک دارند و تمامی تعاریف بیانگر استفاده بهینه از منابع برای دستیابی به حداکثر خروجی از طریق ترکیب دو عامل کارایی (انجام درست کار) و اثربخشی (انجام کار درست) است. به بیان ساده بهره‌وری یعنی نسبت ستانده (خروجی) به

داده (ورودی) در یک سیستم است. در شکل (۲-۳) بهره‌وری در قالب یک سیستم نمایش داده شده است [۱].



شکل (۲-۳) بهره‌وری در قالب یک سیستم [۲۷]

۲-۷-۲- سطوح بهره‌وری

بهره‌وری در سه سطح کلان، میانه و خرد مورد سنجش قرار می‌گیرد. هر سطح به شرح زیر تقسیم می‌شود [۲]:

الف - سطح کلان: ۱- سطح بین‌المللی ۲- سطح منطقه‌ای ۳- سطح ملی

ب - سطح میانه: ۱- سطح بخش ۲- زیر بخش اقتصادی

ج - سطح خرد: ۱- سطح بنگاه ۲- سطح واحد یا فرایند ۳- سطح گروه ۴- سطح محصول یا

مشتری ۵- سطح خانواده ۶- سطح فرد

۲-۷-۳- نظام‌های بهره‌وری

سه نوع نظام کلی برای افزایش بهره‌وری می‌توان در نظر گرفت که عبارتند از [۱]:

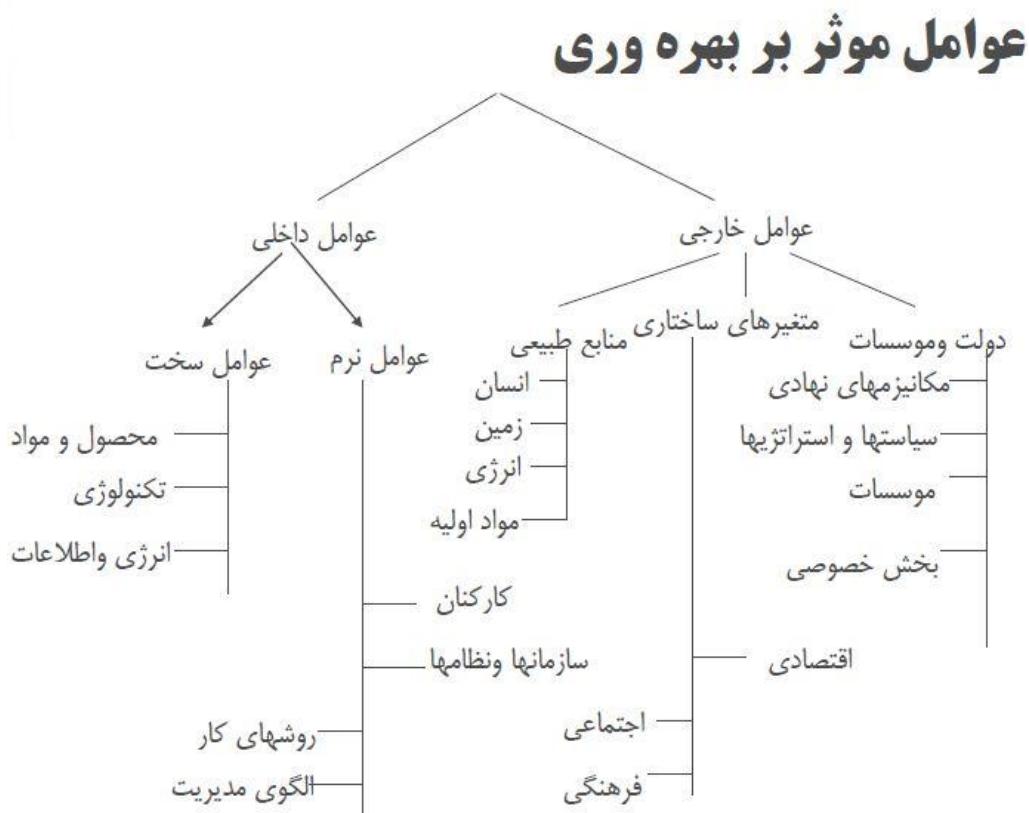
الف- نظام‌هایی که بر حذف یا کاهش تلفات ناشی از مواد و ماشین تمرکز دارد (بهره‌وری سرمایه)

به عبارت دیگر گروه سخت‌افزار محور.

ب- نظام‌هایی که بر حذف یا کاهش تلفات ناشی از عملکرد انسان تمرکز دارد (بهره‌وری نیروی انسانی) به عبارت دیگر گروه انسان افزار محور.

ج- نظام‌هایی که بر حذف یا کاهش تلفات ناشی از تعامل نامناسب بین انسان، ماشین و مواد تمرکز دارد (بهره‌وری کل).

۴-۷-۲- عوامل مؤثر در بهره‌وری



عوامل مؤثر در بهره‌وری در شکل (۴-۲) نشان داده شده است [۲۸].

شکل (۴-۲) عوامل مؤثر بر بهره‌وری [۲۸]

۵-۷-۲- شاخص‌های بهره‌وری عمومی

سازمان ملی بهره‌وری ایران شاخص‌های بهره‌وری عمومی را به شرح ذیل تعریف کرده است [۲]:

الف- بهره‌وری نیروی کار: بهره‌وری نیروی کار را از تقسیم ارزش‌افزوده بر متوسط تعداد شاغلین یا نفر ساعت کار در طول سال مالی محاسبه می‌کنند.

ب- بهره‌وری سرمایه: بهره‌وری سرمایه از تقسیم ارزش‌افزوده ایجاد شده در طول یک سال مالی به مجموع ارزش دارایی‌های ثابت در آن سال حاصل می‌شود و میزان کارایی دارایی‌ها را منعکس می‌نماید.

ج- بهره‌وری مواد اولیه: از تقسیم ارزش‌افزوده ایجاد شده در طول یک سال مالی به مجموع ارزش مواد اولیه مصرف‌شده در جریان تولید کالاها و خدمات در آن سال حاصل می‌شود.

د- بهره‌وری انرژی: از تقسیم ارزش‌افزوده به ارزش یا مقدار انرژی مصرف‌شده برای تولید کالاها و خدمات در طول یک سال مشخص حاصل می‌شود.

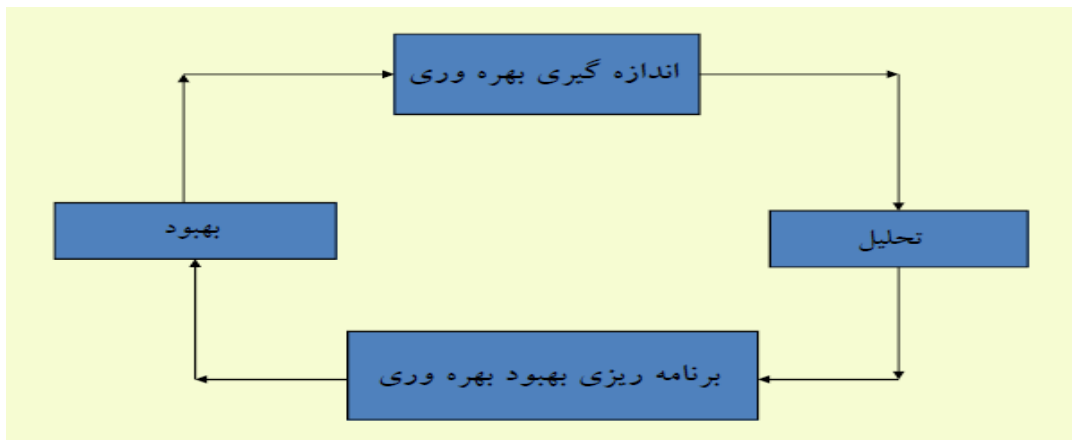
ه- بهره‌وری کل عوامل: میزان کارایی و اثربخشی استفاده کل عوامل تولید را که به‌صورت مشترک برای تولید خروجی کالاها و خدمات مورداستفاده قرار می‌گیرد، می‌سنجند. به‌عبارت‌دیگر به ازای یک واحد ریالی نهاده‌های مصرف‌شده چه میزان ارزش‌افزوده ایجادشده است.

۶-۷-۲- شاخص‌های اختصاصی

در هر یک از رشته‌های فعالیت‌های اقتصادی و یا دستگاه‌های اجرایی علاوه بر استفاده از شاخص‌های بهره‌وری عمومی با توجه به نیاز و اهداف، شاخص‌های بهره‌وری اختصاصی نیز قابل‌تعریف و استفاده هستند که حالت عمومی و عام ندارد.

۲-۷-۷- مدیریت بهره‌وری

مدیریت بهره‌وری اعمال نوعی مدیریت است که در حین حفظ تعادل سیستم بتواند با برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل و هدایت در جهت بهبود سیستم عمل نماید [۳]. چرخه مدیریت بهره‌وری در شکل (۲-۵) نمایش داده شده است.



شکل (۲-۵) چرخه مدیریت بهره‌وری [۲۹]

۲-۷-۸- مراحل ایجاد چرخه بهره‌وری

مراحل ایجاد چرخه بهره‌وری به شرح زیر است [۳]:

مرحله صفر: تهیه مقدمات آماری لازم شامل:

۱. آشنایی با روش محاسبه بهره‌وری

۲. استخراج و آماده کردن اطلاعات

مرحله اول: انجام محاسبات لازم شامل:

۱. محاسبه ارقام عوامل (نهاده‌ها - ستاده‌ها)

۲. تعیین و محاسبه شاخص‌های بهره‌وری

مرحله دوم: تجزیه و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری شامل:

تجزیه و تحلیل روند شاخص بهره‌وری در مقایسه با استانداردها

مرحله سوم و چهارم:

برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های بهبود بهره‌وری شامل:

۱. آموزش و افزایش آگاهی کلیه کارکنان

۲. مشارکت کارکنان

۳. تشکیل گروه‌های ارتقاء بهره‌وری (هسته‌های کیفیت)

۴. ارائه برنامه‌های بهبود بهره‌وری و اولویت‌بندی آن‌ها

۵. طراحی ساختار مناسب برای اجرای برنامه‌های بهبود بهره‌وری

۶. اجرا و کنترل برنامه‌های بهبود بهره‌وری

۷. تسهیم مزایای حاصل از بهره‌وری

۹-۷-۲- تعیین شاخص‌های بهره‌وری

مراحل تعیین شاخص‌های بهره‌وری به شرح زیر است [۳]:

۱. تعیین معیارهای عملکرد سازمان (خروجی‌ها)

۲. تعیین منابعی که برای دسترسی به این عملکرد استفاده می‌شود

۳. تعیین وزن هر یک از ورودی‌ها و خروجی‌ها

۴. تشکیل ماتریس (جدول تقاطعی) از منابع و عملکردها

۵. تعیین شاخص‌های معنادار و حذف شاخص‌های بی‌معنی

۶. تعیین وزن هر یک از شاخص‌های معنادار

۷. جمع‌بندی و تعیین شاخص‌های نهایی (مناسب)

۱۰-۷-۲- انواع اندازه‌گیری بهره‌وری

اندازه‌گیری بهره‌وری به دو صورت زیر است [۳]:

۱. اندازه‌گیری کمی شامل، فیزیکی و اقتصادی (پولی)
۲. اندازه‌گیری کیفی، لزوم توجه به مقیاس‌های چهارگانه

۱۱-۷-۲- برنامه‌های بهبود بهره‌وری

بعضی از برنامه‌های بهبود بهره‌وری را می‌توان به صورت ذیل طبقه‌بندی نمود [۴]:

۱. کارگروهی: (دایره‌های کیفیت)
۲. روش‌ها: روش نظام پیشنهادها کارکنان (ایجاد روش‌های جدید کار)
۳. مکانیزاسیون
۴. انگیزه‌ها
۵. آموزش

۸-۲- جمع‌بندی

در این فصل پس از بررسی مفاهیم سیستم و نگرش سیستمی و بررسی اجزای یک سیستم، طبقه‌بندی سیستم‌ها ارائه شد. در ادامه فرایند تجزیه و تحلیل سیستم‌ها مورد بررسی قرار گرفت و در ادامه به تعریف نظری بهره‌وری، سطوح بهره‌وری، نظام‌های بهره‌وری، و عوامل موثر در بهره‌وری پرداخته شد. پس از بیان این مفاهیم شاخص‌های عمومی و اختصاصی بهره‌وری، مدیریت بهره‌وری مراحل ایجاد چرخه بهره‌وری، شاخص‌های بهره‌وری، اندازه‌گیری بهره‌وری و برنامه‌های بهبود بهره‌وری بیان شد و در فصل آینده تاریخچه آجر و فرایند کلی تولید آن به جهت شناخت کل سیستم بیان خواهد شد.

فصل سوم: معرفی سیستم تولید آجر

۱-۳- مقدمه

در صنعت آجر ایران حدود ۷۰۰۰ کارخانه فعال موجود است که میزان تولید اسمی سالیانه آن‌ها بیش از ۵۰ میلیون تن است. محصولات اکثر این کارخانه‌ها، شامل آجر سنتی، آجر ماشینی و بلوک، تماماً با فن-آوری قدیمی تولید می‌شوند که علاوه بر انرژی بری بسیار بالا در تولید (بیش از ۲ برابر انرژی بری تولید آجر با فن‌آوری جدید)، از بسیاری از مزایای نهفته در استفاده از آجرهای جدید بی‌بهره می‌باشند. سهم ۴۵ درصدی هزینه‌های انرژی در تولید آجر از دیدگاه اقتصاد ملی، خود بیانگر شدت انرژی مصرفی بسیار بالا در این صنعت و لزوم توجه به آن است [۳۰]. در این فصل ابتدا به اختصار تاریخچه آجر بیان خواهد شد و سپس فرآیند کلی تولید آجر، مواد اولیه تولید آجر، مواد مزاحم در تولید آجر، روش‌های مختلف تولید آجر و در پایان پس از معرفی سیستم کارخانه تولید آجر مورد مطالعه، جمع‌بندی بیان خواهد شد. در ضمن به دلیل اینکه روش تولید آجر کارخانه مورد مطالعه روش تولید آجر ماشینی خشک‌کن‌دار است این روش مفصل‌تر به همراه تصاویر از کارخانه مورد مطالعه بیان می‌شود.

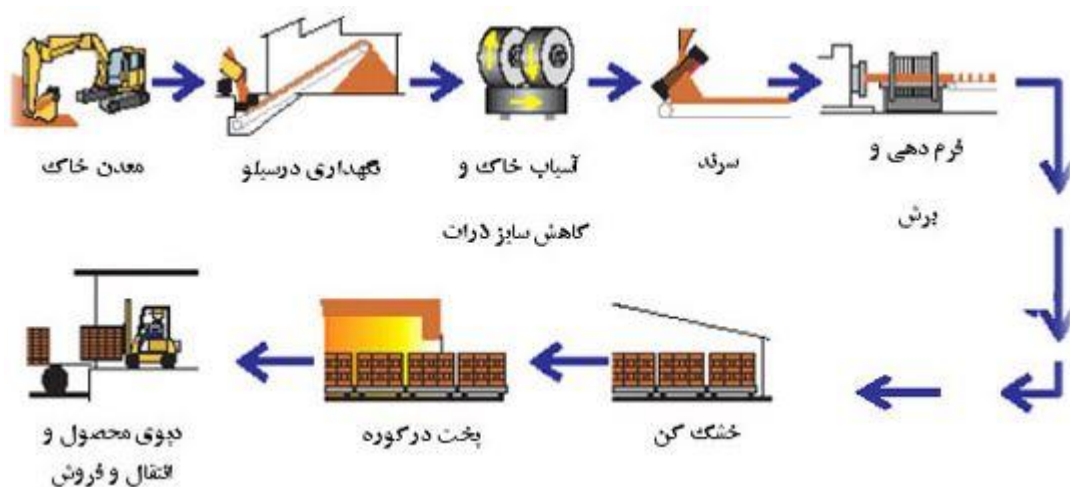
۲-۳- تاریخچه آجر

آجر از قدیمی‌ترین مصالح ساختمانی است که قدمت آن بنا به عقیده برخی از باستان‌شناسان به ده هزار سال پیش می‌رسد. در ایران بقایای کوره‌های سفال‌پزی و آجرپزی در شوش و سیلک کاشان که تاریخ آن‌ها به هزاره چهارم پیش از میلاد می‌رسد پیداشده است. همچنین نشانه‌هایی از تولید و مصرف آجر در هندوستان به دست آمده که حاکی از سابقه شش هزاره ساله آجر در آن کشور است. فن استفاده از آجر از آسیای غربی به سوی مصر و سپس به روم و به سمت شرق هندوستان و چین رفته است. در سده چهارم،

اروپایی‌ها شروع به استفاده از آجر کردند ولی پس از مدتی از رونق افتاده و رواج مجدد از سده ۱۲ میلادی بوده که ابتدا از ایتالیا شروع شد. در ایران باستان ساختمان‌های بزرگ و زیبایی بنا شده‌اند که پاره‌ای از آن‌ها هنوز پابرجا هستند نظیر طاق کسری در غرب ایران قدیم، آرامگاه شاه اسماعیل سامانی در گنبد کاووس و مسجد اصفهان را که با آجر ساخته‌اند [۳۰].

۳-۳- فرآیند کلی تولید آجر

به طور کلی فرآیند تولید آجر ماشینی به چهار بخش تقسیم می‌شود: مرحله اول آماده سازی گل، که در این مرحله مواد اولیه خاک از معدن به واحد همگن سازی منتقل شده و با آب مخلوط می‌شود. این مرحله با توجه به کیفیت جنس خاک کارخانه در یک یا چند مرحله انجام می‌شود. در مرحله دوم شکل دهی صورت می‌گیرد، در این واحد مواد اولیه که در واحد آسیاب مواد خام تهیه شده است به وسیله‌ی اکسترودر و یا پرس خشک شکل دهی می‌شود. مرحله سوم خشک کردن است، در این واحد آجرهای شکل داده شده خشک می‌شود، این کار در خشک کن تونلی یا اتاقکی انجام می‌شود. مرحله چهارم یا پخت در این واحد آجرهای خشک شده به وسیله کوره های تونلی هوفمن پخته می‌شود. شکل (۳-۱) فرآیند کلی تولید آجر را نمایش می‌دهد:



شکل (۳-۱) فرآیند کلی تولید آجر [۳۰]

۱-۳-۳. مواد اولیه تولید آجر

مواد اولیه آجر را می‌توان از شیل، مارن و رس‌ها تأمین کرد. در صنعت آجر بیشتر از خاک رس به دلیل در دسترس‌تر بودن و راحتی تأمین، استفاده می‌شود. معمولاً برای خاک‌های صنعتی رده‌بندی استاندارد وجود ندارد و هر کشور با توجه به کاربرد و نیازهای خود خاک‌های صنعتی را رده‌بندی می‌کند. رس‌های صنعتی بر اساس انتشارات معدنی امریکا و اروپا به شش گروه رده می‌شوند [۳۱]:

- ✓ رس‌های معمولی و شیل
- ✓ رس گلوله‌ای
- ✓ خاک نسوز
- ✓ بنتونیت
- ✓ خاک رنگبر یا گل سرشور
- ✓ کائولن

در ایران با توجه به کانی‌شناسی و کاربرد صنعتی، خاک‌های صنعتی را به سه گروه طبقه‌بندی می‌کنند [۳۱]:

(۱) رس‌های کائولینیتی و نسوز: این گروه رس‌هایی با پلاستیسیته مناسب هستند و سازنده‌های اصلی آن‌ها، کانی‌های گروه کائولینیت و ایلیت مانند کائولینیت، هالوزیت، دیکیت، ناکریت است و کانی‌های فرعی آن‌ها ممکن است کوارتز، مونت موریلونیت، هیدروکسیدهای آهن و آلومینیوم باشند.

با توجه به ترکیب کانی‌شناسی، کائولین و رس‌های نسوز ایران را می‌توان به گروه‌های زیر رده‌بندی کرد:

- ✓ کائولینیتی
- ✓ کائولینیتی-ایلیتی

✓ کائولینیتی-پیروفیلیتی

✓ کائولینیتی-هیدروکسیدهای آلومینیوم

۲) رس‌های بنتونیتی: رس‌های بنتونیتی ایران به رس‌هایی گفته می‌شود که کانی اصلی آن‌ها مونت موریلونیت و کانی‌های فرعی آن‌ها معمولاً کریستوبالیت، کوارتز، ژیپس و کلسیت است.

۳) رس‌های معمولی: به رس‌هایی گفته می‌شود که اندازه دانه‌های آن‌ها کوچک‌تر از ۲ میکرون است و به‌اندازه کافی دارای خاصیت پلاستیسیته برای تهیه قالب‌بندی می‌باشند و از کانی‌های رسی، ایلیت، کلریت، اندکی کائولینیت و اسمکتیت، همراه با برخی کانی‌های کلسیت-کوارتز و فلدسپارهای تجزیه نشده، خرده‌های میکا، هیدرومیکا و کانی‌های بی‌شکل به نام آلفان تشکیل شده‌اند و در نتیجه تخریب و فرسایش و تجزیه شیمیایی سنگ‌های سیلیکاتی پدید آمده‌اند. این رس‌ها بیشتر در صنایع سفال کاربرد دارند. به همراه خاک‌های صنعتی ایران، ناخالصی‌هایی وجود دارد که برای صنایع مضر بوده و در فرآورده‌های نهایی اثر نامطلوب دارند، هرچند ممکن است درجه نامطلوب بودن ناشی از ناخالصی‌های متفاوت برای هر فرآورده‌های صنعتی متغیر باشد. بعضی از این ناخالصی‌ها عبارت‌اند از: ژیپس، انیدریت، کربنات‌ها، کلریدها، میکاها، کوارتز، کریستوبالیت و آثاری از هالیت، هوموس و آلونیت و ...

کانی‌های مهم موجود در مواد اولیه آجر عبارت‌اند از: کائولینیت، ایلیت، اسمکتیت و به مقدار کمتر کلریت-های منیزیم و آلومینیوم‌دار، اکسیدها و هیدروکسیدهای آلومینیم، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن، کوارتز و مواد آلی. خاک رس مخلوطی از کانی‌های رسی، ماسه، سیلت، ذرات سنگ‌آهک، اکسید آهن و ذرات فلدسپات است. جنس مواد تشکیل‌دهنده رس‌ها بستگی به جنس سنگ‌های دارد که خاک از تخریب و فرسایش آن‌ها تشکیل یافته است. در استاندارد ASTM ذرات با ابعاد کمتر از ۱/۲۵۰ میلی‌متر رس نامیده می‌شوند. خاک رس تا هنگامی که خشک است نمی‌چسبد ولی در صورتی که با آب مخلوط شود، چسبناک

می‌شود و به‌صورت خمیر چسبناک و شکل‌پذیر درمی‌آید. ایلیت و کائولینیت که از کانی‌های رسی اصلی آجر هستند قابلیت پلاستیکی دارند در صورتی که کلریت قابلیت پلاستیکی ندارد. اسمکتیت برای ایجاد قابلیت شکل‌پذیری نیاز به آب زیادی دارد. پس از فراهم آوردن خاک رس مناسب برای تولید آجر و قبل از عملیات خشت‌زنی لازم است به‌وسیله غلتک فولادی و یا آسیاب گلوله‌ای اقدام به آسیاب کردن خاک رس نمود. پس‌ازاین مرحله نیز به‌صورت دستی و یا به‌صورت ماشینی اقدام به خشت‌زنی یا قالب‌زنی می‌شود. ماسه که از ذرات کوارتز تشکیل می‌شود از عناصر تشکیل‌دهنده مواد اولیه آجر است. در واقع ماسه نقش استخوان‌بندی خشت خام را دارد. در صورتی که مواد اولیه تولید آجرهای خشتی کمتر از ۱۰ تا ۱۵ درصد ماسه داشته باشند باید ماسه به آن اضافه شود. اگر مقدار ماسه بیش‌از حد استاندارد باشد از چسبندگی خشت آجر کاسته می‌شود. از آنجاکه کوارتز آب‌دوست نیست حضور آن به‌صورت دانه‌های ماسه به جدا شدن خشت از قالب کمک می‌کند. همچنین کوارتز با ایجاد بافتی باز در آجر، به فرآیند خشک شدن آجر کمک می‌کند. کوارتز در برابر هوازگی قوی و مقاوم است و حضور آن در محصول پخته‌شده دلیل اصلی قدرت و دوام آجر است. مقدار Al_2O_3 موجود در مواد اولیه آجر و به‌ویژه کانی‌های رسی باید حدود ۱۲ تا ۱۷ درصد باشد. اگر مقدار Al_2O_3 بیشتر از این مقدار باشد آجر توپر می‌شود و هنگام خشک شدن ترک برمی‌دارد. برای تولید آجرهای نامرغوب می‌توان از خاک رس با حداقل ۱۰ درصد Al_2O_3 نیز استفاده کرد. آهک از مواد ضروری و درعین‌حال مزاحم در داخل ماده اولیه تولید آجر است. مقدار آهک مجاز در داخل مواد اولیه تولید آجر حدود ۳۰ درصد وزنی است. اگر سنگ‌آهک به‌صورت درشت‌دانه در ماده اولیه آجر وجود داشته باشد هنگام پخت آجر، تبدیل به آهک زنده CaO شده و پس از آب زدن آجر در هنگام استفاده، آهک شکفته شده و تبدیل به آهک هیدراته $Ca(OH)_2$ می‌شود. این عمل باعث متلاشی شدن آجر خواهد شد. در صورتی که پودر سنگ‌آهک در داخل ماده اولیه آجر زیاد باشد، در هنگام پختن ذوب‌شده و باعث از شکل افتادن آجر می‌شود. همچنین CO_2 آزادشده از پودر سنگ‌آهک در هنگام پختن

آجر باعث احیاء محیط شده و در نتیجه آجر به رنگ خاکستری درمی آید. اگر میزان CO_2 زیاد باشد مانع پخت آجر می شود.

۲-۳-۳- مواد مزاحم در تولید آجر

پاره‌ای از کانی‌ها و ترکیبات در صورت حضور در مواد اولیه آجر به صورت ماده مزاحم عمل کرده و تا حد امکان باید از فرآیند تولید آجر حذف شوند. از جمله این کانی‌ها و ترکیبات می‌توان به مواد سولفات‌ها، کلورورها، گوگرد و آهن اشاره نمود. مقدار مجاز سولفات‌ها در خاک رس آجرپزی حدود ۰/۸ درصد است. اگر مقدار سولفات به صورت کانی ژپس، بیش از حد مجاز باشد در هنگام حرارت دادن و در دمای ۱۰۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد، ژپس ابتدا به انیدریت $CaSO_4$ تبدیل می‌شود و در حرارت‌های بالاتر به CaO و SO_3 تبدیل می‌گردد. CaO تولیدشده در آجر همانند CaO تولیدشده از سنگ‌آهک عمل می‌کند. SO_3 به وجود آمده در آجر نیز با جذب آب به اسیدسولفوریک تبدیل شده و باعث متلاشی شدن آجر می‌شود. وجود کلورورهای سدیم و پتاسیم ($NaCl$, KCl) ضمن سفیدک زدن آجر باعث کاهش مقاومت آن می‌شود. برای تولید آجرهای روکار، حداکثر مقدار مجاز کلوروسدیم ۰/۶ درصد و برای آجرهای توکار حداکثر مقدار مجاز آن ۲ درصد است. در صورت وجود پیریت در مواد اولیه آجر، در هنگام پخت آجر، پیریت به سولفات اکسید شده و سولفات با CaO به وجود آمده از آهک تشکیل ژپس می‌دهد. در خصوص مضرات مقدار زیاد ژپس در مواد اولیه آجر قبلاً توضیح داده شده است. در صورتی که میزان پیریت زیاد باشد هنگام پخت، گاز SO_2 از آن خارج می‌شود که باعث تورم در سطح آجر می‌گردد. همچنین آهن موجود در مواد اولیه آجر، باعث کاهش دمای ذوب می‌شود. کربن و مواد آلی نیز باعث ایجاد تغییرات رنگ در آجر می‌گردد [۳۱].

۳-۳-۳- روش‌های تولید آجر

در یک طبقه‌بندی می‌توان روش‌های تولید آجر را به دو صورت زیر تقسیم‌بندی نمود:

(۱) روش‌های تولید آجر به‌صورت تر

(۲) روش‌های تولید آجر به‌صورت خشک

۱-۳-۳-۳- روش‌های تولید آجر به‌صورت تر

الف) روش تولید آجر سنتی:

در این روش که کاملاً به‌صورت سنتی است، همه فعالیت‌ها از قبیل تهیه گل، قالب‌گیری، چیدن مقابل نور خورشید جهت خشک شدن، چیدن داخل کوره و همچنین پخت کوره به‌صورت دستی و توسط نیروی انسانی انجام می‌گیرد. (این روش در ایران تقریباً منسوخ شده است).

ب) روش تولید آجر ماشینی آفتاب خشک

در این روش عملیات خردایش، تهیه گل اولیه و همچنین قالب‌گیری توسط دستگاه انجام می‌گیرد و لیکن خشک‌کردن به‌صورت طبیعی و در مقابل نور خورشید انجام می‌گیرد. عمل پختن نیز توسط کوره‌های هوفمن با سوخت نفت سیاه یا گاز طبیعی انجام می‌گیرد.

ج) روش تولید آجر ماشینی خشک‌کن‌دار

مراحل تولید در این روش به‌صورت زیر است:

۱- خاک یا مواد اولیه موردنیاز برای تولید هر نوع آجر مشخص و انتخاب می‌شود.

۲- استخراج خاک یا مواد اولیه از معدن انتخاب‌شده به‌وسیله بلدوزر یا بیل مکانیکی صورت می‌گیرد.

۳- بارگیری مصالح استخراجی معدن توسط بیل مکانیکی و یا لودر و حمل آن توسط کامیون به دپو

مصالح صورت می‌گیرد.

۴- تخلیه خاک به وسیله لودر در هاپر خاک (مخزن خاک) یا Box Feeder صورت می‌گیرد. این دستگاه به منظور انتقال ترکیب خاک به دستگاه‌های آماده‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بعضی از صنایع تولیدکننده آجر که قصد ادغام ترکیب چند نوع خاک با یکدیگر را دارند از چند جعبه تغذیه به طور هم‌زمان استفاده می‌نمایند تا به میزان مناسب چند نوع خاک را بتوان با یکدیگر ادغام نمود. این دستگاه‌ها دارای ظرفیت مشخصی هستند.

۵- خاک داخل مخزن خاک وارد کلوخ شکن زیر مخزن می‌شود و سپس روی نوار نقاله تخلیه می‌شود. این دستگاه به منظور شکستن کلوخه‌های خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دستگاه دارای یک رول ساده و یک رول شیاردار بوده که ضمن شکستن کلوخه‌های گل، ناخالصی‌های (از جنس سخت) درون خاک را از آن جدا می‌نماید. شکل (۲-۳) مخزن خاک، کلوخ شکن و نوار نقاله را نشان می‌دهد.



شکل (۲-۳) مخزن خاک، کلوخ شکن و نوار نقاله

۶- خاک پس از مرحله کلوخ شکنی از طریق نوار نقاله وارد آسیاب غلتکی اول می‌شود تا خردایش اولیه مناسب جهت افزودن آب صورت گیرد. دستگاه آسیاب غلتکی از دو عدد غلتک تشکیل شده است که با سرعت بالا و با فاصله کوچک‌تر یا مساوی ۵ میلی‌متر از هم در حال چرخش بوده و

ترکیب مواد اولیه پس از عبور از فاصله بین غلتک‌ها به دانه‌بندی مناسب می‌رسد. شکل (۳-۳) آسیاب غلتکی اول را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۳) آسیاب غلتکی اول

۷- خاک آسیاب شده توسط نوار نقاله وارد دستگاه مخلوط‌کن اولیه می‌شود که در آنجا با مقداری حدود ۱۵ درصد آب مخلوط می‌گردد. وظیفه مخلوط‌کن اولیه همگن کردن ترکیب مواد اولیه و افزودن آب به ترکیب است. شکل (۳-۴) دستگاه مخلوط‌کن را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۴) دستگاه مخلوط‌کن

۸- بعد از خروج گل از مخلوط‌کن اولیه توسط نوار نقاله حمل شده و وارد آسیاب غلتکی دوم می‌شود. در این مرحله گل از بالا وارد شده و در حین گذر از میان غلتک‌های آسیاب ورز داده و سپس از پایین وارد نوار نقاله می‌شود. شکل (۵-۳) آسیاب غلتکی دوم را نشان می‌دهد.



شکل (۵-۳) آسیاب غلتکی دوم

۹- پس از خروج گل از آسیاب غلتکی دوم، توسط نوار نقاله به مخلوط‌کن دوم در دستگاه اکسترودر که نام دیگر آن دستگاه پاگمیل است وارد می‌شود. در آنجا نیز مقداری آب به آن افزوده شده و گل از مخلوط‌کن دوم وارد پرس وکیوم (خلأ) می‌شود. دستگاه اکسترودر از سه قسمت مخلوط‌کن، محفظه خلأ و پرس تزریقی ساخته شده است و میزان وکیوم دستگاه بستگی به موقعیت جغرافیایی دستگاه (ارتفاع از سطح دریا) و دمای محیط دارد. پس از ورود گل به پرس، وکیوم هوای گل داخل پرس را تخلیه کرده تا اینکه چسبندگی مولکول‌های گل با هم بیشتر شده و میزان جذب آب آن کمتر گردد. گل وکیوم شده داخل پرس توسط حلزون داخل پرس به طرف

قالب رانده شده و برحسب نیاز به شکل قالب بسته شده بر درب پرس از قالب خارج می شود. شکل (۳-۶) دستگاه اکسترودر را نشان می دهد.



شکل (۳-۶) دستگاه اکسترودر یا پرس در حین تولید شمش

۱۰- گل خارج شده که همانند قالب یخ است و به آن شمش می گویند توسط برش گروهی به قسمت های مساوی مطابق آجر مورد نظر کارخانه بریده شده روی پالت آلومینیوم قرار می گیرد. شکل (۳-۷) دستگاه برش را در هنگام بریدن شمش به اندازه های مساوی نشان می دهد.



شکل (۳-۷) دستگاه برش گروهی حین بریدن شمش

- ۱۱- خشت خروجی بعد از برش روی پالت آلومینیوم قرار می‌گیرد و پالت‌ها روی دستگاه الواتور قرار می‌گیرند. شکل (۳-۸) قرار گرفتن خشت روی پالت آلومینیوم را نشان می‌دهد. شکل (۳-۹) قرار گرفتن خشت‌های سوار بر پالت‌ها روی دستگاه الواتور را نشان می‌دهد.
- ۱۲- پالت‌های قرار گرفته در الواتور توسط دستگاه فینگر به داخل خشک‌کن حمل و وارد می‌شود. شکل‌های (۳-۱۰) و (۳-۱۱) به ترتیب حمل خشت‌های سوار بر پالت‌ها توسط فینگر و قرار گرفتن در اتاق خشک‌کن را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۸) قرار گرفتن خشت روی پالت آلومینیوم



شکل (۳-۹) قرار گرفتن خشت‌های سوار بر پالت در دستگاه الواتور



شکل (۳-۱۰) حمل خشت‌های سوار بر پالت توسط دستگاه فینگر



شکل (۱۱-۳) قرار گرفتن خشت‌های سوار بر پالت در اتاق خشک‌کن توسط دستگاه فینگر

خشک‌کن‌ها به سه نوع عمده‌ی زیر تقسیم می‌شوند:

۱. خشک‌کن چندطبقه‌ای

۲. خشک‌کن اتاقی

۳. خشک‌کن تونلی

در خشک‌کن‌های چندطبقه حرارت مشعل‌ها یا هوای داغ به‌دست‌آمده از بویلرها، میزان رطوبت هوا و آجرها را کاهش می‌دهد و با افزایش دما فرآیند خشک‌کردن را امکان‌پذیر می‌سازد. مصرف انرژی در این نوع خشک‌کن‌ها زیاد است. خشک‌کن‌های اتاقی دارای ظرفیت مناسب برای هر نوبت تولید می‌باشند. مصرف انرژی آن‌ها اغلب به‌صورت استفاده از حرارت مشعل‌ها بوده که با فن هوای گرم به درون خشک‌کن هدایت می‌شود. این خشک‌کن‌ها پس از هر نوبت خشک‌کردن کاملاً تخلیه می‌شوند. همواره مقداری از انرژی در این خشک‌کن‌ها به علت تخلیه و شارژ مجدد تلف می‌شود. خشک‌کن‌های تونلی به‌طور پیوسته

عمل می‌کنند، به طوری که در زمان‌های معین با ورود هر واگن آجرهای خام، یک واگن از سمت دیگر که حامل آجرهای خشک‌شده است، خارج می‌شود. به ترتیب خشک‌کن تونلی، اتاقی و خشک‌کن چندطبقه، کمترین و بیشترین مصرف انرژی را دارا هستند.

۱۳- خشت‌های خام قرارگرفته در اتاق خشک‌کن پس از طی زمان لازم برای خشک شدن، مجدداً توسط فینگر از اتاق خشک‌کن خارج و حمل می‌شود. فینگر خشت‌های خشک‌شده را حمل کرده و در الواتور بخش تخلیه برای حمل به کوره قرار می‌دهد. شکل (۳-۱۲) خارج کردن خشت‌های خشک‌شده از اتاق خشک‌کن و حمل به سمت الواتور بخش تخلیه را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۱۲) خارج کردن خشت‌های خشک‌شده از اتاق خشک‌کن و حمل به سمت دستگاه الواتور تخلیه

۱۴- تخلیه آجرهای (خشت‌های) خشک‌شده از الواتور بخش تخلیه انجام می‌شود و آجرها توسط نیروی انسانی به صورت دستی از روی پالت برداشته‌شده و در وسیله حمل‌کننده جهت

حمل به کوره قرار داده می‌شود. شکل (۳-۱۳) تخلیه الواتور از آجرهای خشک‌شده و قرار گرفتن آن‌ها در وسیله حمل‌کننده را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۱۳) تخلیه دستگاه الواتور از خشت‌های خشک‌شده و قرار دادن آن‌ها در وسیله حمل‌کننده ۱۵- خشت‌های قرارگرفته در وسیله حمل‌کننده به کوره هوفمن حمل می‌شود و در کوره برای پخت، توسط کارگران کوره روی هم چیده می‌شوند. شکل (۳-۱۴) مرحله حمل خشت‌های خشک‌شده به کوره جهت پخت و شکل (۳-۱۵) مرحله خشت‌چینی در کوره هوفمن را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۱۴) حمل خشت‌های خشک‌شده به کوره جهت خشت‌چینی و پخت



شکل (۳-۱۵) مرحله خشت‌چینی در کوره هوفمن

۱۶- خشت چیده شده داخل کوره (قمیر) پس از حدود ۱۶ تا ۲۴ ساعت پخته‌شده و پس از ۱۵ ساعت سرد می‌شود.

۱۷- آجر پخته‌شده توسط نوار که یک سر آن داخل قمیر و سر دیگر آن داخل کامیون است جهت حمل به مقصد مشخص‌شده، توسط کارگران بارگیری می‌شود. شکل (۳-۱۶) بارگیری آجرهای پخته‌شده را نشان می‌دهد.



شکل (۳-۱۶) بارگیری آجرهای پخته‌شده

د) تولید به روش تمام اتوماتیک

در این روش کلیه کارها از قبیل خردایش، قالب‌گیری، خشک‌کردن، چیدن روی واگن کوره تونلی، تخلیه از روی واگن و بارگیری داخل کامیون، همگی به صورت اتوماتیک انجام می‌گیرد که به صورت زیر است:

- ۱- ابتدا خاک از معدن توسط کامیون حمل و به داخل سیلوی ذخیره خاک منتقل می‌گردد.
- ۲- از سیلو ذخیره، خاک توسط نوار نقاله به ماشین‌آلات خردایش (از قبیل فک‌ها، کوبیت‌ها و آسیاب-ها و یا والس‌ها) منتقل و عملیات لازم بر روی آن صورت می‌گیرد.
- ۳- پس از عمل خردایش، خاک آسیاب شده توسط مخلوط‌کن با آب مخلوط و بسته به رطوبت موردنیاز، تهیه می‌گردد.
- ۴- گل به دست آمده از مخلوط آب و خاک را به دستگاه قالب‌گیری یا همان اکسترودر انتقال می‌دهند که در اثر فشار وارد شده توسط این دستگاه، گل فرم داده شده و به شکل ظاهری آجر موردنظر و به صورت شمش درمی‌آید.
- ۵- شمش به دست آمده وارد دستگاه برش می‌شود تا به اندازه موردنظر بریده شود.
- ۶- گل بریده شده که خشت نامیده می‌شود، وارد خشک‌کن می‌شود و بسته به نوع ماده اولیه و فناوری خشک‌کن پس از گذشت مدت زمان موردنیاز خشک می‌گردد.
- ۷- خشت خشک شده را از خشک‌کن بیرون آورده و توسط ربات‌های صنعتی بر روی واگن کوره تونلی چیده می‌شود.
- ۸- واگن‌های کوره تونلی به صورت کاملاً خودکار وارد کوره تونلی می‌شوند.
- ۹- داخل کوره تونلی، بر اساس منحنی تعریف شده توسط اپراتور، آجرها پخته و از سمت دیگر کوره سرد شده و خارج می‌گردند.

۱۰- پس از خروج واگن پخته شده از کوره تونلی، آجرها توسط ربات تخلیه از روی واگن‌ها، تخلیه و بر روی پالت‌های چوبی گذاشته می‌شوند.

۱۱- حال بسته به نظر مشتری، آجرها می‌توانند به صورت بسته‌بندی پالت یا بسته‌بندی پلاستیک و حتی به صورت فله‌ای بارگیری شوند.

۲-۳-۳-۲- روش تولید به صورت خشک

در این روش خاک خشک را آسیاب کرده و داخل قالب پرس ریخته تا به هم فشرده شوند و شکل مورد نظر به وجود آید. رطوبت در این روش تولید تقریباً ۷ درصد است، سپس خشت خام به دست آمده را در کوره می‌چینند و اقدام به روشن کردن کوره می‌نمایند، پس از رسیدن به دمای کافی و گذشت مدت زمان مورد نیاز کوره را خاموش و شروع به سرد کردن کوره می‌نمایند، سپس اقدام به تخلیه کوره و بارگیری روی کامیون می‌شود. این روش تولید در اصل برای اشکال خاص با طرح‌های خاص پیشنهاد می‌شود و لیکن به دلیل سرمایه‌گذاری کمتر نسبت به روش تولید با اکسترودر، برخی کارخانه‌های فعال به روش پرس خشک اقدام به تولید آجرنماهای سوراخ‌دار که به روش اکسترودر قابل تولید هستند، می‌نمایند که کیفیت آن‌ها نسبت به روش اکسترودر پایین تر است.

۴-۳- معرفی سیستم کارخانه آجر ماشینی مورد مطالعه

کارخانه آجر ماشینی خشک‌کن دار حسام در استان گلستان، شهرستان کلاله، کیلومتر ۱۵ جاده کلاله به مراوه‌تپه واقع شده است. کارخانه با ظرفیت تولید سالیانه ۲۳۰۰۰ تن انواع آجر، دارای معدن خاک مناسب در کنار کارخانه است. تجهیزات مورد استفاده در معدن بلدوزر و لودر هستند. تجهیزات سالن تولید عبارتند از: مخزن خاک، یک دستگاه کلوش‌کن، چند بخش سیستم نوار نقاله، دو دستگاه آسیاب غلتکی، یک دستگاه مخلوط‌کن، یک دستگاه اکسترودر، یک دستگاه برش دهنده گروهی، یک دستگاه پالت گذار، پنج دستگاه الواتور، یک دستگاه فینگر، هشت اتاق خشک‌کن به همراه تجهیزات خشک‌کن از قبیل مشعل‌ها و

فنهاست. پخت در کارخانه با کوره هوفمن (۴۰ قمیر) انجام می‌شود. سوخت خشک‌کن و کوره هوفمن گاز طبیعی است. برای حمل خشت به کوره از تراکتور به همراه تریلی استفاده می‌شود. یک دستگاه باسکول ۵۰ تنی برای بخش فروش نیز وجود دارد. کارخانه مورد مطالعه به‌عنوان یک سیستم به‌طور کلی از دو زیرسیستم (زیرمجموعه) تولید و اداری تشکیل می‌شود. هر زیرمجموعه به‌نوبه‌ی خود به زیرشاخه‌های متعددی تقسیم می‌شود. تمامی زیرشاخه‌های هر بخش به تفکیک در شکل (۱۷-۳) مشهود است.

سیستم کارخانه تولید آجر ماشینی	تولید زیر سیستم	زیر سیستم آماده سازی گل	زیر سیستم معدن خاک	زیر سیستم لودر	
			زیر سیستم واحد همگن سازی	زیر سیستم بلدوزر	
				زیر سیستم شکل دهی	زیر سیستم هابر خاک
					زیر سیستم کلوخ شکن
					زیر سیستم نوار نقاله ها
					زیر سیستم آسیاب های غلطکی
		زیر سیستم مخلوط کن			
		زیر سیستم خشک کن	زیر سیستم اکسترودر		
			زیر سیستم دستگاه برش		
			زیر سیستم الواتور		
			زیر سیستم فینگر		
			زیر سیستم اتاق خشک کن		
			زیر سیستم مشعل		
			زیر سیستم فن		
	زیر سیستم حمل خشت خشک شده به کوره				
	زیر سیستم پخت	زیر سیستم کوره هوفمن			
		زیر سیستم حمل آجر پخته شده			
		زیر سیستم تعمیر و نگهداری			
	اداری زیر سیستم	زیر سیستم مدیریت			
		زیر سیستم مالی			
زیر سیستم فروش					

شکل (۱۷-۳) نمودار سیستم کارخانه تولید آجر ماشینی خشک‌کن دار مورد مطالعه

۵-۳- جمع‌بندی

در این فصل پس از بیان مقدمه‌ای در خصوص صنعت آجر، تاریخچه آجر بیان شد و در ادامه فرآیند کلی تولید آجر، مواد اولیه تولید آجر، مواد مزاحم در تولید آجر، روش‌های مختلف تولید آجر توضیح داده شد و در پایان معرفی سیستم کارخانه آجر مورد مطالعه جهت شناخت کل سیستم انجام شد. در فصل بعدی شاخص‌های اندازه‌گیری بهره‌وری سیستم برای مطالعه‌ی تجزیه و تحلیل سیستم با هدف ارتقا بهره‌وری کارخانه مورد مطالعه، بیان خواهد شد.

فصل چهارم: اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های

بهره‌وری سیستم

۱-۴- مقدمه

چرخه مدیریت بهره‌وری یک سیستم در اولین مرحله نیازمند اندازه‌گیری بهره‌وری سیستم مورد مطالعه است. برای اندازه‌گیری بهره‌وری سیستم از شاخص‌های مختلف استفاده می‌شود. در این فصل پس از بیان مفاهیم مورد استفاده در محاسبه شاخص‌های بهره‌وری، به طبقه‌بندی و تعریف شاخص‌های بهره‌وری منتخب در واحدهای صنعتی پرداخته می‌شود و شاخص‌های کارخانه آجر حسام اندازه‌گیری و تحلیل می‌شود. در فصل سوم شناخت کل سیستم صورت گرفت که همان مرحله اول از روش تجزیه و تحلیل سیستم است. در این فصل اندازه‌گیری بهره‌وری و تحلیل شاخص‌ها صورت می‌گیرد که در حقیقت همان طی کردن مراحل تشخیص مشکلات، انتخاب مهمترین مشکل، تعیین علل مشکل، بررسی راه‌های حل مشکل، ارزیابی هر یک از روش‌ها، انتخاب روش مناسب و تنظیم گزارش پیشنهادی است.

۲-۴- مفاهیم مورد استفاده در محاسبه شاخص‌های بهره‌وری

برای محاسبه شاخص‌های بهره‌وری، اطلاع از مفاهیم ورودی‌ها و خروجی‌ها به عبارت ساده‌تر صورت و مخرج نسبت‌های بهره‌وری، بسیار مهم و ضروری است. تعریف صحیح، علمی و استاندارد مفاهیم ورودی‌ها و خروجی‌ها باعث می‌شود تا محاسبه شاخص‌ها از اعتبار علمی و هماهنگی لازم در واحدهای صنعتی مختلف و در بررسی‌های تطبیقی داخلی و خارجی برخوردار شود. در این بخش مهم‌ترین مفاهیم مطرح در محاسبه شاخص‌های بهره‌وری به شرح زیر تعریف می‌شود [۲].

۱-۲-۴- ارزش افزوده

ارزش افزوده مهم‌ترین متغیر اقتصادی است که در محاسبه شاخص‌های بهره‌وری مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای محاسبه تعداد زیادی از شاخص‌های بهره‌وری از ارزش افزوده کارگاه صنعتی در یک سال مالی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین خروجی‌ها استفاده می‌شود.

مجموع ارزش خالص تولید کالاها و خدمات در یک واحد صنعتی در طول یک سال مالی را ارزش افزوده می‌نامند. به عبارت دیگر مجموع ارزش‌های اضافی ایجاد شده در جریان تولید کالاها و خدمات در یک سال ارزش افزوده نامیده می‌شود. پس ارزش افزوده به میزان ثروت ایجاد شده از کوشش‌های جمعی آن‌هایی که در واحد صنعتی به کار اشتغال دارند (یعنی کارکنان) و آن‌هایی که سرمایه موسسه را فراهم آورده‌اند

(یعنی سهام‌داران) اطلاق می‌شود [۲].

برای بررسی و تجزیه و تحلیل کارایی و بهره‌وری کارگاه صنعتی، عامل ارزش افزوده که ارزش تولید خالص موسسه است، مهم‌تر از ارزش ستانده کل است و تصویر گویاتری از عملکرد کارگاه صنعتی را در اختیار قرار می‌دهد. از این رو در محاسبه بهره‌وری بجای عامل ارزش تولید به‌طور معمول از متغیر ارزش افزوده استفاده می‌شود. ارزش افزوده کارگاه صنعتی را از دو روش زیر می‌توان محاسبه نمود [۲]:

الف- روش تولید

ارزش افزوده از تفاضل مجموع مصارف واسطه بکار رفته در جریان تولید کالاها و خدمات از ارزش ستانده کارگاه در طول یک دوره مالی حاصل می‌شود. به عبارت دیگر:

$$\text{ارزش مصارف واسطه} - \text{ارزش ستانده} = \text{ارزش افزوده}$$

ب- روش درآمد

چون ارزش افزوده بین عوامل ایجادکننده آن توزیع می‌شود، لذا می‌توان آن را از جمع اقلام زیر نیز محاسبه کرد:

$$\text{هزینه مصرف سرمایه ثابت} + \text{استهلاک} + \text{جبران خدمات کارکنان} = \text{ارزش افزوده}$$

(... + هزینه تسهیلات اعتباری + سود) + مازاد عملیات + (یارانه - مالیات‌های غیرمستقیم) +

اگر سیستم اطلاعاتی مورد استفاده در کارگاه صنعتی جامع و دقیق باشد، بایستی نتیجه محاسبه ارزش افزوده در دو روش فوق یکسان باشد.

۲-۲-۴- ارزش تولید

تولید عبارت از مجموعه عملیاتی است که در قالب آن داده‌ها به محصول (کالاها و خدمات) تبدیل می‌شود. ارزش مجموع محصولات ایجادشده در طول یک دوره مالی در یک کارگاه را ارزش تولید می‌نامند.

۳-۲-۴- ارزش ستانده

ارزش ستانده در یک واحد تولیدی طی یک دوره معین برابر ارزش کلیه کالاها و خدمات تولیدشده توسط آن واحد در همان دوره است. اغلب کالاهای تولیدشده در یک دوره به‌طور مثال یک‌ساله معمولاً طی همان دوره به فروش می‌رسد و بقیه به صورت نیمه ساخته یا ساخته‌شده در انبار کارگاه نگهداری می‌شود. دریافتی از محل فروش محصولات یک واحد تولیدی ممکن است از ارزش تولیدات آن واحد بیشتر یا کمتر باشد که در هر دو صورت معمولاً ارزش ستانده بیشتر از ارزش تولیدات اصلی کارگاه صنعتی است و از جمع جبری ارقام زیر حاصل می‌شود [۲]:

- ارزش محصولات اصلی کارگاه که به فروش رسیده است.
- ارزش آن بخش از محصولات کارگاه که به‌عنوان جبران خدمات به کارکنان آن کارگاه به‌رایگان و یا به قیمتی کمتر از قیمت واحد فروش داده‌شده است.
- ارزش آن بخش از محصولات کارگاه که به مصرف صاحب یا صاحبان کارگاه رسیده است.

- ارزش آن بخش از محصولات کارگاه که بدون دریافت وجه یا به صورت پایاپای به مؤسسات و کارگاه‌های دیگر داده شده است.
- تفاوت ارزش کالاهای ساخته شده و در دست ساخت اول و آخر دوره (تغییر موجودی انبار)
- ارزش ساخت کالاهای سرمایه‌ای و تعمیرات ساختمان و ماشین‌آلات که به حساب خود کارگاه توسط کارکنان انجام شده است.
- ارزش فروش محصولات فرعی و خدمات تولیدشده توسط کارگاه (مانند تولید و فروش برق، آب و...)
- تفاوت ارزش خرید و فروش کالاهایی که در کارگاه تغییر شکل داده نشده‌اند.

همان طور که ملاحظه می‌شود، شمول ارزش ستانده کل بسیار فراتر از ارزش تولیدات اصلی کارگاه است. در ضمن بایستی توجه شود که در محاسبه ارزش ستانده کارگاه فقط محصولات نهایی ملاک محاسبه است و آن قسمت از کالاهای تولیدشده که در تولید سایر محصولات کارگاه به مصرف می‌رسد، در محاسبه ارزش ستانده منظور نمی‌شود.

۴-۲-۴- مصارف واسطه

مجموع ارزش کالاهای بی‌دوام و کم‌دوام و خدماتی که در جریان تولید محصولات کارگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد، مصارف واسطه نامیده می‌شود. منظور از کالاهای بی‌دوام و کم‌دوام، کالاهایی هستند که عمر مصرفی آن‌ها کمتر از یک سال است. مواد اولیه مصرف شده، آب، برق، تلفن، انواع سوخت، اجاره ساختمان و ماشین‌آلات، تعمیرات جزئی ساختمان و ماشین‌آلات، لوازم التحریر مصرفی، مواد مصرف شدنی مانند لوازم بسته‌بندی و شوینده، از جمله اقلام مصارف واسطه محسوب می‌شوند در حالی که هزینه خرید ساختمان، ماشین‌آلات، ابزار و لوازم کار، مخازن، مبلمان، کامپیوتر، وسایل نقلیه، جرثقیل و امثال آن‌ها که

معمولاً عمر مصرفی بیش از یک سال دارند و ارزش آن‌ها در مقایسه با مصارف واسطه زیاد است، کالای سرمایه‌ای محسوب می‌شوند و در ارقام مصارف واسطه منظور نمی‌شوند. همچنین هزینه تعمیرات اساسی کالاهای سرمایه‌ای و نیز حقوق پرداختی به کارکنان، هزینه استهلاک، مالیات پرداختی و بالاخره هزینه‌هایی مانند کمک به مساجد، کمیته امداد و ... جزو مصارف واسطه منظور نمی‌شود [۲].

۵-۲-۴- هزینه نیروی کار

هزینه نیروی کار یا مزد و حقوق پرداختی به کارکنان کارگاه صنعتی که به آن « جبران خدمات کارکنان » نیز گفته می‌شود، شامل مجموع پرداختی‌های نقدی و غیر نقدی ناخالص کارگاه تحت عناوین حقوق، مزایا، پاداش، اضافه‌کار، حق مسکن، حق عیال، حق اولاد، لباس، خواروبار و امثال آن است، که به صورت مستمر و غیرمستمر در طول یک سال توسط کارفرما به کارکنان شاغل تمام‌وقت یا پاره‌وقت داده می‌شود. سهم کارفرما از پرداختی به سازمان تامین اجتماعی و سازمان‌های بازنشستگی نیز در هزینه نیروی کار منظور می‌شود. همچنین ارزش غذا و کالاهایی که کارفرما به رایگان در اختیار کارکنان خود قرار می‌دهد، به قیمت تمام‌شده محاسبه و به هزینه نیروی کار اضافه می‌شود. بایستی توجه شود که ارزش لباس کارکنان جزء هزینه نیروی کار نیست و در مصارف واسطه کارگاه منظور می‌شود [۲].

۶-۲-۴- تعداد کارکنان شاغل

کلیه کارکنان شاغل در کارگاه اعم از رسمی، قراردادی، پیمانی، ماهر و نیمه ماهر، تمام‌وقت و پاره‌وقت و نیز کارکنان فامیلی جزء کارکنان کارگاه محسوب می‌شوند. برای محاسبه تعداد کارکنان از متوسط تعداد کارکنان در دوره (سال) استفاده می‌شود. اگر کارگاه صنعتی بجای یک نوبت دو یا سه نوبت کار کند، مجموع تعداد کارکنان کارگاه در محاسبه منظور می‌شود. مدیرعامل و مشاورین و اعضا هیئت‌مدیره کارگاه که در کارگاه کار می‌کنند و دریافتی مستقیم و یا غیرمستقیم دارند نیز جزء کارکنان کارگاه محسوب

می‌شوند. بایستی توجه شود کلیه کارکنانی که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در جریان تولید کارگاه مشارکت دارند نیز جزء کارکنان شاغل منظور می‌شوند ولی کارکنان نیمه‌وقت بایستی به معادل تمام‌وقت خود تبدیل شوند.

۴-۲-۷- ارزش کل داده‌ها

مجموع ارزش هزینه‌های پرداختی کارگاه صنعتی در طول یک سال مالی شامل هزینه‌های نیروی کار، هزینه‌های مصارف واسطه، پرداختی مالیات غیرمستقیم (منهای یارانه‌های دریافتی)، هزینه استهلاک و کارمزد پرداختی، به‌عنوان ارزش کل داده‌ها و یا کل هزینه‌های پرداختی کارگاه منظور می‌شود [۲].

۴-۲-۸- سود عملیاتی

سود عملیاتی از مابه‌التفاوت ارزش ستانده کل و ارزش کل داده‌های کارگاه صنعتی در طول یک سال مالی حاصل می‌شود [۲].

۴-۲-۹- هزینه انرژی

ارزش هزینه‌های انرژی در طی یک دوره مالی شامل هزینه‌های بنزین، گازوئیل، نفت کوره، نفت سیاه، گاز مایع، گاز طبیعی، برق و سایر انواع انرژی برای تولید، سوخت و ایجاد گرما در کارگاه است [۲].

۴-۲-۱۰- دارایی‌های ثابت

مجموع ارزش دارایی‌های ثابت مشهود کارگاه با عمر مفید بیش از یک سال، شامل ساختمان، ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، وسایل کار، اثاثیه اداری، کامپیوتر و مانند آن است که در پایان سال مالی از طریق روش‌هایی مشخص به قیمت‌های روز محاسبه می‌شود [۲].

۱۱-۲-۴- سرمایه عملیاتی

مجموع ارزش دارایی‌های مشهود کارگاه بانضمام سرمایه‌های جاری، شامل وجوه نقد، حساب‌های دریافتی و سایر دارایی‌هایی که قابلیت تبدیل به وجه نقد را در طول یک سال دارند، سرمایه عملیاتی کارگاه صنعتی را در پایان سال مالی تشکیل می‌دهد [۲].

۱۲-۲-۴- استهلاک

استهلاک یا مصرف سرمایه ثابت شامل هزینه‌هایی است که برای ساختمان‌ها، ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، مبلمان، کامپیوتر و سایر کالاهای سرمایه‌ای و ملموس کارگاه صرف و در دفاتر حسابداری ثبت و منظور می‌شود [۲].

۳-۴- طبقه‌بندی و تعریف شاخص‌های بهره‌وری منتخب در واحدهای صنعتی

شاخص‌های صنعتی انتخاب شده برای واحدهای صنعتی در پنج طبقه تقسیم‌بندی شده‌اند که این طبقات و شاخص‌های مربوط به آن‌ها در ادامه تعریف شده است.

۱-۳-۴- رقابت‌پذیری هزینه نیروی کار

هزینه نیروی کار یکی از مهم‌ترین هزینه‌های یک واحد صنعتی است و تا حد زیادی تعیین‌کننده وضعیت رقابت آن با واحدهای دیگر است و به همین دلیل نشان‌دهنده‌ی سطح هر مؤسسه یا صنعت در تولید کالاها یا خدمات، از نظر هزینه‌ی نیروی کار است. معمولاً از نسبت‌های بهره‌وری ۱، ۲ و ۳ در جدول (۴-۱) به‌طور مستقیم برای اندازه‌گیری رقابت‌پذیری استفاده می‌شود و نسبت چهارم نیز بیشتر به این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول (۴-۱) شاخص‌های رقابت‌پذیری هزینه‌ی نیروی کار [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۱	$\frac{\text{ارزش‌افزوده}}{\text{هزینه‌ی نیروی کار}} = \text{رقابت‌پذیری هزینه‌ی نیروی کار}$	عدد خالص
۲	$\frac{\text{هزینه‌ی نیروی کار}}{\text{تعداد کارکنان}} = \text{هزینه‌ی نیروی کار بر تعداد کارکنان}$	ریال بر نفر
۳	$100 \times \frac{\text{هزینه‌ی نیروی کار}}{\text{ارزش ستانده}} = \text{واحد هزینه‌ی نیروی کار}$	درصد
۴	$100 \times \frac{\text{هزینه‌ی نیروی کار}}{\text{ارزش کل داده‌ها}} = \text{درصد هزینه‌ی نیروی کار در ورودی کل}$	درصد

۲-۳-۴- بهره‌وری نیروی کار

بهره‌وری نیروی کار، کارایی و اثربخشی هر یک از کارکنان را در ایجاد ارزش‌افزوده یا ارزش ستانده کل (خروجی کل) واحد صنعتی نشان می‌دهد. نیروی کار یکی از مهم‌ترین منابع ورودی است و بنابراین بهره‌وری نیروی کار به صورتی گسترده برای اندازه‌گیری بهره‌وری مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این گذشته بهره‌وری نیروی کار، یک جانشین نزدیک برای بهره‌وری کل و یک شاخص مهم اقتصادی و

اجتماعی است. با توجه به اهمیت آموزش، از نسبت تعداد نفر ساعت آموزش در طول دوره بر تعداد کارکنان نیز در همین رابطه استفاده شده است. جدول (۲-۴) نشان دهنده این شاخص‌ها است.

جدول (۲-۴) شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۵	$\frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{تعداد کارکنان}} = \text{بهره‌وری نیروی کار}$	ریال بر نفر
۶	$\frac{\text{ارزش ستانده}}{\text{تعداد کارکنان}} = \text{ارزش ستانده کل بر نیروی کار}$	ریال بر نفر
۷	$\frac{\text{تعداد ساعات آموزش}}{\text{تعداد کارکنان}} = \text{نفر ساعت آموزش سرانه}$	ساعت بر نفر

۳-۳-۴- بهره‌وری سرمایه

بهره‌وری سرمایه میزان کارایی دارایی‌ها و نحوه‌ی استفاده از سرمایه‌گذاری‌ها را منعکس می‌نماید. در تحلیل بهره‌وری سرمایه، برای اجتناب از تفسیرهای غلط ناشی از عواملی مانند تورم، وضعیت بازار، تفاوت ارزیابی دارایی‌ها و استفاده از دارایی‌های تحت مالکیت خود باید بسیار دقت کرد. شاخص‌های مرتبط با بهره‌وری سرمایه در جدول (۴-۳) نشان داده شده‌اند.

جدول (۳-۴) شاخص‌های بهره‌وری سرمایه [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۸	$\frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{دارایی‌های ثابت}} = \text{بهره‌وری سرمایه}$	عدد خالص
۹	$\frac{\text{ارزش ستانده}}{\text{دارایی‌های ثابت}} = \text{ارزش ستانده بر دارایی‌های ثابت}$	عدد خالص
۱۰	$\frac{\text{دارایی‌های ثابت}}{\text{تعداد کارکنان}} = \text{تراکم سرمایه}$	ریال بر نفر
۱۱	$\frac{\text{ارزش ستانده}}{\text{عملیاتی سرمایه}} = \text{ارزش ستانده بر سرمایه عملیاتی}$	عدد خاص
۱۲	$\frac{\text{ارزش فروش خالص}}{\text{سرمایه عملیاتی}} = \text{گردش سرمایه عملیاتی}$	عدد خالص
۱۳	$\frac{\text{ارزش فروش خالص}}{\text{سرمایه ثابت}} = \text{گردش دارایی‌های ثابت}$	عدد خالص
۱۴	$\frac{\text{ارزش فروش خالص}}{\text{مجموع دارایی‌ها}} = \text{گردش مجموع دارایی‌ها}$	عدد خالص

۴-۳-۴- کارایی فرآیند

کارایی فرآیند (جدول (۴-۴)) نشان‌دهنده‌ی نسبت ارزش‌افزوده، بر ارزش کل ورودی‌ها منهای مواد و خدمات خریداری‌شده است. در واقع صورت کسر حاصل کارکنان و سرمایه‌سهمداران و مخرج کسر کل ورودی منهای مواد و خدمات خریداری‌شده را نشان می‌دهد. بنابراین آنچه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، عملیات داخل موسسه یا فرآیندهای آن است.

جدول (۴-۴) شاخص کارایی فرآیند [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۱۵	$\text{کارایی فرآیند} = \frac{\text{ارزش‌افزوده}}{\text{مصارف واسطه-ارزش کل داده‌ها}}$	عدد خالص

۴-۳-۵- بهره‌وری مواد اولیه

بهره‌وری مواد نشان می‌دهد که در برابر میزان (ریال) مواد اولیه مصرف‌شده در کارگاه صنعتی چه میزان (ریال) ارزش‌افزوده حاصل شده است. شاخص بهره‌وری مواد، نسبت ارزش‌افزوده به مواد مصرف‌شده است که در جدول (۴-۵) نشان داده‌شده است.

جدول (۴-۵) شاخص بهره‌وری مواد اولیه [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۱۶	$\frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{مواد مصرف شده}} = \text{ارزش افزوده بر مواد مصرف شده}$	عدد خالص

۶-۳-۴- سودآوری و نرخ برگشت سرمایه

نسبت‌های سودآوری و نرخ برگشت، عملکرد یک مؤسسه را برحسب برگشت اقتصادی آن، هم از نظر بازرگانی و هم از نظر مالی، اندازه‌گیری می‌کند. این نسبت‌ها در جدول (۴-۶) نشان داده شده است.

جدول (۴-۶) شاخص‌های سودآوری و نرخ برگشت سرمایه [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۱۷	$100 \times \frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{ارزش ستانده کل}} = \text{سودآوری}$	درصد
۱۸	$100 \times \frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{مجموع دارایی‌ها}} = \text{بازده مجموع دارایی‌ها}$	درصد
۱۹	$\frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{فروش خالص}} = \text{سود عملیاتی بر فروش خالص}$	عدد خالص
۲۰	$\frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{تعداد نیروی کار}} = \text{سود سرانه}$	ریال بر نفر
۲۱	$\frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{تعداد سهم}} = \text{سود به ازای هر سهم}$	ریال بر سهم

ادامه جدول (۴-۶) شاخص‌های سودآوری و نرخ برگشت سرمایه [۲]

عدد خالص	$\frac{\text{ارزش ستانده کل}}{\text{ارزش کل داده‌ها}} = \text{ارزش ستانده بر ورودی کل}$	۲۲
درصد	$100 \times \frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{دارایی‌های ثابت}} = \text{برگشت سرمایه}$	۲۳
عدد خالص	$\frac{\text{هزینه‌ی کل تولید}}{\text{فروش خالص}} = \text{هزینه‌ی کل تولید بر فروش خالص}$	۲۴
روز	دوره وصول مطالبات، حساب‌ها و اسناد دریافتنی به فروش روزانه	۲۵
	$= \frac{\text{حساب‌ها و اسناد دریافتنی} \times 365}{\text{فروش خالص}}$	

۷-۳-۴- نسبت‌های مالی

محاسبه و تحلیل نسبت‌های مالی برای ارزیابی وضعیت مؤسسات بسیار مفید است و بسیاری از شرکت‌هایی که حتی نسبت‌های بهره‌وری خود را محاسبه نمی‌کنند، برای تحلیل وضعیت خود از این نسبت‌ها استفاده می‌کنند. نسبت‌هایی که در اینجا برای تکمیل شاخص‌های بهره‌وری و ترکیب با آن‌ها در هنگام تحلیل انتخاب شده‌اند، (جدول (۴-۷)) نشان‌دهنده‌ی وضعیت بدهی‌های جاری، قدرت جوابگویی به بدهی‌ها به‌طور سریع، تعیین میزان دارایی‌ها که از محل بدهی‌ها تامین شده است و میزان گردش مجموع دارایی‌های که یک موسسه در طول یک دوره‌ی مالی است. برخی از نسبت‌های مذکور در طبقه نسبت‌های سودآوری و برگشت سرمایه را نیز در صورت لزوم می‌توان در این طبقه استفاده کرد.

جدول (۷-۴) شاخص‌های مالی [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۲۶	$\frac{\text{دارایی‌های جاری}}{\text{بدهی‌های جاری}} = \text{نسبت جاری}$	عدد خالص
۲۷	$\frac{\text{موجودی کالا-دارایی‌های جاری}}{\text{بدهی‌های جاری}} = \text{نسبت سریع یا آنی}$	عدد خالص
۲۸	$100 \times \frac{\text{مجموع بدهی‌ها}}{\text{مجموع دارایی‌ها}} = \text{نسبت بدهی}$	درصد
۲۹	$\frac{\text{فروش خالص}}{\text{موجودی انبار}} = \text{گردش موجودی انبار}$	عدد خالص
۳۰	$\frac{\text{فروش خالص}}{\text{تعداد نیروی کار}} = \text{فروش سرانه}$	ریال بر نفر
۳۱	هزینه‌های اداری، مالی و فروش بر فروش خالص	عدد خالص
	$= \frac{\text{هزینه‌های اداری، مالی و فروش}}{\text{فروش خالص}}$	

۸-۳-۴- اجزای ورودی کل یا ارزش کل داده‌ها

بررسی وضعیت اجزای مختلف ورودی کل می‌تواند در تحلیل بهره‌وری مفید باشد و بنابراین نسبت‌هایی از این نوع در زمره مجموعه نسبت‌های اندازه‌گیری قرار می‌گیرد. در این زمینه شاخص‌های مذکور در جدول

(۴-۸) انتخاب‌شده‌اند؛ شاخص هزینه نیروی کار بر ارزش کل داده‌ها که در این طبقه جای می‌گیرد قبلاً در طبقه رقابت‌پذیری هزینه‌ی نیروی کار نیز تعریف‌شده است.

جدول (۴-۸) اجزای ورودی کل [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۳۲	$100 \times \frac{\text{مواد مصرف شده}}{\text{ارزش کل داده‌ها}} = \text{درصد مواد مصرف شده}$	درصد
۳۳	$100 \times \frac{\text{استهلاک}}{\text{ارزش کل داده‌ها}} = \text{درصد استهلاک}$	درصد
۳۴	$100 \times \frac{\text{انرژی}}{\text{ارزش کل داده‌ها}} = \text{درصد هزینه‌ی انرژی}$	درصد
۳۵	درصد هزینه‌ی تعمیر و نگهداری در ارزش کل داده‌ها $= \frac{\text{هزینه‌ی تعمیر و نگهداری}}{\text{ارزش کل داده‌ها}} \times 100$	درصد

۹-۳-۴- اجزای ارزش‌افزوده و نسبت ارزش‌افزوده

ارزش‌افزوده مهم‌ترین خروجی یک موسسه است و می‌تواند در مدیریت اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری نقش بسیار مهمی را ایفا نماید. تحلیل ارزش‌افزوده از طریق تجزیه آن به اجزای مختلف کمک شایانی به مدیریت برای تصمیم‌گیری است. نسبت‌های مذکور در جدول (۴-۹) اجزای مختلف و مهم ارزش‌افزوده را نشان می‌دهد.

جدول (۹-۴) اجزای ارزش افزوده [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۳۶	$100 \times \frac{\text{هزینه‌ی نیروی کار}}{\text{ارزش افزوده}} = \text{سهم نیروی کار در ارزش افزوده}$	درصد
۳۷	$100 \times \frac{\text{هزینه‌ی مصرف سرمایه}}{\text{ارزش افزوده}} = \text{سهم هزینه‌ی سرمایه (استهلاک) در ارزش افزوده}$	درصد
۳۸	$100 \times \frac{\text{سود عملیاتی}}{\text{ارزش افزوده}} = \text{سهم سود عملیاتی در ارزش افزوده}$	درصد
۳۹	$100 \times \frac{\text{هزینه‌ی تسهیلات اعتباری}}{\text{ارزش افزوده}} = \text{سهم هزینه‌ی تسهیلات اعتباری در ارزش افزوده}$	درصد
۴۰	$\frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{فروش خالص}} = \text{نسبت ارزش افزوده}$	عدد خالص

۱۰-۳-۴- اجزای هزینه‌ی کل تولید

تجزیه و تحلیل اجزای هزینه‌ی کل تولید از طریق نسبت‌های مربوطه، ابزار مناسبی را برای ارزیابی وضعیت هزینه‌های مختلف و استفاده از نسبت‌های جزئی‌تر در صورت نیاز فراهم می‌آورد. در جدول (۱۰-۴) سه نسبت هزینه‌ی مواد مصرف‌شده، هزینه‌ی نیروی کار مستقیم و هزینه‌ی سربار مورد محاسبه قرار گرفته است.

جدول (۱۰-۴) اجزای هزینه‌ی کل تولید [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۴۱	$100 \times \frac{\text{هزینه‌ی مواد مصرف شده}}{\text{هزینه‌ی کل تولید}}$	درصد
۴۲	$\text{درصد هزینه‌ی نیروی کار مستقیم} = \frac{\text{هزینه‌ی نیروی کار مستقیم}}{\text{هزینه‌ی کل تولید}}$	درصد
۴۳	$\text{درصد هزینه‌های سربار} = \frac{\text{هزینه‌ی سربار}}{\text{هزینه‌ی کل تولید}}$	درصد

۱۱-۳-۴- شاخص ارزش افزوده به ارزش کل داده‌ها

نسبت ارزش افزوده به ارزش کل داده‌ها نشان‌دهنده رابطه‌ی خروجی خالص موسسه با ارزش کل داده‌ها (ورودی کل) است. برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید، روش‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد، که انتخاب آن‌ها به هدف، نوع استفاده و همچنین سطح دسترسی به اطلاعات مورد نیاز جهت محاسبه، بستگی دارد. در این پایان‌نامه از شاخص فوق به‌عنوان بهره‌وری کل واحد، استفاده خواهد شد. این شاخص در جدول (۴-۱۱) نشان داده شده است.

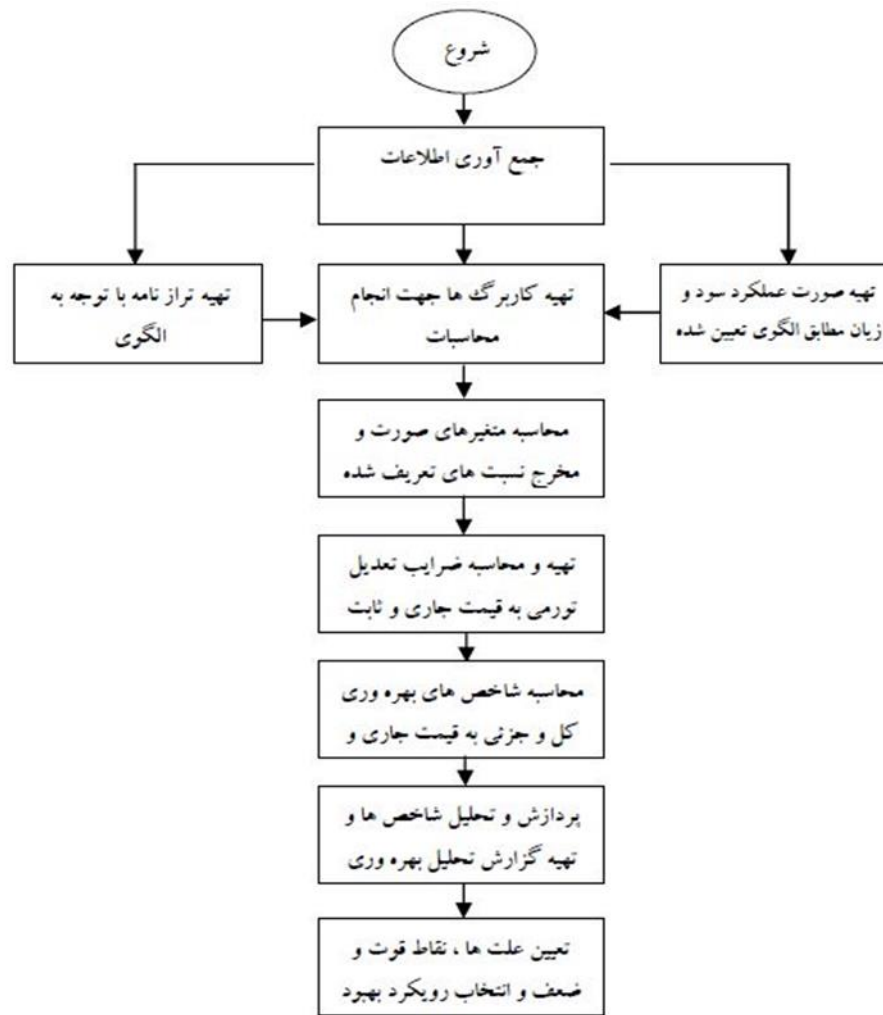
جدول (۱۱-۴) شاخص ارزش افزوده به ارزش کل داده‌ها [۲]

ردیف	نسبت	واحد
۴۴	$\text{شاخص ارزش افزوده} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{ارزش کل داده‌ها}}$	عدد خالص

۴-۴- روش تحقیق و محاسبات صورت گرفته

۴-۴-۱- روش تحقیق

این تحقیق از حیث هدف تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی است و از جهت طرح تحقیق در گروه تحقیقات توصیفی از نوع بررسی موردی طبقه‌بندی می‌شود. محدوده زمانی تحقیق سه سال (سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳، ۱۳۹۴) و محدوده مکانی آن کارخانه آجر ماشینی حسام است. در شکل (۴-۱) الگوریتم روش مورد استفاده نشان داده شده است.



شکل (۴-۱) الگوریتم روش تحقیق [۲۰]

۲-۴-۴- منابع استخراج داده‌های مورد نیاز

برای انجام محاسبات اطلاعات مالی از گزارشات مالی رسمی اعلام شده به اداره دارایی و صورت‌های انتشار یافته که به تایید هیئت مدیره رسیده بودند، استفاده شد. اطلاعات فیزیکی از قبیل تولید و تعداد کارکنان و ... می‌باشد که از طریق اطلاعات انتشار یافته رسمی جمع‌آوری شد. متغیرهای ورودی و خروجی شاخص‌های بهره‌وری، به قیمت جاری محاسبه می‌شوند. این متغیرها تحت تأثیر عامل تغییرات قیمت‌ها هستند و تغییرات متغیرهای اقتصادی و شاخص‌های بهره‌وری را نشان نمی‌دهند. لذا از ضرایب تعدیل

تورمی برای تبدیل داده ها به نرخ ثابت استفاده شد. که این ضرایب از اطلاعات انتشار یافته‌ی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در خصوص شاخص‌های تعدیل استخراج شدند [۳۲].

۳-۴-۴- محاسبات شاخص‌های کارخانه مورد مطالعه

با توجه به نیاز به محاسبات زیاد و مرتبط به هم با استفاده از نرم افزار صفحه گسترده (Excel) فایلی با فرمول نویسی و استفاده از جداول همین فصل تهیه شد. روش محاسبه و نحوه استفاده از این فایل به صورت زیر است:

تمامی داد های مالی شرکت، در قالب صورت حساب سود و زیان و ترازنامه، با زیربندهای فرعی و جزئی هر سال، تهیه و در کاربرگ‌های شماره ۱ و شماره ۲ فایل مذکور وارد شد. لازم بذکر است، ورود داده‌های اولیه و اصلی و محاسبات متغیرها در این فایل محاسباتی، از طریق ورود اطلاعات در این دو کاربرگ می-باشد و علاوه بر ورود اطلاعات نتیجه سر فصل های اصلی نیز محاسبه می‌شوند و قابل دستیابی‌اند.

تمامی متغیرهای صورت و مخرج نسبت‌ها و شاخص‌های محاسبه شده در کاربرگ شماره ۲۷، در کاربرگ-های شماره ۳ تا ۲۶ به‌طور جزء به جزء و جداگانه محاسبه می‌شوند. تمامی کاربرگ‌ها در این فایل به همدیگر متصل هستند و هرگونه تغییری در کاربرگ‌های ۱، ۲ و ۲۶، در همه محاسبات به صورت خودکار به روز رسانی می‌شود. در ادامه جداول کاربرگ‌های شماره ۱ الی شماره ۲۷ ارائه می‌شود که نمایانگر محاسبات صورت گرفته است. لازم به ذکر است واحد ارقام جداول کاربرگ‌های شماره ۱ الی ۲۵ ریال است.

جدول (۱۲-۴) کاربرگ شماره ۱

کد	شرح	سال		
		1394	1393	1392
4**	درآمدها:			
411	فروش محصولات اصلی	2-598-793-198/00	2-252-335-246/00	2-802-073-359/00
412	فروش محصولات فرعی			
413	سایر درآمدهای ناشی از عملیات تولید			
	جمع کل درآمد حاصل از عملیات تولیدی	2-598-793-198/00	2-252-335-246/00	2-802-073-359/00
5**	قیمت تمام شده کالاهای فروخته شده:			
	هزینه های تولید:			
510	مواد مستقیم:			
131	موجودی اول دوره	0	0	0
	اضافه میشود: خرید طی دوره			
	کسر میشود: برگشت خرید	0	0	0
131	کسر میشود: موجودی آخر دوره	0	0	0
	هزینه مواد مستقیم	485-000-000/00	450-000-000/00	250-000-000/00
520	دستمزد مستقیم	3-050-184-489/00	2-915-363-983/00	2-696-975-448/00
53*	هزینه های سربار:			
530	دستمزد غیر مستقیم			
531	مواد غیر مستقیم			
532	آب، برق، سوخت و گاز	2-786-958-462/00	2-349-950-500/00	2-228-373-453/00
533	ملزومات مصرفی کارخانه			
534	خدمات قراردادی			
535	اجاره محل			
536	تعمیرات و نگهداری	449-231-000/00	248-565-061/00	
537	بیمه			
538	استهلاک	62-759-293/00	83-337-875/00	110-902-748/00
539	سایر هزینه های سربار	14-506-810/00	543-666-038/00	605-345-194/00
	جمع سربار	3-313-455-565/00	3-225-519-474/00	2-944-621-395/00
	جمع هزینه های تولید	6-848-640-054/00	6-590-883-457/00	5-891-596-843/00

ادامه جدول (۱۲-۴) کاربرگ شماره ۱

0/00	0/00	0/00	132	اضافه میشود کالای در جریان ساخت اول دوره
0/00	0/00	0/00	132	کسر میشود موجودی کالای در جریان ساخت پایان دوره
6-848-640054/00	6-590883-457/00	5-891596-843/00		قیمت تمام شده کالای ساخته شده
9-613-453-861/00	5-105-000000/00	1-925-625-000/00	133	اضافه میشود موجودی کالای ساخته شده در اول دوره
13-997-761368/00	9-613-453-861/00	5-105-000000/00	133	کسر میشود موجودی کالای ساخته شده در آخر دوره
2-464-332-547/00	2-082-429-596/00	2-712-221-843/00	610	قیمت تمام شده کالای فروخته شده
134-460651/00	169-905-650/00	89-851516/00		سود(زیان) ناویژه حاصل از عملیات تولیدی
0	0	0	42*	درآمد حاصل از فروش محصولات تجاری
	-	-	620	قیمت تمام شده کالای آماده برای فروش
0	0	0		سود(زیان) ناویژه حاصل از عملیات تجاری
0	0	0	43*	درآمد حاصل از ارائه خدمات پس از فروش
0	0	0	630	قیمت تمام شده خدمات ارائه شده
0	0	0		سود(زیان) ویژه حاصل از ارائه خدمات
134460651/00	169905650/00	89851516/00		سود(زیان) ناویژه کل
				کسر میشود:
			71*	هزینه های فروش:
0	0	0	711	دستمزد و مزایای کارگران
			712	حقوق و دستمزد و مزایای کارمندان
0	0	0	713	حمل و نقل
0	0	0	714	آب، برق، سوخت
0	0	0	715	بیمه
0	0	0	716	آگهی و تبلیغات
0	0	0	717	لوازم بسته بندی
			718	استهلاک
			719	سایر هزینه های فروش
0	0	0		جمع هزینه های فروش
			72*	هزینه های اداری:
15600000	25092000		720	دستمزد و مزایای کارگران
			721	حقوق و دستمزد و مزایای کارمندان
			722	اجاره محل
			723	آب، برق و سوخت
			724	استهلاک
			725	خدمات قراردادی
			726	بیمه
			727	پذیرایی
15085000	53621500	65782037	728	سایر هزینه های اداری
171085000	304541500	65782037		جمع هزینه های اداری
			73*	هزینه های مالی:
			731	هزینه دریافت تسهیلات اعتباری
			732	هزینه مطالبات سوخت شده
			733	هزینه مطالبات مشکوک الوصول
0	0	0		جمع هزینه های مالی
171085-000/00	304-541-500/00	65-782-037/00		جمع هزینه های فروش، اداری و مالی
-36624349/00	-134635850/00	24-069479/00		سود(زیان) ویژه عملیات
			800	خالص هزینه ها و درآمد های غیر عملیاتی
-36624349/00	-134635850/00	24-069479/00	900	سود(زیان) ویژه قبل از مالیات

جدول (۱۳-۴) کاربرد شماره ۲

کد	شرح	سال		
		1394	1393	1392
11*	دارائی های جاری			
111	دارائی های جاری نقد:			
112	وجودی نقد:			
	سپرده سرمایه گذاری نزد بانک			
	جمع دارائی های جاری نقدی	51-213-249/00	51-213-249/00	51-213-249/00
12*	دارائی های جاری غیر نقدی:			
121	حسابهای دریافتی (خالص)	0	0	0
122	اسناد دریافتی (خالص)	0	0	0
123	سایر حسابها و اسناد دریافتی	0	0	0
124	سپرده و ودایع دریافتی	0	0	0
125	پیش پرداختها	0	0	0
129	سایر دارائی های جاری	0	0	0
	جمع دارائی های جاری غیر نقدی	0	0	0
13*	دارائی های جاری موجودی کالا:			
131	موجودی مواد اولیه	0	0	0
132	موجودی کالای در جریان ساخت	0	0	0
133	موجودی کالای ساخته شده	13-997-761-368/00	9-613-453-861/00	5-105-000-000/00
134	موجودی کالای آماده وای فروش			
135	کالای در راه	0	0	0
136	موجودی قطعات و لوازم یدکی	0	0	0
137	موجودی کالای امنی ما نزد دیگران	0	0	0
139	سایر موجودیها	0	0	0
	جمع دارائی های جاری موجودی کالا	13-997-761-368/00	9-613-453-861/00	5-105-000-000/00
	جمع دارائی های جاری	14-048-974-617/00	9-664-667-110/00	5-156-213-249/00
14*	دارائی ثابت:			
141	زمین	0	0	0
142	ساختمان			
152	کسر می شود: ذخیره استهلاک ساختمان			
	ساختمان (وژه)	0	0	0
143	تاسیسات			
153	کسر می شود: ذخیره استهلاک تاسیسات			
	(وژه) تاسیسات			
144	ماشین آلات			
154	کسر می شود: ذخیره استهلاک ماشین آلات			
	ماشین آلات (وژه)	0	0	0
145	اوارکار با دوام و لوازم آزمایشگاهی			
155	کسر می شود: ذخیره استهلاک اوارکار با دوام و لوازم آزمایشگاهی (وژه)			
	اوارکار با دوام و لوازم آزمایشگاهی (وژه)	0	0	0
146	وسائط نقلیه و بالابنده			
156	کسر میشود: ذخیره استهلاک وسائط نقلیه و بالابنده			
	وسائط نقلیه و بالابنده (وژه)	0	0	0
147	اثاثیه اداری			
157	کسر میشود: ذخیره استهلاک اثاثیه اداری			
	اثاثیه اداری (خالص)	0	0	0
148	دارائی های ثابت در راه			
149	دارائی های ثابت در جریان احداث			
	جمع دارائی های ثابت	442-233-999/00	504-993-292/00	588-331-167/00

ادامه جدول (۱۳-۴) کاربرگ شماره ۲

			سایر دارائی ها:	16*
			سو قفلی	161
			سرمایه گذاری در سایر شوکت ها	162
			حق امتیاز/حق اختراع	163
			حسابها و اسناد دریافتی بلند مدت	164
			اوراق بهادار بلند مدت	165
			هزینه های تاسیس و قبل از بهره واری	166
			کسر میشود: ذخیره استهلاک هزینه های تاسیس و قبل از بهره واری	158
0	0	0	هزینه های تاسیس و قبل از بهره واری (وژده)	
			ودایع دریافتی بلند مدت	167
0	0	0	جمع سایر دارائی ها	
14:491:208:616/00	10:169:660:402/00	5:744:544:416/00	جمع دارائی ها	
			بدهی ها و ارزشوژده:	
			بدهی ها:	2* *
			بدهی های جاری:	21*
			پیش دریافت ها	211
804:982:610/00	150:651:997/00 923:130:159/00	142:189:214/00 1:353:470:764/00	حسابهای پرداختنی	212
			اسناد پرداختنی	213
88:073:466/00	776:056:370/00	17:356:698/00	سایر حسابها و اسناد پرداختنی	214
12:255:071:915/00	7:157:789:902/00	3:070:574:116/00	سپرده ها و ودایع پرداختنی	215
			تسهیلات اعتباری کوتاه از نظام بانکی	216
			هزینه های معوق	217
13:148:127:991/00	9:007:628:428/00	4:583:590:792/00	جمع بدهی های جاری	
			بدهی های بلند مدت:	220*
			حسابهای پرداختنی بلند مدت	221
			اسناد پرداختنی بلند مدت	222
			سپرده ها و ودایع پرداختنی بلند مدت	223
			تسهیلات اعتباری بلند مدت از نظام بانکی	224
1:041:387:101/00	823:714:101/00	687:999:901/00	ذخیره باز خرید سنوات خدمات کارکنان	225
1:041:387:101/00	823:714:101/00	687:999:901/00	جمع بدهی های بلند مدت	
14:189:515:092/00	9:831:342:529/00	5:271:590:693/00	جمع بدهی ها	
			ارزشوژده (حقوق صاحبان سهام):	3* *
300:000:000/00	300:000:000/00	300:000:000/00	سرمایه ثبت شده	311
			کسر میشود: تعهد صاحبان سهام	
300:000:000/00	300:000:000/00	300:000:000/00	سرمایه پرداخت شده	312
148:884:244/00	148:884:244/00	148:884:244/00	اندوخته قانونی	321
			اندوخته احتیاطی	322
110:566:371/00-	24:069:479/00		سود (زیلن) سنوات قبل	331
36:624:349/00-	134:635:850/00-	24:069:479/00	سود (زیلن) سال جاری	332
301:693:524/00	338:317:873/00	472:953:723/00	جمع ارزشوژده (حقوق صاحبان سهام)	
14:491:208:616/00	10:169:660:402/00	5:744:544:416/00	جمع بدهی ها و ارزشوژده	

جدول (۴-۱۴) کاربرد شماره ۳

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد *	1392	1393	1394
1	دستمزد مستقیم	520*	2,696,975,448/00	2,915,363,983/00	3,050,184,489/00
2	دستمزد غیر مستقیم	530	0	0	0
3	دستمزد و مزایای کارکنان (فروش)	711	0	0	0
4	دستمزد و مزایای کارمندان (فروش)	712	-	-	-
5	دستمزد و مزایای کارکنان (داری)	720	0	0	0
6	دستمزد و مزایای کارمندان (داری)	721	0	250,920,000/00	156,000,000/00
هزینه نیروی کار			2,696,975,448/00	3,166,283,983/00	3,206,184,489/00

جدول (۴-۱۵) کاربرد شماره ۴

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	ارزش ستانده	کارویگ شماره 5	5,981,448,359/00	6,760,789,107/00	6,983,100,705/00
2	کسو میشود صراف و لطفه	کارویگ شماره 17	3,083,718,647/00	3,592,181,599/00	3,735,696,272/00
ارزش افزوده			2,897,729,712/00	3,168,607,508/00	3,247,404,433/00

جدول (۴-۱۶) کاربرد شماره ۵

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	فروش خالص حاصل از عملیات تولیدی	41*	2,802,073,359/00	2,252,335,246/00	2,598,793,198/00
2	طضافه میشود: کالای ساخته شده (آخر دوره)	133	5,105,000,000/00	9,613,453,861/00	13,997,761,368/00
3	کسو میشود: کالای ساخته شده (اول دوره)	133	1,925,625,000/00	5,105,000,000/00	9,613,453,861/00
4	طضافه میشود: کالای در جریان ساخت (آخر دوره)	132	0	0	0
5	کسو میشود: کالای در جریان ساخت (اول دوره)	132	0	0	0
6	طضافه میشود: حصول از عملیات تجاری	(620-42*)	0	0	0
7	طضافه میشود: حصول از ارائه خدمات پس از فروش	(630-43*)	0	0	0
ارزش ستانده			5,981,448,359/00	6,760,789,107/00	6,983,100,705/00

جدول (۱۷-۴) کاربرد شماره ۶

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	هزینه نیروی کار	3	2,696,975,448/00	3,166,283,983/00	3,206,184,489/00
2	بضایف می شود: استهلاک	کاربرد شماره 19	110,902,748/00	83,337,875/00	62,759,293/00
3	بضایف می شود: مواد و کالای مصرف شده	(510+531+533+718)	250,000,000/00	450,000,000/00	485,000,000/00
4	بضایف می شود: قیمت تمام شده کالای آماده وای فروش (کالاهای جمع آوری شده)	620	0	0	0
5	بضایف می شود: هزینه آب، برق و سوخت	(532+714+723)	2,228,373,453/00	2,349,950,500/00	2,786,958,462/00
6	بضایف می شود: خدمات قراردادی	(534+725)	-	-	-
7	بضایف می شود: هزینه دریافت تسهیلات اعتباری	731	0	0	0
8	بضایف می شود: هزینه مطالبات سوخت شده	732	0	0	0
9	بضایف می شود: هزینه مطالبات مشکوک الوصول	733	0	0	0
10	سایر هزینه ها	(539+719+728)	671,127,231/00	845,852,599/00	478,822,810/00
ارزش کل داده ها			5,957,378,880/00	6,895,424,957/00	7,019,725,054/00

جدول (۱۸-۴) کاربرد شماره ۷

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	موجودی نقدی	111	51,213,249/00	51,213,249/00	51,213,249/00
2	سپرده سرمایه گذاری نزد بانک ها	112	0	0	0
3	حسابهای دریافتی (خالص)	121	0	0	0
4	اسناد دریافتی (خالص)	122	0	0	0
5	سایر حساب ها و اسناد دریافتی	123	0	0	0
6	سپرده ها و ودایع دریافتی	124	0	0	0
7	پیش پرداخت ها	125	0	0	0
8	موجودی مواد اولیه	131	0	0	0
9	موجودی کالای در جریان ساخت	132	0	0	0
10	موجودی کالای ساخته شده	133	5,105,000,000/00	9,613,453,861/00	13,997,761,368/00
11	موجودی کالای آماده وای فروش	134	0	0	0
12	کالای در راه	135	0	0	0
13	موجودی قطعات یدکی	136	0	0	0
14	موجودی کالای امانی ما نزد دیگران	137	0	0	0
15	سایر موجودیها	139	0	0	0
16	سایر داراییهای جاری	129	0	0	0
داراییهای جاری			5,156,213,249/00	9,664,667,110/00	14,048,974,617/00

جدول (۱۹-۴) کاربرد شماره ۸

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	۴۵	1392	1393	1394
1	تاسیسات	143			
2	کسو میشود: ذخیره استهلاك تاسیسات	153			
3	تاسیسات(خالص)				
4	ماشین آلات	144			
5	کسو میشود: ذخیره استهلاك ماشین آلات	154			
6	ماشین آلات(خالص)				
7	اوزارگر بادوام و لوازم آزمایشگاهی	145			
8	کسو میشود: ذخیره استهلاك اوزارگر با دوام و لوازم آزمایشگاهی	155			
9	اوزارگر بادوام و لوازم آزمایشگاهی(خالص)				
10	وسائط نقلیه و بالابنده	146			
11	کسو میشود: ذخیره استهلاك وسائط نقلیه و بالابنده	156			
12	وسائط نقلیه و بالابنده(خالص)				
13	تاثیه اداری	147			
14	کسو میشود: ذخیره استهلاك اثاثیه اداری	157			
15	تاثیه اداری(خالص)				
16	دارائیهای ثابت در راه	148			
17	دارائیهای ثابت در جریان احداث	149			
دارائیهای ثابت			588.331.167/00	504.993.292/00	442.233.999/00

جدول (۲۰-۴) کاربرد شماره ۹

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	۴۵	1392	1393	1394
1	دارائیهای ثابت عملیاتی	144+145+146+147+148+149	699.233.915/00	588.331.167/00	504.993.292/00
2	کسو میشود: ذخیره استهلاك دارائیهای ثابت عملیاتی	154+155+156+157	110.902.748/00	83.337.875/00	62.759.293/00
3	هضافه میشود: دارائیهای جاری	کاربرگ شماره 7	5.156.213.249/00	9.664.667.110/00	14.048.974.617/00
سرمایه عملیاتی			5.744.544.416/00	10.169.660.402/00	14.491.208.616/00

جدول (۲۱-۴) کاربرد شماره ۱۰

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	۴۵	1392	1393	1394
1	دارائیهای جاری نقدی	11*	51.213.249/00	51.213.249/00	51.213.249/00
2	دارائیهای جاری غیر نقدی	12*	0	0	0
3	دارائیهای جاری-موجودی کالا	13*	5.105.000.000/00	9.613.453.861/00	13.997.761.368/00
4	دارائیهای ثابت	14* - 15*	588.331.167/00	504.993.292/00	442.233.999/00
5	سایر دارائیه	16*	0	0	0
مجموع دارائیه			5.744.544.416/00	10.169.660.402/00	14.491.208.616/00

جدول (۴-۲۲) کاربرگ شماره ۱۱

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	هزینه مواد مستقیم	510	250.000.000/00	450.000.000/00	485.000.000/00

جدول (۴-۲۳) کاربرگ شماره ۱۲

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	آب، برق و سوخت (تولید)	532	2.228.373.453/00	2.349.950.500/00	2.786.958.462/00
2	آب، برق و سوخت (فروش)	714	0	0	0
3	آب، برق و سوخت (داری)	723	0	0	0
هزینه مصرف انرژی			2.228.373.453/00	2.349.950.500/00	2.786.958.462/00

جدول (۴-۲۴) کاربرگ شماره ۱۳

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	پیش دریافتها	211	142.189.214/00	150.651.997/00	-
2	حسابهای پرداختی	212	1.353.470.764/00	923.130.159/00	804.982.610/00
3	اسناد پرداختی	213	-	-	-
4	سایر حسابها و اسناد پرداختی	214	17.356.698/00	776.056.370/00	88.073.466/00
5	سپرده ها و ودایع پرداختی+جاری شوکا	215	3.070.574.116/00	7.157.789.902/00	12.255.071.915/00
6	تسهیلات اعتباری کوتاه مدت از نظام بانکی	216	0	0	0
7	هزینه های معوق	217	0	0	0
بدهیهای جاری			4.583.590.792/00	9.007.628.428/00	13.148.127.991/00

جدول (۴-۲۵) کاربرگ شماره ۱۴

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	بدهیهای جاری	کاربرگ شماره 13	4.583.590.792/00	9.007.628.428/00	13.148.127.991/00
2	بدهیهای بلند مدت	22*	687.999.901/00	823.714.101/00	1.041.387.101/00
مجموع بدهیها			5.271.590.693/00	9.831.342.529/00	14.189.515.092/00

جدول (۲۶-۴) کاربرد شماره ۱۵

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	درآمد حاصل از عملیات تولیدی	41*	2:802:073:359/00	2:252:335:246/00	2:598:793:198/00
2	کسو میشود: قیمت تمام شده کالای فروخته شد	610	2:712:221:843/00	2:082:429:596/00	2:464:332:547/00
3	مضافه میشود: درآمد حاصل از عملیات تجاری	42*	0	0	0
4	کسو میشود: قیمت تمام شده کالای آماده فروش	620	0	0	0
5	مضافه میشود: درآمد حاصل از ارائه خدمات	43*	0	0	0
6	کسو میشود: قیمت تمام شده خدمات ارائه شده	630	0	0	0
7	کسو میشود: هزینه های فروش	71*	65:782:037/00	-	-
8	کسو میشود: هزینه های اداری	72*	0	304541500	171085000
9	کسو میشود: هزینه های مالی	73*	0	0	0
سود عملیاتی			24069479/00	-134635850/00	-36624349/00

جدول (۲۷-۴) کاربرد شماره ۱۶

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	فروش محصولات اصلی	411	2:802:073:359/00	2:252:335:246/00	2:598:793:198/00
2	فروش محصولات فرعی	412	0	0	0
3	سایر درآمدهای ناشی از عملیات تولید	413	0	0	0
4	درآمد حاصل از فروش محصولات تجاری	42*	0	0	0
5	درآمد حاصل از ارائه خدمات پس از فروش	43*	0	0	0
فروش خالص			2:802:073:359/00	2:252:335:246/00	2:598:793:198/00

جدول (۲۸-۴) کاربرد شماره ۱۷

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	هزینه مواد مستقیم	کاربرگ شماره 11	250:000:000/00	450:000:000/00	485:000:000/00
2	مواد غیر مستقیم	531	0	0	0
3	مقرضت صرفی کارخانه	533	0	0	0
4	لوازم بسته بندی	717	0	0	0
5	قیمت تمام شده کالای آماده برای فروش	620	-	-	-
6	خدمات قراردادی	534+725	-	-	-
7	آب، وق، گاز و سوخت	532+714+723	2:228:373:453/00	2:349:950:500/00	2:786:958:462/00
8	تعمیرات و نگهداری بیرونی: سایر هزینه های سربار	536	605:345:194/00	792:231:099/00	463:737:810/00
9	بیمه	537+715+726	0	0	0
10	اجاره محل	535+722	0	0	0
11	حمل و نقل	713	0	0	0
12	هزینه دریافت تسهیلات اعتباری	731	0	0	0
مصارف واسطه (مواد و خدمات خریداری شده)			3:083:718:647/00	3:592:181:599/00	3:735:696:272/00

جدول (۲۹-۴) کاربرگ شماره ۱۸

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	موجودی مواد اولیه	131	0	0	0
2	موجودی کالای در جریان ساخت	132	0	0	0
3	موجودی کالای ساخته شده	133	5:105:000:000/00	9:613453:861/00	13:997:761:368/00
4	موجودی کالای آماده برای فروش	134	0	0	0
5	کالای در راه	135	0	0	0
6	موجودی قطعات و لوازم یدکی	136	0	0	0
7	موجودی کالای امنی ما قد دیگران	137	0	0	0
8	سایر موجودیها	139	0	0	0
موجودی کالا			5:105:000:000/00	9:613453:861/00	13:997:761:368/00

جدول (۳۰-۴) کاربرگ شماره ۱۹

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	هزینه استهلاك تجهيزات توليد	538	110:902:748/00	83:337:875/00	62:759:293/00
2	هزینه استهلاك تجهيزات فروش	718	-	-	-
3	هزینه استهلاك تجهيزات اداري	724	-	-	-
هزینه استهلاك			110:902:748/00	83:337:875/00	62:759:293/00

جدول (۳۱-۴) کاربرگ شماره ۲۰

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	تعمیرات و نگهداری تولید	536	-	248:565:061/00	449:231:000/00
2	تعمیرات و نگهداری اداری	725	-	-	-
هزینه تعمیر و نگهداری			-	248:565:061/00	449:231:000/00

جدول (۴-۳۲) کاربرد شماره ۲۱

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	مواد مستقیم	510	250,000,000/00	450,000,000/00	485,000,000/00
2	دستمزد مستقیم	520	2,696,975,448/00	2,915,363,983/00	3,050,184,489/00
3	سربار	53*	2,944,621,395/00	3,225,519,474/00	3,313,455,565/00
هزینه کل تولید			5,891,596,843/00	6,590,883,457/00	6,848,640,054/00

جدول (۴-۳۳) کاربرد شماره ۲۲

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	هزینه نیروی کار مستقیم	520	2,696,975,448/00	2,915,363,983/00	3,050,184,489/00
هزینه نیروی کار مستقیم			2,696,975,448/00	2,915,363,983/00	3,050,184,489/00

جدول (۴-۳۴) کاربرد شماره ۲۳

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	دستمزد غیر مستقیم	530	0	0	0
2	مواد غیر مستقیم	531	0	0	0
3	آب، وق، سوخت و گاز	532	2,228,373,453/00	2,349,950,500/00	2,786,958,462/00
4	ملزومات صرفی کارخانه	533	0	0	0
5	خدمات قراردادی	534	0	0	0
6	اجاره محل	535	0	0	0
7	تعمیرات و نگهداری	536	-	248,565,061/00	449,231,000/00
8	بیمه	537	-	-	-
9	استهلاک	538	110902748	83337875	62759293
10	سایر هزینه های سربار	539	605345194	543666038	14506810
هزینه های سربار			2,944,621,395/00	3,225,519,474/00	3,313,455,565/00

جدول (۳۵-۴) کاربرد شماره ۲۴

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	حسابهای دریافتنی(خالص)	121	-	-	-
2	اسناد دریافتنی(خالص)	122	-	-	-
حسابها و اسناد دریافتنی					

جدول (۳۶-۴) کاربرد شماره ۲۵

ردیف	عوامل تشکیل دهنده	کد	1392	1393	1394
1	هزینه های فروش	71*	-	-	-
2	هزینه های اداری	72*	65,782,037/00	304,541,500/00	171,085,000/00
3	هزینه های مالی	73*	-	-	-
هزینه های اداری، مالی و فروش			65,782,037/00	304,541,500/00	171,085,000/00

جدول (۳۷-۴) کاربرد شماره ۲۶ (ارقام به میلیون ریال)

شماره کاربرد	متغیرهای اصلی	1392	1393	1394	1392	1393
		قیمت	قیمت	قیمت	قیمت	قیمت
		ثابت	ثابت	جاری	جاری	جاری
3	هزینه نیروی کار	2696/98	3166/28	3206/18	1533/417926	1557/903948
4	ارزش افزوده	2897/73	3168/61	3247/40	1816/76	1757/41
5	ارزش ستانده	5981/45	6760/79	6983/10	3750/124363	3749/744374
6	ارزش کل داده ها	5957/38	6895/42	7019/73	3344/962875	3371/845945
7	دارائیهای جاری	5156/21	9664/67	14048/97	-	-
8	دارائیهای ثابت عملیاتی	588/33	504/99	442/23	330/3375446	246/9404851
9	سرمایه عملیاتی	5744/54	10169/66	14491/21	3225/460088	4972/939072
10	مجموع دارائیهها	5744/54	10169/66	14491/21	3225/460088	4972/939072
11	هزینه مواد اولیه مستقیم	250/00	450/00	485/00	156/7398119	249/5840266
12	هزینه صرف اوزی	2228/37	2349/95	2786/96	1642/132242	1484/491788
13	بدهیهای جاری	4583/59	9007/63	13148/13	-	-
14	مجموع بدهیها	5271/59	9831/34	14189/52	-	-
15	سود عملیاتی	24/07	-134/64	-36/62	13/68517114	-66/24475989
16	فروش خالص	2802/07	2252/34	2598/79	1593/17339	1108/214547
17	حصار ف و لسطه	3083/72	3592/18	3735/70	1933/365923	1992/335884
18	موجودی کالا	5105/00	9613/45	13997/76	3200/626959	5331/921165
19	استهلاک (هزینه صرف سرمایه)	110/90	83/34	62/76	62/2699315	40/75201711
20	هزینه تعمیر و نگهداری	605/35	543/67	14/51	412/6697075	307/1559537
21	هزینه کل تولید	5891/60	6590/88	6848/64	3308/027424	3222/925896
22	هزینه نیروی کار مستقیم	2696/98	2915/36	3050/18	1533/417926	1434/443999
23	هزینه سربار	2944/62	3225/52	3313/46	1653/352833	1577/271136
24	حسابها و اسناد دریافتی	0/00	0/00	0/00	-	-
25	هزینه های اداری، مالی و فروش	65/78	304/54	171/09	36/93545031	148/9200489
	متوسط تعداد نیروی کار	27	27	27	27	27
	تعداد ساعات آموزش	0	0	0	0	0
	تعداد سهام	3000	3000	3000	3000	3000

جدول (۳۸-۴) کاربرد شماره ۲۷

شماره شاخص	نام شاخص بیره وری	واحد	به قیمت های جاری سال			به قیمت های ثابت سال 1390		
			1394	1393	1392	1394	1393	1392
1	ز قیمت پذیری هزینه نیروی کار	عدد خاص	1/07	1/00	1/01	1/18	1/13	1/25
2	هزینه نیروی کار و تعداد کارکنان	میلیون ریال و نفر	99/89	117/27	118/75	56/79	57/70	52/21
3	واحد هزینه نیروی کار (نسبت هزینه نیروی کار به ارزش ستانده کل)	دصد	45%	47%	46%	41%	42%	37%
4	دصد هزینه نیروی کار به ارزش کل داده ها	دصد	45%	46%	46%	46%	46%	43%
5	بیره وری نیروی کار	میلیون ریال و نفر	107/32	117/36	120/27	67/29	65/09	65/44
6	ارزش ستانده و نیروی کار	میلیون ریال و نفر	221/54	250/40	258/63	138/89	138/88	140/71
7	آموزش سوانه	ساعت و نفر	0	0	0	0	0	0
8	بیره وری سرمایه	عدد خاص	4/93	6/27	7/34	5/50	7/12	8/57
9	ارزش ستانده و دارائیهای ثابت	عدد خاص	10/17	13/39	15/79	11/35	15/18	18/43
10	تراکم سرمایه	میلیون ریال و نفر	21/79	18/70	16/38	12/23	9/15	7/64
11	ارزش ستانده و سرمایه عملیاتی	عدد خاص	1/04	0/66	0/48	1/16	0/75	0/56
12	ارزش فروش و سرمایه عملیاتی	عدد خاص	0/49	0/22	0/18	0/49	0/22	0/17
13	گردش دارائیهای ثابت	بار	4/76	4/46	5/88	4/82	4/49	5/54
14	گردش مجموع دارائیهای	بار	0/49	0/22	0/18	0/49	0/22	0/17
15	کارائی فرایند	عدد خاص	1/008	0/959	0/989	1/287	1/274	1/425
16	بیره وری مواد	عدد خاص	11/59	7/04	6/70	11/59	7/04	6/70
17	سودآوری	دصد	0/4%	-2/0%	-0/5%	0/4%	-1/8%	-0/4%
18	بازده مجموع دارائیهای	دصد	0/4%	-1/3%	-0/3%	0/4%	-1/3%	-0/2%
19	سود عملیاتی و فروش خاص	عدد خاص	0/01	-0/06	-0/01	0/01	-0/06	-0/01
20	سود سوانه	میلیون ریال و نفر	0/89	-4/99	-1/36	0/51	-2/45	-0/60
21	سود به ازای هر سهم	میلیون ریال و سهم	0/008023	-0/04487862	-0/01220812	0/00456	-0/0221	-0/0054
22	ارزش ستانده و ارزش کل دادها	عدد خاص	1/00	0/98	0/99	1/121	1/112	1/161
23	پوگشت سرمایه	دصد	4%	-27%	-8%	4%	-27%	-8%
24	هزینه کل تولید و فروش خاص	عدد خاص	2/10	2/93	2/64	2/08	2/91	2/79
25	دوره وصول مطالبات	روز	0	0	0	-	-	-
26	نسبت جاری	عدد خاص	1/12	1/07	1/07	-	-	-
27	نسبت سربیع (آنی)	عدد خاص	0/011	0/006	0/004	-	-	-
28	نسبت بدهی	دصد	91/77%	96/67%	97/92%	-	-	-
29	گردش موجودی کالا	بار	0/55	0/23	0/19	0/50	0/21	0/15
30	فروش سوانه	میلیون ریال و نفر	103/780	83/420	96/252	59/006	41/045	42/316
31	هزینه های اداری مالی و فروش و فروش خاص	عدد خاص	0/02	0/14	0/07	-	-	-
32	دصد مواد صرف شده	دصد	4/20%	6/53%	6/91%	4/69%	7/40%	8/06%
33	دصد استهلاك در ارزش کل داده ها	دصد	1/86%	1/21%	0/89%	1/86%	1/21%	0/89%
34	دصد هزینه افزائی در ارزش کل داده ها	دصد	37/41%	34/08%	39/70%	49/09%	44/03%	47/92%
35	دصد هزینه تعمیر و نگهداری در ارزش کل داده ها	دصد	10/16%	7/88%	0/21%	12/34%	9/11%	0/22%
36	سهم نیروی کار در ارزش افزوده	دصد	93/07%	99/93%	98/73%	84/40%	88/65%	79/78%
37	سهم استهلاك در ارزش افزوده	دصد	3/83%	2/63%	1/93%	3/43%	2/32%	1/66%
38	سهم سود عملیاتی در ارزش افزوده	دصد	0/83%	-4/25%	-1/13%	0/75%	-3/77%	-0/91%
39	سهم هزینه تسهیلات اعتباری در ارزش افزوده	دصد	0/00%	0/00%	0/00%	0/00%	0/00%	0/00%
40	ارزش افزوده به فروش خاص	عدد خاص	1/03	1/41	1/25	1/14	1/59	1/55
41	دصد هزینه مواد صرف شده در هزینه کل تولید	دصد	4/24%	6/83%	7/08%	4/74%	7/74%	8/26%
42	دصد هزینه نیروی کار مستقیم در هزینه کل تولید	دصد	45/78%	44/23%	44/54%	46/35%	44/51%	42/00%
43	دصد هزینه سربار در هزینه کل تولید	دصد	49/98%	48/94%	48/38%	49/98%	48/94%	48/38%
44	ارزش افزوده و ارزش کل داده ها (بیره وری کل)	عدد خاص	0/49	0/46	0/46	0/543	0/52	0/540

۵-۴-تحلیل شاخص‌های بهره‌وری کارخانه مورد مطالعه

۱-۵-۴-شاخص رقابت‌پذیری هزینه نیروی کار

شاخص رقابت‌پذیری هزینه نیروی کار در کارخانه مورد مطالعه در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر ۱/۱۸، ۱/۱۳ و ۱/۲۵ است که در سال ۱۳۹۳ با کاهش همراه بوده است و سپس در سال ۱۳۹۴ روند صعودی داشته است. پایین بودن این شاخص در این سال‌ها بیانگر هزینه‌ی بالای نیروی کار است که متناسب با ارزش‌افزوده نیست یا به عبارت دیگر ارزش‌افزوده کمتری نسبت به هزینه‌ی نیروی کار صرف شده، ایجاد شده است. علل پایین بودن شاخص رقابت‌پذیری سال ۱۳۹۳ نسبت به سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ بالاتر بودن هزینه‌ی نیروی کار و همچنین پایین‌تر بودن ارزش‌افزوده در این سال نسبت به سال‌های مذکور است. دلایل پایین بودن ارزش‌افزوده سال ۱۳۹۳، تناژ تولیدی پایین، فروش کمتر و ارزش داده کل بیشتر به نسبت تولید، نسبت به سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ است. این کارخانه برای افزایش شاخص رقابت‌پذیری هزینه نیروی کار باید به دنبال افزایش ارزش‌افزوده از طریق تولید تناژ بالا در کنار افزایش فروش، کاهش انبارداری و کاهش هزینه‌های نیروی کار باشد.

۲-۵-۴-شاخص هزینه نیروی کار بر تعداد کارکنان

شاخص هزینه نیروی کار بر تعداد کارکنان در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۵۶/۷۹، ۵۷/۷۰ و ۵۲/۲۱ میلیون ریال بر نفر است. همان‌طور که مشاهده می‌شود هزینه نیروی کار در سال ۱۳۹۳ افزایش و در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ کاهش یافته است.

۳-۵-۴- شاخص واحد هزینه نیروی کار

شاخص واحد هزینه نیروی کار نشان‌دهنده‌ی نسبت هزینه نیروی کار به ارزش ستانده است. در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ واحد هزینه نیروی کار به ترتیب برابر با ۴۰/۹، ۴۱/۵ و ۳۷/۱ درصد است. بالا بودن درصد شاخص نشان‌دهنده‌ی هزینه‌ی بالای نیروی کار است. این امر ممکن است به علت کمبود نیروی کار ماهر یا ترکیب نامناسب نیروی کار و یا به علت بالا بودن چرخش (Turnover) نیروی کار باشد. شاخص واحد هزینه نیروی کار در سال ۱۳۹۳ افزایش یافته و در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است. علت افزایش شاخص در سال ۱۳۹۳ افزایش هزینه نیروی کار و کاهش ارزش ستانده در این سال است. علت کاهش شاخص در سال ۱۳۹۴ کاهش هزینه نیروی کار و افزایش ستانده در این سال است.

۴-۵-۴- شاخص درصد هزینه نیروی کار در ورودی کل

شاخص درصد هزینه نیروی کار در ورودی کل در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۴۵/۸، ۴۶/۲ و ۴۳/۱ درصد است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده سهم زیاد هزینه نیروی کار، اضافه‌کاری و کار مجدد روی محصولات غیر منطبق با مشخصات تعیین‌شده است. در سال ۱۳۹۳ سهم هزینه نیروی کار در ورودی کل نسبت به سال ۱۳۹۲ افزایش یافته است و در سال ۱۳۹۴ نسبت به دو سال قبل کاهش یافته است. در سال ۱۳۹۳ هزینه نیروی کار و ورودی کل هر دو با افزایش روبرو بوده است. در سال ۱۳۹۴ هزینه نیروی کار و ورودی کل هر دو کاهش یافته است.

۵-۴-۵- شاخص بهره‌وری نیروی کار

شاخص بهره‌وری نیروی کار در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۶۷/۲۹، ۶۵/۰۹ و ۶۵/۴۴ میلیون ریال بر نفر است. در سال ۱۳۹۳ افت بهره‌وری نیروی کار به دلایل ایجاد ارزش‌افزوده کمتر و هزینه نیروی کار بالاتر به وجود آمده است.

۶-۵-۴- شاخص ارزش ستانده کل بر نیروی کار

شاخص ارزش ستانده کل بر نیروی کار در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱۳۸/۸۹، ۱۳۸/۸۸ و ۱۴۰/۷۱ میلیون ریال بر نفر است. این شاخص نشان‌دهنده اندازه ستانده تولیدشده توسط هر یک از کارکنان مجموعه نشانه‌ای از کارایی یا توانایی‌های بازاریابی، کیفیت مطلوب و غیره است. بالا بودن شاخص نشان‌دهنده استراتژی بازاریابی مناسب است. پایین بودن نسبت نشان‌دهنده مواردی از قبیل یک خط‌مشی بازرگانی با هدف نیل به مقدار فروش کم، وضعیت بد یا کیفیت پایین محصول یا تعداد زیاد کارکنان است. با توجه به کاهش فروش و تولید در سال ۱۳۹۳ شاخص این سال نسبت به سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ کمتر است. در سال ۱۳۹۴ با ایجاد ارزش‌افزوده و ستانده بیشتر و کاهش هزینه نیروی کار شاخص ارزش ستانده کل بر نیروی کار در این سال نسبت به سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ افزایش یافته است. در ضمن لازم به ذکر است که در این سه سال میزان فروش نسبت به تولید بسیار کم بوده است. این امر تأثیر بسیار مهمی در کمتر شدن ستانده دارد و باعث افت شاخص ارزش ستانده کل بر نیروی کار می‌شود. در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ میزان تولید به ترتیب برابر با ۱۸۰۴۹، ۱۲۹۸۳ و ۱۶۴۳۶ تن است و میزان فروش برای همان سال‌ها به ترتیب برابر با ۴۷۸۳، ۳۷۵۴ و ۴۱۲۵ تن است.

۷-۵-۴- شاخص نفر ساعت آموزش سرانه

شاخص نفر ساعت آموزش سرانه برای سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ برابر صفر ساعت بر نفر است. این شاخص نشان‌دهنده میزان آموزش انجام‌شده برای بهبود کیفیت نیروی کار است. صفر بودن این میزان نشان‌دهنده عدم توجه مدیریت به توسعه و بهبود کیفیت نیروی کار است.

۸-۵-۴- شاخص بهره‌وری سرمایه

شاخص بهره‌وری سرمایه در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۵/۵، ۷/۱۲ و ۸/۵۷ است. این شاخص با کاهش زیر کسر یعنی کاهش سالانه ارزش دارایی‌های ثابت و به شرط ثابت ماندن یا افزایش صورت کسر یعنی ارزش‌افزوده، افزایش می‌یابد. لازم به یادآوری است که ارزش دارایی‌های ثابت مورد استفاده در محاسبات همان ارزش دفتری است. بالا بودن شاخص بهره‌وری سرمایه بالا بودن نسبت کارایی در استفاده از دارایی‌ها را نشان می‌دهد. این کارخانه چون تقریباً مستهلک است و ۲۴ سال از زمان تأسیس آن می‌گذرد، ارزش دارایی‌های ثابت آن پایین است. لذا شاید همین امر باعث تفسیرهای اشتباه از میزان شاخص بهره‌وری سرمایه شود.

۹-۵-۴- شاخص ارزش ستانده بر دارایی‌های ثابت

شاخص ارزش ستانده بر دارایی‌های ثابت در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱۱/۳۵، ۱۵/۱۸ و ۱۸/۴۳ است. این نسبت نشان‌دهنده کارایی در استفاده از سرمایه و سیستم بازاریابی خوب است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده کارایی بالا در استفاده از سرمایه و سیستم بازاریابی خوب است. در مورد کارخانه مورد مطالعه با توجه به مستهلک بودن و استفاده از ارزش دفتری برداشت درستی در خصوص بازاریابی از این شاخص به دست نمی‌آید زیرا بالا بودن این شاخص گویای کارایی خوب سرمایه و

همچنین بازاریابی خوب سیستم است. حال آنکه این مجموعه همان طور که قبلاً بیان شد دارای میزان فروش پایینی در طی سه سال مورد مطالعه است و لذا بازاریابی سیستم مناسب نبوده است.

۱۰-۵-۴- شاخص تراکم سرمایه

شاخص تراکم سرمایه در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱۲/۲۳، ۹/۱۵ و ۷/۶۴ میلیون ریال بر نفر است. با توجه به کاهش سالانه ارزش سرمایه ثابت و ثابت بودن تعداد نیروی کار، تراکم سرمایه نیز سالانه کاهش یافته است.

۱۱-۵-۴- شاخص ارزش ستانده بر سرمایه عملیاتی

شاخص ارزش ستانده بر سرمایه عملیاتی در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱/۱۶، ۰/۷۵ و ۰/۵۶ است. این شاخص میزان ارزش ستانده حاصله نسبت به سرمایه عملیاتی استفاده شده را نشان می‌دهد. بالا بودن شاخص نشان می‌دهد که به نسبت سرمایه عملیاتی استفاده شده، ستانده قابل توجیهی حاصل شده است و بالعکس. شاخص در سال ۱۳۹۲ بیشتر از یک بوده و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به کمتر از یک کاهش یافته است. علت این امر فروش کم و انباشته شدن کالاهای تولید شده است. چون میزان رشد سالانه ستانده در مقابل میزان رشد سالانه سرمایه عملیاتی بسیار کمتر است، در نتیجه نسبت (شاخص)، روند رو به کاهشی در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ داشته است.

۱۲-۵-۴- شاخص گردش سرمایه عملیاتی

شاخص گردش سرمایه عملیاتی (ارزش فروش خالص بر سرمایه عملیاتی) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۰/۴۹، ۰/۲۲ و ۰/۱۷ است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده بازاریابی خوب، سود بالا، ستانده خوب و یا سرمایه عملیاتی مناسب است. پایین بودن نسبت نشان‌دهنده ستانده ضعیف، سود پایین

و بازاریابی نامناسب یا سرمایه عملیاتی زیاد است. به دلایل کمتر شدن فروش، انبارداری زیاد، ستانده ضعیف، سود پایین و بازاریابی نامناسب، گردش سرمایه عملیاتی روند رو به کاهشی داشته است.

۱۳-۵-۴- شاخص گردش دارایی‌های ثابت

شاخص گردش دارایی‌های ثابت (ارزش فروش خالص بر سرمایه ثابت) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۴/۸۲، ۴/۴۹ و ۵/۵۴ است. بالا بودن شاخص نشان‌دهنده استفاده مناسب از سرمایه ثابت، بازاریابی خوب، ستانده مناسب و سود بالا می‌باشد و بالعکس. علت کاهش شاخص در سال ۱۳۹۳ کاهش فروش و علت افزایش شاخص در سال ۱۳۹۴ افزایش فروش در کنار کاهش ارزش سرمایه ثابت است.

۱۴-۵-۴- شاخص گردش مجموع دارایی‌ها

شاخص گردش مجموع دارایی‌ها (ارزش فروش خالص بر مجموع دارایی‌ها) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر ۰/۴۹، ۰/۲۲ و ۰/۱۷ است. این نسبت وضعیت فروش به مجموع دارایی‌های به‌کاررفته را نشان می‌دهد. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده وضعیت خوب فروش در مقابل استفاده از دارایی‌ها می‌باشد و بالعکس. روند نزولی شاخص گردش مجموع دارایی‌ها نشان‌دهنده وضعیت نامناسب فروش و انباشته شدن کالاها است.

۱۵-۵-۴- شاخص کارایی فرآیند

شاخص کارایی فرآیند در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱/۲۸۷، ۱/۲۷۴ و ۱/۴۲۵ است. این نسبت نشان‌دهنده کارایی و مؤثر بودن فرآیند است که به‌طور معمول از تکنیک‌های تولید، ابتکارات تکنولوژیکی و مهارت‌های مدیریتی و کارگری تأثیر می‌پذیرد. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده کارایی

مؤثر است و بالعکس. شاخص سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۹۲ کاهش یافته است. شاخص در سال ۱۳۹۴ افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته است. علت افزایش شاخص در سال ۱۳۹۴ افزایش ارزش افزوده و کاهش هزینه‌ها در این سال است.

۱۶-۵-۴- شاخص بهره‌وری مواد اولیه

شاخص بهره‌وری مواد اولیه (ارزش افزوده به مواد مصرف شده) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱۱/۵۹، ۷/۰۴ و ۶/۷ است. این شاخص میزان ارزش افزوده ایجاد شده به ازای هر واحد مواد مصرف شده را نشان می‌دهد. پایین بودن نسبت به معنی استفاده از مواد زیاد در ایجاد ارزش افزوده مؤسسه است و بالعکس. در این کارخانه شاخص بهره‌وری مواد در سال‌های ذکر شده روند نزولی داشته است.

۱۷-۵-۴- شاخص سودآوری

شاخص سودآوری (نسبت سود عملیاتی به ارزش ستانده کل) در سال ۱۳۹۲ برابر با ۰/۴ درصد و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان، منفی است. به علت وجود زیان در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ محاسبه اجزای ارزش افزوده و شاخص‌های سودآوری معنای صحیح نخواهد داشت. این نسبت نشان‌دهنده‌ی سهم سود عملیاتی در ارزش ستانده کل است. بالا بودن نسبت به معنی آن است که مجموعه بازده بالایی دارد. بالا بودن نسبت به‌طور معمول سودآوری بیشتر را نشان می‌دهد. مجموعه مورد مطالعه در سال ۱۳۹۲ دارای شاخص سودآوری پایین بوده و در سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ زیان‌ده بوده است. میزان زیان سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۳ کمتر است. یکی از مهم‌ترین عوامل زیان مجموعه، فروش کم و انبارداری زیاد است. البته لازم به ذکر است کشور از سال ۱۳۹۱ تاکنون در رکود اقتصادی به سر می‌برد.

۱۸-۵-۴- شاخص بازده مجموع دارایی‌ها

شاخص بازده مجموع دارایی‌ها (سود عملیاتی بر مجموع دارایی‌ها) در سال ۱۳۹۲ برابر با ۰/۴ درصد و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان منفی بوده است. این نسبت نشانگر بازده سرمایه‌گذاری با استفاده مؤثر از دارایی‌های موجود است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده‌ی وضعیت و بازده مناسب شرکت است و بالعکس. همان‌طور که مشخص است بازده مجموعه مورد مطالعه در سال‌های ۱۳۹۲ پایین بوده و در سال ۱۳۹۳ به دلیل وجود زیان افت داشته و منفی است. شاخص در سال ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان نسبت به سال ۱۳۹۲ کمتر بوده و منفی است ولی نسبت به سال ۱۳۹۳ تا حدودی بهتر شده است.

۱۹-۵-۴- شاخص سود عملیاتی بر فروش خالص

شاخص سود عملیاتی بر فروش خالص در سال ۱۳۹۲ برابر با ۰/۰۱ و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان منفی است. این شاخص نشانگر سود فعالیت مجموعه است. بالا بودن نسبت نشانه بالا بودن حاشیه‌ی سود است و بالعکس.

۲۰-۵-۴- شاخص سود سرانه

شاخص سود سرانه (نسبت سود عملیاتی بر تعداد کارکنان) در سال ۱۳۹۲ برابر با ۰/۵۱ میلیون ریال بر نفر و برای سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان منفی است. این نسبت نشان می‌دهد که چه مقدار سود توسط هریک از کارکنان به وجود آمده است. بالا بودن نسبت، نشان‌دهنده‌ی سود زیاد ایجادشده توسط هریک از کارکنان است و بالعکس.

۲۱-۵-۴- شاخص سود به ازای هر سهم

شاخص سود به ازای هر سهم (نسبت سود عملیاتی بر تعداد سهم) در سال ۱۳۹۲ برابر با ۰/۰۰۴۵۶ میلیون ریال بر سهم و برای سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان منفی است، این نسبت نمایانگر بهره‌وری نهایی شرکت در استفاده از امکانات شامل دارایی‌ها، امکانات تأمین منابع و مدیریت است.

۲۲-۵-۴- شاخص ارزش ستانده بر ورودی کل

شاخص ارزش ستانده بر ورودی کل در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱/۱۲۱، ۱/۱۱۲ و ۱/۱۶۱ است. همان‌گونه که اعداد نمایش می‌دهند در سال ۱۳۹۳ این شاخص کمی افت داشته است و در سال ۱۳۹۴ شرایط بهتر شده و نسبت به دو سال قبل افزایش یافته است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده‌ی عملکرد خوب مجموعه است و بالعکس.

۲۳-۵-۴- شاخص برگشت سرمایه

شاخص برگشت سرمایه (نسبت سود عملیاتی به دارایی‌های ثابت) در سال ۱۳۹۲ برابر با ۴ درصد و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان منفی است. این نسبت نشان می‌دهد در قبال هر واحد دارایی ثابت چه میزان سود عملیاتی حاصل شده است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده‌ی برگشت بالا در دارایی‌های ثابت است و بالعکس. با توجه به اعداد به‌دست‌آمده شاخص برگشت سرمایه در سال ۱۳۹۲ پایین است و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان منفی است.

۲۴-۵-۴- شاخص هزینه کل تولید بر فروش خالص

شاخص هزینه کل تولید بر فروش خالص در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۲/۰۸، ۲/۹۱ و ۲/۷۹ است. بالا بودن این نسبت نشان‌دهنده‌ی هزینه‌ی زیاد تولید و یا فروش و قیمت پایین می‌باشد یا بالعکس. شاخص در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۹۲ افزایش یافته است و سپس در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است. البته میزان شاخص در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۲ بیشتر است. به دلیل فروش کمتر در سال ۱۳۹۴ شاخص این سال نسبت به سال ۱۳۹۲ بیشتر است. درحالی‌که هزینه تولید بابت هر واحد در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۲ کمتر است. علت بالا بودن شاخص سال ۱۳۹۳ نسبت به سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ بالا بودن هزینه تولید بابت هر واحد و همچنین فروش کمتر است.

۲۵-۵-۴- شاخص دوره وصول مطالبات

شاخص دوره وصول مطالبات در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ صفر است.

۲۶-۵-۴- شاخص نسبت جاری

شاخص نسبت جاری (نسبت دارایی‌های جاری به بدهی‌های جاری) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱/۱۲، ۱/۰۷ و ۱/۰۷ است. این نسبت نشان‌دهنده‌ی قدرت جوابگویی به بدهی‌های جاری شرکت از محل دارایی‌های جاری شرکت است. این شاخص روند نزولی داشته است.

۲۷-۵-۴- شاخص نسبت سریع یا آنی

شاخص نسبت سریع یا آنی در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۰/۰۱۱، ۰/۰۰۶ و ۰/۰۰۴ است. این نسبت نشان‌دهنده‌ی قدرت پرداخت بدهی‌های جاری به‌طور سریع (بدون در نظر گرفتن

موجودی کالا که سریعاً قابل تبدیل به نقدینگی نیست) از محل دارایی‌های جاری است. همان‌طور که مشاهده می‌شود این شاخص بسیار کوچک است و سال‌به‌سال روند نزولی داشته است که نشانگر وضعیت نامناسب شرکت است. دلیل اصلی این روند نزولی شاخص، فروش پایین مجموعه در سال‌های مورد بحث است.

۲۸-۵-۴- شاخص نسبت بدهی

شاخص نسبت بدهی (مجموع بدهی‌ها به مجموع دارایی‌ها) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ برابر با ۹۱/۷۷، ۹۶/۶۷ و ۹۷/۹۲ درصد است. این نسبت نشان می‌دهد که چند درصد از مجموع دارایی‌ها از محل بدهی‌ها (منابع غیر سهامدار) تأمین گردیده است. به بیان دیگر رابطه سهم بدهی‌ها و ارزش ویژه (حقوق صاحبان سهام) در تأمین منابع مالی را نشان می‌دهد. با افزایش سالانه بدهی‌ها به دلیل فروش کم و انبارداری زیاد، شاخص نسبت بدهی سال‌به‌سال افزایش یافته است.

۲۹-۵-۴- شاخص گردش موجودی انبار

شاخص گردش موجودی انبار (نسبت فروش خالص به موجودی انبار) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ برابر با ۰/۵۰، ۰/۲۱ و ۰/۱۵ است. شاخص روند نزولی در این سال‌ها داشته است. این شاخص نشان‌دهنده‌ی میزان تقاضا برای محصولات شرکت است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده‌ی وجود تقاضای مؤثر برای تولیدات شرکت است و برعکس. روند تقاضای محصولات شرکت سال‌به‌سال کاهش یافته است.

۳۰-۵-۴- شاخص فروش سرانه

شاخص فروش سرانه (فروش خالص به تعداد نیروی کار) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ برابر با ۵۹/۰۰۶، ۴۱/۰۴۵ و ۴۲/۳۱۶ میلیون ریال بر نفر است. این نسبت نشانگر میزان فروش توسط هریک از

کارکنان است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده‌ی فروش مناسب توسط هریک از کارکنان می‌باشد و بالعکس. همان‌طور که از داده‌ها نمایان است، با کاهش فروش سالانه، شاخص فروش سرانه نیز نسبت به سال ۱۳۹۲ در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ کاهش داشته است. البته لازم به ذکر است که فروش در سال ۱۳۹۲ نیز نسبت به میزان تولید بسیار کمتر بوده است که این امر نشانگر وضعیت نامناسب فروش است و روند نزولی این شاخص نشان‌دهنده‌ی بدتر شدن وضعیت نامناسب فروش در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ است.

۳۱-۵-۴- شاخص هزینه‌های اداری و مالی و فروش

شاخص هزینه‌های اداری و مالی و فروش بر فروش خالص در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۰/۰۲، ۰/۱۴ و ۰/۰۷ است. شاخص هزینه‌های اداری و مالی و فروش در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۹۲ افزایش و در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است. در سال ۱۳۹۴ شاخص نسبت به سال ۱۳۹۲ افزایش داشته است. علل بالا بودن این شاخص در سال ۱۳۹۳ کمتر بودن میزان فروش و بالا بودن هزینه‌های اداری و مالی و فروش نسبت به سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ است.

۳۲-۵-۴- شاخص درصد مواد مصرف‌شده

شاخص درصد مواد مصرف‌شده (نسبت درصد مواد مصرف‌شده به ارزش کل داده‌ها) در سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۴/۶۹، ۷/۴ و ۸/۰۶ درصد است. در طی سال‌های موردنظر شاخص، روند صعودی داشته است. بالا بودن نسبت نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از ارزش کل داده‌ها به مواد مصرف‌شده اختصاص دارد. بالا بودن نسبت همچنین نشانه محتوای کم ارزش‌افزوده است و بالعکس. در مجموعه مورد مطالعه سهم مواد مصرف‌شده از ارزش کل داده‌ها کم است.

۳۳-۵-۴- شاخص درصد استهلاک

شاخص درصد استهلاک (نسبت درصد استهلاک به ارزش کل داده‌ها) در سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ برابر با ۱/۸۶، ۱/۲۱ و ۰/۸۹ درصد است. بالا بودن نسبت نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از ارزش کل داده‌ها به استهلاک اختصاص یافته است. همچنین این امر نشان‌دهنده‌ی تراکم زیاد سرمایه و یا افزایش جایگزینی کالاهای سرمایه‌ای جدید است و بالعکس. در این شرکت بخش کوچکی از ارزش کل داده‌ها به استهلاک اختصاص دارد که نشانه تراکم سرمایه کم است و میزان افزایش جایگزینی کالاهای سرمایه‌ای جدید کم است.

۳۴-۵-۴- شاخص درصد انرژی

شاخص درصد انرژی (نسبت انرژی مصرفی به ارزش کل داده‌ها) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۴۹/۰۹، ۴۴/۰۳ و ۴۷/۹۲ درصد است. علت کمتر شدن شاخص در سال ۱۳۹۳ به دلیل کاهش میزان تولید و در نتیجه کاهش انرژی مصرفی است. البته با صرفه‌جویی مترمکعب گاز مصرفی برای تولید هر تن کالا نیز کاهش یافته است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده‌ی هزینه‌ی بالای انرژی به کل داده‌ها می‌باشد و بالعکس. در مجموعه مورد مطالعه سهم انرژی در کل ارزش داده‌ها بالا است و حدود نصف کل داده‌ها است. لذا می‌توان با صرفه‌جویی در مصرف انرژی هزینه‌ها را به‌طور محسوسی کاهش داد.

۳۵-۵-۴- شاخص درصد هزینه تعمیر و نگهداری

شاخص درصد هزینه تعمیر و نگهداری بر ارزش کل داده‌ها در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب ۱۲/۳۴، ۹/۱۱ و ۰/۲۲ درصد است. این شاخص روند رو به کاهش داشته است که نشانگر پایین آمدن

هزینه‌های تعمیر و نگهداری است. بالا بودن این نسبت نشان‌دهنده سهم زیاد هزینه تعمیر و نگهداری در ارزش کل داده‌ها است. (هزینه تعمیر و نگهداری در سایر هزینه‌های سربار لحاظ شده است).

۳۶-۵-۴- شاخص سهم نیروی کار در ارزش‌افزوده

شاخص سهم نیروی کار در ارزش‌افزوده در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۸۴/۴، ۸۸/۶۵ و ۷۹/۷۸ درصد است. به دلیل اینکه ارزش‌افزوده در سال ۱۳۹۳ کاهش یافته و هزینه نیروی کار افزایش یافته است این شاخص در سال ۱۳۹۳ افزایش داشته است و با افزایش ارزش‌افزوده و کاهش هزینه نیروی کار در سال ۱۳۹۴ شاخص کاهش یافته است. بالا بودن نسبت ممکن است در اثر سطح دستمزد بالا و یا تعداد نیروی کار زیاد باشد و همچنین ممکن است نشان‌دهنده‌ی تراکم سرمایه‌ی پایین باشد و بالعکس.

۳۷-۵-۴- شاخص سهم استهلاک در ارزش‌افزوده

شاخص سهم استهلاک در ارزش‌افزوده در سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۲/۳۲، ۳/۴۳ و ۱/۶۶ درصد است. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده‌ی استفاده بیش‌از اندازه از سرمایه می‌باشد و بالعکس. همان‌گونه که از اعداد به‌دست‌آمده نمایان است، سهم هزینه سرمایه (استهلاک) در ارزش‌افزوده پایین است.

۳۸-۵-۴- شاخص سهم سود عملیاتی در ارزش افزوده

شاخص سهم سود عملیاتی در ارزش افزوده در سال ۱۳۹۲ برابر با ۰/۷۵ درصد و در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دلیل وجود زیان منفی است. البته لازم به ذکر است میزان زیان در سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۳ کمتر است. این نسبت سهم سود عملیاتی در ارزش افزوده را نشان می‌دهد و یک شاخص مهم برای سهامداران شرکت محسوب می‌شود. بالا بودن نسبت نشان‌دهنده‌ی درآمد یا خروجی بالاست و بالعکس. همان‌طور که از اعداد به‌دست‌آمده پیداست خروجی یا درآمد شرکت در سال ۱۳۹۲ پایین بوده است و وضعیت در سال ۱۳۹۳ بدتر نیز شده و مجموعه در این سال زیان‌ده بوده است. در سال ۱۳۹۴ هرچند وضعیت بهتری نسبت به سال ۱۳۹۳ به وجود آمده اما باز زیان وجود داشته و نزدیک به حد سربه‌سری بوده است. علت وجود زیان ستانده پایین به دلایل فروش کم و افزایش انبارداری در مجموعه است.

۳۹-۵-۴- شاخص سهم هزینه تسهیلات اعتباری در ارزش افزوده

شاخص سهم هزینه تسهیلات اعتباری در ارزش افزوده در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر صفر است.

۴۰-۵-۴- شاخص نسبت ارزش افزوده

شاخص نسبت ارزش افزوده (ارزش افزوده به فروش خالص) در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۱/۱۴، ۱/۵۹ و ۱/۵۵ است. بالا بودن نسبت، نشان‌دهنده‌ی زیاده‌تر بودن ارزش افزوده ایجادشده در مقایسه با فروش است و بالعکس. این شاخص در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۹۲ افزایش یافته است که عامل آن کاهش میزان فروش سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۹۲ است. شاخص سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۲ به دلیل کاهش فروش و افزایش ارزش افزوده، افزایش یافته است. شاخص سال ۱۳۹۴ نسبت به

سال ۱۳۹۳ به دلیل افزایش فروش کاهش یافته است. ارزش افزوده سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۳ افزایش یافته ولی تأثیر میزان افزایش فروش نسبت به تأثیر میزان افزایش ارزش افزوده بیشتر بوده و لذا شاخص سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۳ کاهش پیدا کرده است.

۴۱-۵-۴- شاخص درصد هزینه مواد مصرف شده در هزینه کل تولید

شاخص درصد هزینه مواد مصرف شده در هزینه کل تولید در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۴/۷۴، ۷/۷۴ و ۸/۲۶ درصد است. روند این شاخص صعودی بوده و نشانگر افزایش هزینه مصرف مواد در تولید است. بالا بودن نسبت نشان دهنده‌ی مصرف بالای مواد در تولید است و بالعکس.

۴۲-۵-۴- شاخص درصد هزینه نیروی کار مستقیم در هزینه کل تولید

شاخص درصد هزینه نیروی کار مستقیم در هزینه کل تولید در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۴۶/۳۵، ۴۴/۵۱ و ۴۲ درصد است. بالا بودن نسبت نشانگر هزینه‌ی بالای نیروی کار در تولید است و بالعکس. روند این شاخص نزولی بوده که نشانگر کاهش هزینه‌ی نیروی کار مستقیم در تولید است.

۴۳-۵-۴- شاخص درصد هزینه‌های سربار در هزینه‌های کل تولید

شاخص درصد هزینه‌های سربار در هزینه‌های کل تولید در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۴۹/۹۸، ۴۸/۹۴ و ۴۸/۳۸ درصد است. روند این شاخص نزولی است. بالا بودن نسبت نشانگر هزینه سربار زیاد در تولید است و بالعکس. نکته قابل ذکر در خصوص کاهش شاخص در سال ۱۳۹۳ کاهش تولید است. لذا دلیل کاهش شاخص طبیعی است اما کاهش شاخص سال ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۳ با وجود افزایش تولید نسبت به سال ۱۳۹۳ نشانگر کاهش هزینه‌های سربار و بهبود وضعیت است.

۴۴-۵-۴- شاخص ارزش افزوده به ارزش کل داده‌ها

شاخص ارزش افزوده به ارزش کل داده‌ها در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب برابر با ۰/۵۴۳، ۰/۵۲ و ۰/۵۴ است. در سال ۱۳۹۳ با توجه به دلایل کاهش تولید، کاهش فروش و افزایش هزینه‌ها که منجر به ارزش افزوده کمتر نسبت به سال ۱۳۹۲ شده است شاخص ارزش افزوده به ارزش کل داده‌ها به عدد ۰/۵۲ کاهش یافته است. در سال ۱۳۹۴ با افزایش تولید، کاهش هزینه‌ها و افزایش فروش نسبت به سال ۱۳۹۳ ارزش افزوده بیشتری نسبت به سال ۱۳۹۳ ایجاد شده و در نتیجه شاخص مورد بحث به عدد ۰/۵۴ ارتقاء یافته است. پایین بودن نسبت، نشان‌دهنده بهره‌وری پایین مؤسسه می‌باشد و بالعکس. مجموعه در سال ۱۳۹۳ زیان‌ده بوده است که از عوامل این اتفاق می‌توان کاهش تولید، کاهش فروش کالا، افزایش هزینه‌ها و انبارداری زیاد را نام برد. مجموعه مورد مطالعه در سال ۱۳۹۴ با ایجاد ارزش افزوده بیشتر از طریق کاهش هزینه‌ها، تولید بیشتر و افزایش میزان فروش نسبت به سال ۱۳۹۳ بهره‌وری کل را افزایش داده است ولی باز مجموعه زیان‌ده بوده است. البته میزان زیان نسبت به سال ۱۳۹۳ بسیار کمتر بوده و نزدیک به حد سر به سری بوده است. علت اصلی زیان‌دهی مجموعه انباشته شدن کالاها و فروش پایین مجموعه است.

۴-۶- راهکارهای پیشنهادی برای بهبود بهره‌وری کارخانه مورد مطالعه

افزایش فروش از طریق بازاریابی مناسب، افزایش تولید، آموزش پرسنل، کنترل و کاهش هزینه مصرف مواد و انرژی.

۷-۴- جمع‌بندی

در این فصل پس از بیان مقدمه و مفاهیم مورد استفاده در محاسبه شاخص‌های بهره‌وری، به طبقه‌بندی و تعریف شاخص‌های بهره‌وری منتخب در واحدهای صنعتی پرداخته شد. در ادامه شاخص‌های بهره‌وری در کارخانه مورد مطالعه، اندازه‌گیری و سپس تحلیل و نتیجه‌گیری شد. در این فصل با اندازه‌گیری بهره‌وری و تحلیل شاخص‌ها مشکلات سیستم مشخص شد که همان مرحله دوم روش تجزیه و تحلیل سیستم با عنوان تشخیص مشکلات است. همان‌طور که در فصل ذکر شد مهم‌ترین مشکلات سیستم فروش پایین، انبارداری و کاهش تولید است که از این بین مشکل فروش مهم‌ترین بود و این همان مرحله سوم روش تجزیه و تحلیل سیستم با عنوان انتخاب مهم‌ترین مشکل است. علل مشکل هم بیان شد که طی مرحله چهارم روش تجزیه و تحلیل سیستم با عنوان تعیین علل مشکل است. با توجه به مشکلات در حین تحلیل، راه‌های حل مشکل ارائه شد که مرحله پنجم روش تجزیه و تحلیل سیستم با عنوان بررسی راه‌های حل مشکل است. در هنگام بیان راه‌های حل مشکل تاثیرگذاری و جوابگویی روش‌ها نیز بیان شد که طی شدن مرحله ششم روش تجزیه و تحلیل سیستم با عنوان ارزیابی نتایج هر یک از روش‌ها است. با توجه کل مشکلات و راه‌های حل ممکن و ارزیابی نتایج هر یک از روش‌ها، روش مناسب پیشنهاد شد و مرحله هفتم روش تجزیه و تحلیل سیستم با عنوان انتخاب روش مناسب انجام شد. انجام تمام این مراحل به همراه تهیه و تدوین این پایان‌نامه به نوعی طی شدن مرحله هشتم روش تجزیه و تحلیل سیستم با عنوان تنظیم گزارش پیشنهادی است.

فصل پنجم:

نتیجہ گیری و پیشہاوا

۱-۵- نتیجه‌گیری

این مطالعه در پنج فصل جمع‌آوری شد که در فصل اول کلیاتی از مطالعه بیان شد و در فصل دوم مفاهیم مرتبط با سیستم، نگرش سیستمی، مبانی تفکر سیستمی، اجزا و تقسیم بندی آن و در ادامه فصل مفاهیم مرتبط با بهره‌وری ارائه شد. در فصل بعد فرایند تولید آجر در مورد مطالعاتی توصیف شد و مشخص شد که سیستم تولید آجر در ایران چقد سنتی بوده و هزینه‌های مرتبط با انرژی در این سیستم چقدر بالاست و در نهایت شناخت کل سیستم انجام شد. در فصل چهارم شاخص‌های بهره‌وری سیستم اندازه‌گیری و تحلیل شد و مراحل دوم تا هشتم تجزیه و تحلیل سیستم با هدف ارتقا سطح بهره‌وری کارخانه مورد مطالعه، انجام شد. در این فصل نتیجه‌گیری تحقیق بطور مختصر و مفید بیان و پیشنهادات ارائه می‌شود.

علل پایین بودن بهره‌وری کارخانه در سال ۱۳۹۲ و زیان ده بودن در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴، فروش کم و روند کاهشی فروش، افزایش هزینه انبارداری، افزایش هزینه مصارف واسطه‌علیرغم کاهش تولید و نبود آموزش برای پرسنل است. راهکارهای پیشنهادی برای بهبود بهره‌وری این مجموعه افزایش فروش از طریق بازاریابی مناسب، افزایش تولید، آموزش پرسنل، کنترل و کاهش هزینه مصرف مواد و انرژی است.

۲-۵- پیشنهادها

- ۱- پیشنهاد می‌شود تاثیر برنامه‌ریزی صحیح، علمی و اصولی میزان تولید در بهره‌وری کارخانه تولید آجر مورد بررسی قرار گیرد. کارخانه مورد مطالعه به دلیل پایین بودن فروش در سال ۱۳۹۲ و موجودی زیاد، در سال ۱۳۹۳ تولید را کاهش داده است منتها مشکل فروش کم را رفع نکرده است که همین عامل سبب زیان ده شدن مجموعه شده است.
- ۲- پیشنهاد می‌شود تاثیر بازاریابی مطلوب و به‌موقع، به روز شدن بخش فروش با علم روز دنیا در بهره‌وری کارخانه تولید آجر مورد بررسی قرار گیرد. علت پایین بودن بهره‌وری کارخانه در سال ۱۳۹۲ و زیان ده بودن آن در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ مشکل فروش است آن هم ناشی از عدم بازاریابی مناسب و به روز شدن بخش فروش است.

منابع و مراجع

- [۱]. طاهری شهنام، (۱۳۹۰) "بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمان‌ها"، انتشارات هستان.
- [۲]. سازمان بهره‌وری ملی ایران (۱۳۷۶) "راهنمای اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری در واحدهای صنعتی". بصیر.
- [۳]. ابطحی سید حسین و کاظمی بابک (۱۳۸۳) "بهره‌وری". نشر موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- [۴]. کاظمی م، حسینی ر، سید م و هوشیار و، (۱۳۹۰) "بهره‌وری نیروی انسانی"، چاپ اول، نشر مرندیز، مشهد.
- [5]. Taleghani M. (2002) "Speech from quality management and productivity" Rasht **Katibeh Gil.**
- [6]. Guy M.E. (1992), "**Managing People**" Public Productivity Handbook, In M.Holzer (ED.) newyork: Durcel Dekker, pp. 307-320.
- [7]. Prichard R.D. (1990), "**Measuring and improving organizational productivity**", a practical guide, Newyork, Praeger.
- [8]. Sivaguru Ganesan (1984) "Construction Productivity". **HA BITA T INTL. Vol. 8, No. 3/4. pp. 29- 42.**
- [9]. Demirbaga M, Tatoglu E, Glaistera K. W, Zaimc S. (2010). "Measuring strategic decision making efficiency in different country contexts: A comparison of British and Turkish firms". **Omega 38(2010)95—104.**
- [10]. Nasirzadeh F, Nojedehi P. (2012). "Dynamic modeling of labor productivity in construction projects". **International Journal of Project Management 31 (2013) 903–911.**
- [11]. Qiang Ji. (2012). "System analysis approach for the identification of factors driving crude oil prices". **Computers & Industrial Engineering 63 (2012) 615–625.**
- [12]. Bridgman B. (2015). "Competition, work rules and productivity". **Journal of Economic Dynamics & Control 52(2015)136–149.**

[13]. Firer S and Stainbank L. (2013). "Testing the relationship between intellectual capital and company's performance: evidence from South Africa". **Meditari Accountancy Research**, pp:11, 25-44.

[14]. Kamth G.B. (2008). "Intellectual capital and corporate performance in Indian pharmaceutical Industry". **Journal of Intellectual Capital**, 9(4), pp: 684-704.

[15]. Diez J. M. and Ochoa M. L. and Prieto M. B. and Santidrian A. (2010). "Intellectual capitl and value creation in Spanish firms". **Journal of Intellectual Capital**, 11(3), pp: 348-367.

[۱۶]. شاه آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۰) پایان نامه دکترا: "تاثیر فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی بر بهره‌وری"، دانشگاه تربیت مدرس.

[۱۷]. یوسفی محمد و مبارک اصغر (۱۳۹۰) "تحقیق و توسعه و بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت نفت"، فصل نامه مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت، شماره ۹ صفحات ۱۳-۱۴.

[۱۸]. عسگری مصطفی (۱۳۸۳) پایان نامه کارشناسی ارشد: "ارائه مدل ارزیابی بهره‌وری نیروی انسانی در مجتمع فولاد مبارکه"، دانشگاه یزد.

[19]. Li X, Chow K.H, Zhu Y, Lin Y. (2016). "Evaluating the impacts of high-temperature outdoor working environments on construction labor productivity in China: A case study of rebar workers". **Building and Environment** 95 (2016) 42-52.

[۲۰]. طالبی داوود، احمدی فرشید، (۱۳۸۸)، "تحلیل شاخص‌های بهره‌وری به منظور بهبود آن (شرکت بهمن موتور تهران)"، مجله چشم انداز مدیریت، شماره ۳۱، صفحات ۱۳۸-۱۱۹.

[۲۱]. زاهدی، شمس السادات (۱۳۹۱) "تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌ها"، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.

[۲۲]. رضائیان، علی، (۱۳۹۳) "تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌ها"، انتشارات سمت.

[۲۳]. مرعشی سید جعفر، غیاث آبادی علی، وحیده بلیغ (۱۳۹۱)، "تفکر سیستمی و ارزیابی کارآمدی آن در اداره جامعه و سازمان"، چاپ سوم، سازمان مدیریت صنعتی.

[۲۴]. منصور کیا منصور، (۱۳۷۷)، "تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، مدیریت، مدیریت اداری، مدیریت صنعتی"، انتشارات مروارید، تهران.

[۲۵]. برتالانفی لودویگ فون، (۱۳۶۶)، "نظریه عمومی سیستم‌ها"، ترجمه کیومرث پریانی، نشر تندر، تهران.

[۲۶]. مهدی فرشاد، (۱۳۶۲)، "نگرش سیستمی"، انتشارات امیر کبیر، تهران.

[۲۷]. امینی، علیرضا (۱۳۹۳) "طراحی نظام جامع اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های عمومی بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایران"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

[۲۸]. رامین هادی، "سنجش بهره‌وری و شاخص‌های بهره‌وری"، سازمان ملی بهره‌وری ایران. سایت سازمان: www.nipo.gov.ir.

[29]. Kopleman Richard.E. (1986). "Managing productivity in organization" Newyork, NY: MC crow Hill Book Co.

[۳۰]. اعرابیان علیرضا، (۱۳۹۳)، پایان نامه ارشد: "شبیه سازی، مدل‌سازی و کنترل سیستم اتوماسیون تولید آجر ماشینی با هدف بهبود کیفی و افزایش سرعت و کاهش هزینه تولید"، دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه تبریز.

[۳۱]. قربانی، منصور، (۱۳۸۱)، "دیباجه‌ای بر زمین شناسی اقتصادی ایران"، انتشارات وزارت صنایع و معادن پایگاه داده‌های علوم زمین کشور.

[۳۲]. اداره آمار اقتصادی بانک مرکزی ایران، شاخص‌های قیمت سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴. سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران www.cbi.ir.

Abstract

The human being is always looking for development and achieving comfort. His effort is always for accessing to maximum results from minimum facilities. This is due to limited resources and unlimited human needs. This requirements and constrains leads to increases in attention to the productivity. Human with regard to the universe conditions, are looking for high productivity to achieve its goals that this itself needs a category called analysis system. All Organizations, institutions, factories or any series and systems, require system analysis and approaches for improving the productivity to survival its development and competitive. In this study, as a real example for introducing analysis systems category for improving the productivity, one of brick production factory have been considered. For this, first productivity indices and their measurements are investigated for system concepts and system approach, systems analysis and productivity concept. Then, the introduction of brick factory have done. With require data acquisition, the productivity indices of case study factory, were measured and analyzed for 1392, 1393 and 1394 years and by implementing the system's analysis the results and suggestions about the productivity improvement of factory system was presented.

Keywords: productivity, analysis system, brick production



Faculty of mining, Petroleum and Geophysics Engineering

M.Sc. Thesis in Mineral Exploitation

**Systems analysis in brick factories and provide solutions to
improve productivity
Case study: Hesam brick factory**

By: Abdolmanaf Bazdar

Supervisor:

Dr. Mohammad Ataei

Dr. Reza Khalokakaei

Advisor:

Dr. Farhang Sereshki

Sep 2017