

باسم‌هی تعالی و بذکر ولیه المهدی



دانشگاه صنعتی شریف

دانشگاه مهندسی صنایع

پروژه درس نگهداری و تعمیرات

(21524)

## طراحی نظام نگهداری و تعمیرات برنامه‌ریزی شده در

کارخانه زمزم غرب تهران

زیر نظر استاد:

دکتر مصطفی مصطفوی

اعضاي گروه:

86101597 مهدى بلورساز مشهدى

86101972 اميد پور مددکار

86103587 محمد مهدى دبیران

بهار 1390

## فهرست

8.....	مقدمه
9.....	فصل اول: مفاهیم کلی نگهداری و تعمیرات
14.....	فصل دوم: معرفی کارخانه و وضعیت موجود نت در آن
14.....	2-کلیات
15.....	2-نمودار سازمانی کارخانه زمز و بخش نت
17.....	3-خلاصه‌ی فرآیند تولید کارخانه
27.....	4-معرفی سیستم نت کارخانه
40.....	فصل سوم: طراحی وضعیت مطلوب نت
40.....	3-کلیات
40.....	3-طراحی فرم‌های تکمیلی
40.....	3-2-1-برگ دستور کار
41.....	3-2-2-فرم تقاضای تعمیرات
42.....	3-2-3-فرم درخواست تعمیر
45.....	3-2-4-فرم زمانی توقفات ماشین‌آلات
48.....	3-2-5-فرم مواد و قطعات مورد نیاز
51.....	3-2-6-برگ‌های برنامه ریزی و زمان بندی نت
52.....	3-2-7-فرم شناسنامه فنی ماشین‌آلات
54.....	3-2-8-سابقه فنی ماشین آلات
57.....	فصل چهارم: اجرا
57.....	4-کلیات
57.....	4-پیاده‌سازی نظام طراحی شده
57.....	4-3-مدیریت اطلاعات و تجزیه و تحلیل نتایج
58.....	4-3-1-فرم تجزیه و تحلیل هفتگی
59.....	4-3-2-فرم گزارش روزانه کارکنان آماده به کار
61.....	4-3-3-فرم گزارش هفتگی نیروی کار

.....	4-3-4 فرم فشرده تعمیرات اضطراری
62.....	
63.....	4-3-5 گزارش ماشین آلات دهگانه
65.....	4-3-6 گزارش 4 هفتگی عملکرد دستگاههای مشابه
67.....	4-4 بررسی عملکرد سیستم
68.....	4-5 برنامه‌های آموزشی نت
68.....	4-6 خطوط ارتباطات
68.....	فصل پنجم: پیشبرد
69.....	5-1 کاربری روشهای جدید اطلاعات سازمانی
69.....	5-2 علائم و نشانه‌های عملکرد نامطلوب برنامه‌ی نت
69.....	5-3 کمیته‌های امور نت
71.....	فصل ششم: بررسی و پیاده‌سازی ساختار تکنولوژی اطلاعات برای سیستم نگهداری و تعمیرات
72.....	6-1 کلیات
73.....	6-2 محیط یک سیستم نگهداری و تعمیرات
79.....	6-3 طرح‌ریزی جمع آوری اطلاعات
83.....	6-4 منابع اطلاعات مورد نیاز
85.....	6-5 روش‌های جمع آوری اطلاعات مورد نیاز
89.....	6-6 طراحی یک پرسشنامه جمع آوری اطلاعات از مدیریت و کاربران سیستم
94.....	6-7 طراحی یک برنامه مصاحبه با مدیران سیستم در سطوح مختلف
102.....	6-8 مدل سازی نیازمندی‌های سیستم
109.....	6-9 مدل سازی داده‌ای سیستم
109.....	6-9-1 تعریف موجودیت‌های سیستم
110.....	6-9-2 تعریف مشخصه‌های اطلاعاتی هر موجودیت
115.....	6-9-3 ترسیم نمودار ارتباط موجودیت‌ها (ERD)
116.....	6-10-1 مدل سازی پردازشی سیستم
116.....	Context Diagram
116.....	6-10-2 نمودار جریان داده سطح صفر
118.....	6-11 مدلسازی شیء گرای سیستم (UML)

118 .....	6- نمودار کلاس (Class Diagram)
119 .....	6- نمودار توالی (Sequence Diagram)
121 .....	6- نمودار فعالیت (Activity Diagram)
122 .....	منابع و مراجع



کارخانه زمزم غرب تهران

خیابان آزادی - بین جیحون و نواب

روابط عمومی 5-66014693



## مقدمه

با توجه به الزام درس برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات برای انجام پروژه در یک کارخانه، گروه ما بر آن شد تا با بررسی و تحلیل سیستم نت کارخانه زمزم غرب تهران واقع در خیابان آزادی، مشکلات احتمالی سیستم این شرکت را برآورد و در راستای حل معضلات آن پیشنهادهایی ارائه کرده و نهایتاً یک سیستم نت بهینه و مناسب با هزینه‌ها و بودجه‌های فعلی آن پیشنهاد کند.

هم چنین خواسته این شرکت از ما در قبال ارائه اطلاعات، نه تنها طراحی یک برنامه نت، که برآورد هزینه یک ساعت کار نت با سیستم فعلی شرکت بود. علاوه بر آن نیز گروه ما قول مساعد مبنی بر ارائه دو بانک اطلاعاتی تحت SQL و Access به همراه طراحی سیستم اطلاعاتی آن و معماری شبکه سیستم به بخش نت شرکت داد، چرا که به دست آوردن اطلاعات و هم چنین سوابق لر داخل اسناد شرکت و هم چنین هرگونه گزارش مدیریتی در شرکت بسیار سخت و زمان بر است. لذا با توجه به مبنای بانک اطلاعاتی جامع شرکت SQL تصمیم بر ارائه بانک تحت SQL به خاطر سازگاری اسناد شرکت و Access جهت راهاندازی تستی و آزمایشی در هر بخش و در هر برهه زمانی مورد نیاز گرفته شد.

در این پروژه در فصل اول به ارائه اطلاعاتی کلی پیرامون مفاهیم نت پرداخته شده و فصل دوم راجع به مطالعه کارخانه زمزم غرب تهران و سیستم نت آن و در نهایت برنامه نت خط تولید بطر(بطری) خانواده است. به دلیل بزرگ بودن کارخانه، وسعت فرآیندهای تولیدی میانی و تنوع محصولات و گوناگونی ماشین آلات و در اختیار نگذاشتن اطلاعات سایر خطوط تولید و از همه مهم‌تر کمبود وقت تنها به بررسی یک خط تولید اکتفا شد. این خط تولید دارای 9 نوع ماشین است که خود خط نیز در 6 خط موازی به تولید مشغول است.

مدیر فنی کارخانه نیز پیشنهاد کردند که رویکرد انجام پروژه به صورتی باشد تا بتوان از خروجی آن نتیجه‌های برای کل خطوط تولید یا حداقل خطوط نسبتاً مشابه مانند آب آشامیدنی و دوغ و ماءالشعیر استخراج شود.

در فصل سوم طرح پیشنهادی برنامه نت مشخص شده و در فصل چهارم به چگونگی اجرای آن پرداخته شده است. در فصل پنجم پیشبرد و ارزیابی و توسعه برنامه نت مورد بررسی بوده و در فصل ششم سیستم مکانیزه و سیستم اطلاعاتی و بانک

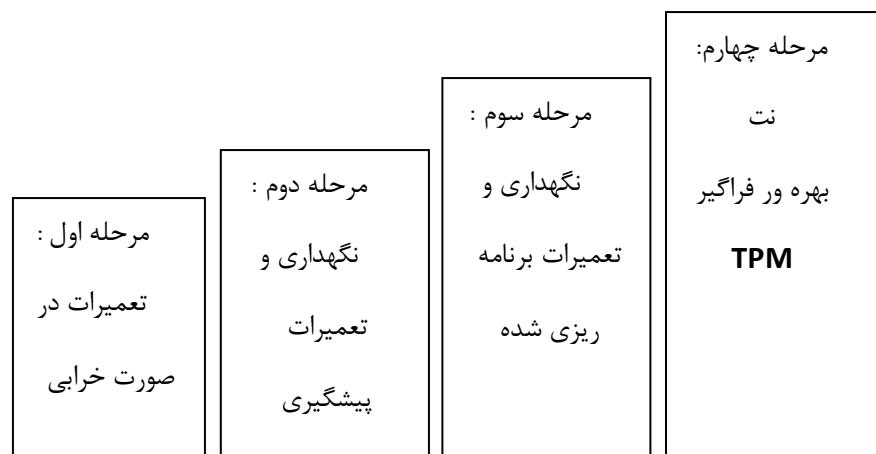
اطلاعاتی طراحی شده ارائه گشته است. به انضمام پروژه نیز نقشه معماری سیستم اطلاعاتی و بانک‌های اطلاعاتی پیوست شده است.

در پایان لازم می‌دانیم از زحمات استاد مصطفوی استاد درس نت، سرکار خانم رحیمی مسئول دبیرخانه کارخانه و جناب آقای مهندس آقاجان زاده مسئول دفتر فنی کارخانه و تمام افرادی که ما را در انجام این پروژه بای نحو کان تشویق و یاری نمودند تقدیر و تشکر نموده و از حضرت حق تعالیٰ کامیابی ایشان در عرصه‌های معنوی زندگی را مسأله داریم.

## فصل اول: مفاهیم کلی نگهداری و تعمیرات

نگهداری و تعمیرات از روزی که بشر اولین ابزار خود نظیر چاقوی سنگی را ساخت وجود داشته است. مثلاً تیز کردن چاقو خود نوعی نگهداری و تعمیر محسوب می‌شود. کارگر قرون وسطی دارای ابزار پیشرفته‌تری مثل آسیاب، ماشین تراش و غیره بود و عملاً کارهای تعمیراتی را خود انجام می‌داد. در قرون بعدی و با توسعه ماشینهای جدید نظیر ماشین بخار و ماشین احتراق و نیز ماشینهای پیچیده‌تر، نیاز بیشتری به نگهداری و تعمیرات احساس گردید.

روند تکاملی نگهداری و تعمیرات در شکل زیر نشان داده شده است :



حالت سنتی نگهداری و تعمیرات با هدف ترمیم خرابی‌ها پس از رخدان شروع می‌شد. بدین ترتیب که در اکثر شرکتها فقط وقتی دستگاهی از کار می‌افتد بازبینی یا تعمیر آن آغاز می‌شد. پس از مدتی و با گسترش نقش ماشین آلات سیستم نگهداری و تعمیرات پیش گیرانه معرفی گردید که این نوع نگهداری و تعمیرات شامل نگهداری و تعمیرات روزانه، بازرگانی های

دوره ای و متناوب و تعمیرات در صورت خرابی را شامل می شد. در دهه 1970 نگرش جدیدی تحت عنوان نگهداری و تعمیرات برنامه ریزی شده بوجود آمد. متخصصین این رشته ضمن تاکید بر روی شکستهای اتفاقی، به برنامه ریزی با بهره گیری از علوم آمار و احتمال پرداختند.

### فعالیتهاي اساس نگهداري و تعميرات شامل بر 3 بخش می شود:

- تدارک (طراحی، تهییه آماده سازی)
- اجراء (دایر کردن، به کار اندازی)
- پيشبرد (پيشرفت، ادامه)

هر کدام از اين بخشها در امر نگهداري و تعميرات الزامي هستند و عدم کارابي هر کدام از اين بخشها موجب عدم کارابي سистем نت پياده شده می شود

يکی از بحثهایی که همواره در امور نگهداری و تعمیرات صنایع مطرح است آن است که تخصص مطلوب برای مدیریت نت کارخانه کدام است؟

غالبا در ديدگاه هاي سنتي متناسب با ماهييت تجهيزات کارخانه (mekanik يا برق) يکی از اين دو گرایش مهندسي را برای بخش نت در نظر می گيرند. به هر حال امروز، مبحث مدیریت نگهداری و تعمیرات از دروس اختصاصی مهندسی صنایع به حساب می آيد، و از طرفی خيلي از فارغ التحصيلان رشته صنایع به سمت نگهداری و تعمیرات کشیده می شوند.

مدیریت نت مبتنی است بر:

- برنامه ریزی: برنامه ریزی استراتژیک و برنامه ریزی امور نگهداری و تعمیرات کارخانه بر اساس آن.
- سازماندهی: سازماندهی گروه های کاری و تعیین نوع و شیوه ارتباطات.
- هماهنگی: هماهنگی گروه های اجرایی و امور نت.
- ارتباطات: ارتباط هدفمند با جريانات اثرگذار بر نت. (کنترل سفارشات، بازرگانی، پیمانکاران فني و ...)
- تصميم سازی: تصميم سازی بر اساس اطلاعات تحليلي و بهبود مستمر.

فعالیت‌های اجرایی نت غالباً جنبه فنی را دنبال می‌کنند که بطور عمدۀ در برق و مکانیک خلاصه می‌شوند. اما هنگامی که یکی از این دو رشته کار را بر عهده بگیرند توازن برنامه نت به آن سمت کشیده می‌شود.

از آنجایی که بحث نت یک بحث مدیریتی فنی است لذا در سالهای اخیر در بیشتر کارخانه‌ها مسئولیت قسمت تعمیرات به مهندسان صنایع واگذار می‌شود.

کار مهندسی صنایع، برنامه‌ریزی، حل مساله و یافتن نقاط بهینه در هدف است. دروس فنی گنجانده شده در این گرایش مهندسی غالباً عمومیت دارند و در حد گرایش‌های فنی تخصصی نمی‌شوند. در اصل این موضوع عاملیست برای ایجاد زبانی مشترک، رویارویی و قدرت درک مسائل. گذراندن کارگاه تراشکاری به او کمک می‌کند تا تخمین و برآورد واقعی تری از زمان انجام یک فعالیت تاسیساتی داشته باشد، کارگاه ریخته گری، برق و ... به همین ترتیب. آشنایی با مباحث مکانیک، برق، شیمی، متالوژی، ساختمان و ... در این گرایش مهندسی همان ویژگی مورد نیاز مدیریت جامع فنی است.

بارها سوال شده است که یک مهندس صنایع در جایگاه نت تا چه حد باید به مسائل فنی آشنا باشد. شاید مطالب بالا تا حدی روش کننده‌ی موضوع باشد. علاوه بر آنکه ماهیت کار نت باعث انباستگی تجارب فنی به مرور زمان می‌شود. به هر حال هر چند که تخصص‌های محض فنی ملزم مدیریت نت برای یک مهندس صنایع نیست ولی مطالعات فنی و افروزی بر آموخته‌های فنی بطور هدفمند در این راه نقطه قوت محسوب می‌شود. یا به قول مشهور استاد مدیر نت باید هم یقه آبی باشد و هم یقه سفید!

نگهداری و تعمیرات دو مفهوم بسیار مهم و اساسی هستند که تحقق و عمل به آنها باعث تداوم در خلطوط مختلف تولید و کاهش هزینه‌ها می‌شود. موفقیت صنایع در تولید و ارائه محصولات به علل گوناگونی بستگی دارد که داشتن یک سیستم مناسب تعمیرات و نگهداری از آن جمله است.

از کار افتادگی ماشین‌ها می‌تواند آثاری مثل توقف تولید، بیکاری نیروی انسانی بطور مستقیم و غیر مستقیم، تخریب روحیه اپراتورهای دستگاه‌ها و هزینه‌های تعمیر و یا تعویض دستگاه‌ها و قطعات را به همراه داشته باشد.

اگر بخواهیم تعریف درستی از تعمیرات و نگهداری داشته باشیم باید بگوییم که تعمیرات و نگهداری یعنی مجموعه فعالیت‌هایی که سبب افزایش طول عمر مفید ماشین آلات و کاهش مصرف قطعات یدکی و انرژی و هزینه شده و کارایی و راندمان عملی ماشین آلات را افزایش می‌دهد.

استراتژیها و دیدگاه‌های موجود در صنایع درباره نگهداری و تعمیرات، روند پر افت و خیزی را در قرن اخیر طی کرده و دگرگونی‌های زیادی در این عرصه بوجود آمده است. به طور خلاصه باید گفت دیدگاه موجود در زمینه نگهداری و تعمیرات از یک نگرش منفعلانه در اوائل قرن 20 به یک نگرش پیش اقدامانه در آغاز قرن 21 مبدل شده است. بسیاری از این تغییرات در 30 سال اخیر (از دهه 70 میلادی) ایجاد شده اند به طوریکه به تعبیر آقای جان موبای "در سالهای اخیر بیشتر از هر دیدگاه مدیریتی دیگری، نگرش‌های موجود در مدیریت نت تغییر یافته و دچار تحولات

شگرفی شده است. نیروی محرکه اصلی این تحولات، تغییر سطح توقعات و انتظاراتی است که از سازمان نت مورد نظر است."

امروزه با ایجاد شاخه جدیدی از دانش با عنوان "مدیریت دارائی‌های فیزیکی" یا Physical Asset Management فعالیت‌های گسترده‌ای در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در این موضوع صورت می‌پذیرد و میدان جدیدی برای گسترش دانش نت و در واقع نگاه کاملاً علمی به این موضوع ایجاد شده است.

در حال حاضر چهار استراتژی مختلف در عرصه نگهداری و تعمیرات شناخته شده اند، که عبارتند از:

- تعمیر پس از خرابی یا اضطراری (Run to Failure)

- نت پیش گیرانه (Preventive maintenance)

- نت پیش بینانه / پیشکویانه (Predictive maintenance)

- نت پیش اقدامانه (Proactive maintenance)

نگاه اول به رویکرد EM مشهور بوده و در مقابل سه نگاه بعدی به رویکرد PM شناخته می‌شوند که البته امروز دفاتر و بخش‌های نت هر کارخانه و سازمان، مستقل از نوع برنامه نت آنها به این نام شهرت یافته‌اند.

در دیدگاه اول اصولا کارخانه پیش از بروز خرابی هیچ گونه عملی در قبال ماشین‌آلات از خود نشان نمی‌دهد و راهانداز<sup>۱</sup> فعالیت‌های تعمیراتی، بروز یک خرابی ناگهانی است. در بعضی از سازمان‌ها نیز اندک بازدیدهایی طبق کاتالوگ دستگاه‌ها انجام می‌شود اما اقدامات اصولی و عملیات اصلاحی بر روی ماشین‌آلات پیش از خرابی انجام نمی‌گردد.

در قسم دوم، بخش نت تبدیل به یک بخش مسئول و فعال شده و در قبال ماشین‌آلات پاسخ‌گو می‌شود. به این معنا که بخش نت مسئول است هر گونه اقدامی در جهت کاهش توقفات تولید انجام دهد و در قبال آن بازخواست شود. در این دیدگاه راهانداز اقدامات تعمیراتی یا بازدیدی زمان است نه یک رویداد(بروز خرابی). به این معنا که در این دیدگاه متخصصین نت باید از قبل طبق تجربه، سوابق فنی ماشین‌آلات و شناسنامه آنها و احياناً مستندات علمی دیگر به طراحی یک برنامه نگهداری و تعمیرات شامل برنامه‌های بازدیدی و اقدامات پیش‌گیرانه اصلاحی مکانیکی، برقی و روغن‌کاری پردازند تا احتمال بروز خرابی‌های پرهزینه و اساسی هرچه کمتر شود.

رویکرد سوم علاوه بر فعالیت‌های نگاه دوم، با در نظر گرفتن سوابق و نمودارهای بروز خرابی‌ها در طول زمان، به استخراج و طراحی منحنی عمر ماشین‌آلات پرداخته و نگاهی تصمیم‌گیرانه در برنامه نت پیشنهادی خود را دنبال می‌کند. به این معنی که برنامه نت خود را با توجه به وضعیت گزارش شده وزانه و هفتگی و ماهانه تغییر داده و مسیر عمر آینده ماشین‌آلات را طبق منحنی عمر مطلوب و بهینه هدایت می‌کند.

رویکرد چهارم پیشرفت‌هه ترین گرایش به سمت برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات است. این رویکرد با به کارگیری شاخه‌های مختلف علوم مانند تحقیق در عملیات، آمار، شبیه‌سازی، تحلیل سیستم، کامپیوتر، ارگونومی و روانشناسی و علومی دیگر به مدیریت یک نظام نت و هماهنگ‌سازی سایر بخش‌های سازمان با فعالیت‌های نت می‌پردازد.

---

<sup>1</sup> Initiator تعریف این اصطلاح به خاطر استفاده آن در یکی از ابزارهای تحلیل و طراحی سیستم اطلاعاتی است.

## فصل دوم: معرفی کارخانه و وضعیت موجود نت در آن

### 2- گلایات

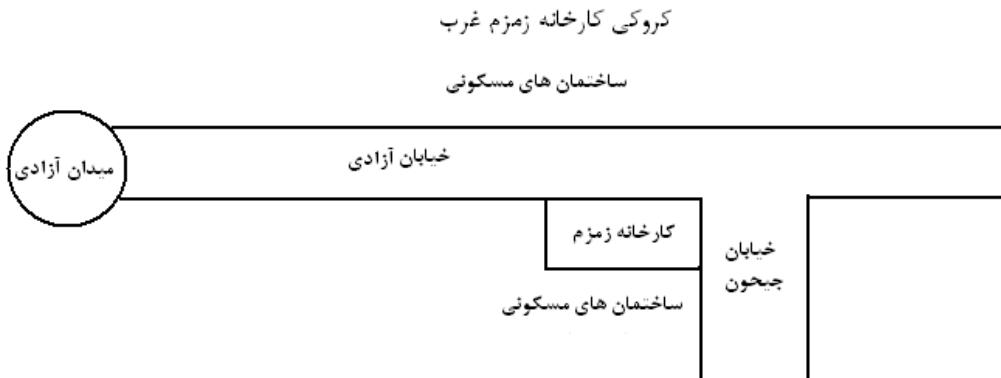
شرکت زمزم غرب تهران در تاریخ 1334/9/30 تاسیس و تحت شماره 4488 در اداره ثبت شرکتها و مالکیت صنعتی تهران به ثبت رسیده و استناد صورت جلسه مجمع عمومی مورخ 1334/12/19 نوع شرکت از سهامی خاص به سهامی عام تغییر یافته است. شرکت زمزم ایران هم اکنون با ظرفیت 180 میلیون لیتر نوشابه های گازدار غیر الکلی در گروه زمزم، دارای بیشترین تنوع در سطح کشور می باشد که هدف اساسی آن بهبود مستمر کیفیت، جلب رضایت مشتریان، رقابت سالم با سایر مشتریان، رقابت سالم با سایر تولید کنندگان نوشابه در داخل کشور از نظر برتری در تنوع و سهم بازار است. فعالیت اصلی کشور طبق اساسنامه، وارد کردن و خرید ماشین آلات و ادوات تولید و قطعات یدکی و لوازم مربوطه و مواد لزوم و تاسیس و بهره برداری هر نوع کارخانجات تولیدی و فروش و صدور و محصولات تولید شده و انجام کلیه عملیاتی که به صورت مستقیم یا غیر مستقیم با موضوعات فوق بستگی دارد، می باشد. مالکیت صد درصد سهام شرکت در تاریخ 1358/2/16 طی حکم شماره 883 دادگاه انقلاب اسلامی به بنیاد مستضعفان و جانبازان منتقل گردیده و از تاریخ فوق هیئت مدیره منتخب بنیاد مذکور اداره شرکت مورد نظر به عهده گرفته است.

در این شرکت سه سالن تولید وجود دارد که مربوط به تولید نوشابه های درون بطری می باشد که بطری های 1/5 و 300 میلی لیتر می باشند. همچنین به عنوان تولید بطری در شرکت سالن بطری ساز وجود دارد در کارخانه دی اکسید کربن نیز طی مراحل مختلف به تولید گاز دی اکسید کربن می پردازند. مجموعاً در واحد های یاد شده 51 نفر مشغول کار هستند. بقیه کارگران در واحد های فروش، تخلیه و بار گیری، آزمایشگاه، آشپزخانه و ..... مشغول به کارند که به طور کلی 171 نفر پرسنل کارخانه اعم از رسمی و قراردادی، کارگری و اداری می باشند. این شرکت از نظر موقعیت جغرافیایی از شمال به خیابان آزادی، از جنوب به ساختمان های مسکونی، از شرق جیحون و از غرب به ساختمان های اداری محدود می شود. شماره های روابط عمومی این کارخانه نیز عبارتند از: 66014693 ، 66014695 .

تا آذر ماه سال 88 تولیدات این کارخانه با توجه به گفته مدیر عامل که در قسمت مصاحبه ها نیز قابل مشاهده است، 281 میلیون بطری(بطری ها را همگن می کنیم مثلاً 1.5 لیتری ها را 5.18 بطری حساب می کنیم) بوده که پیش بینی مدیر عامل این است که به 420 میلیون بطری تا آخر سال خواهد رسید. قابل ذکر است که تعداد کل محصولات در سال 87 ، 311 میلیون بطری بوده است.

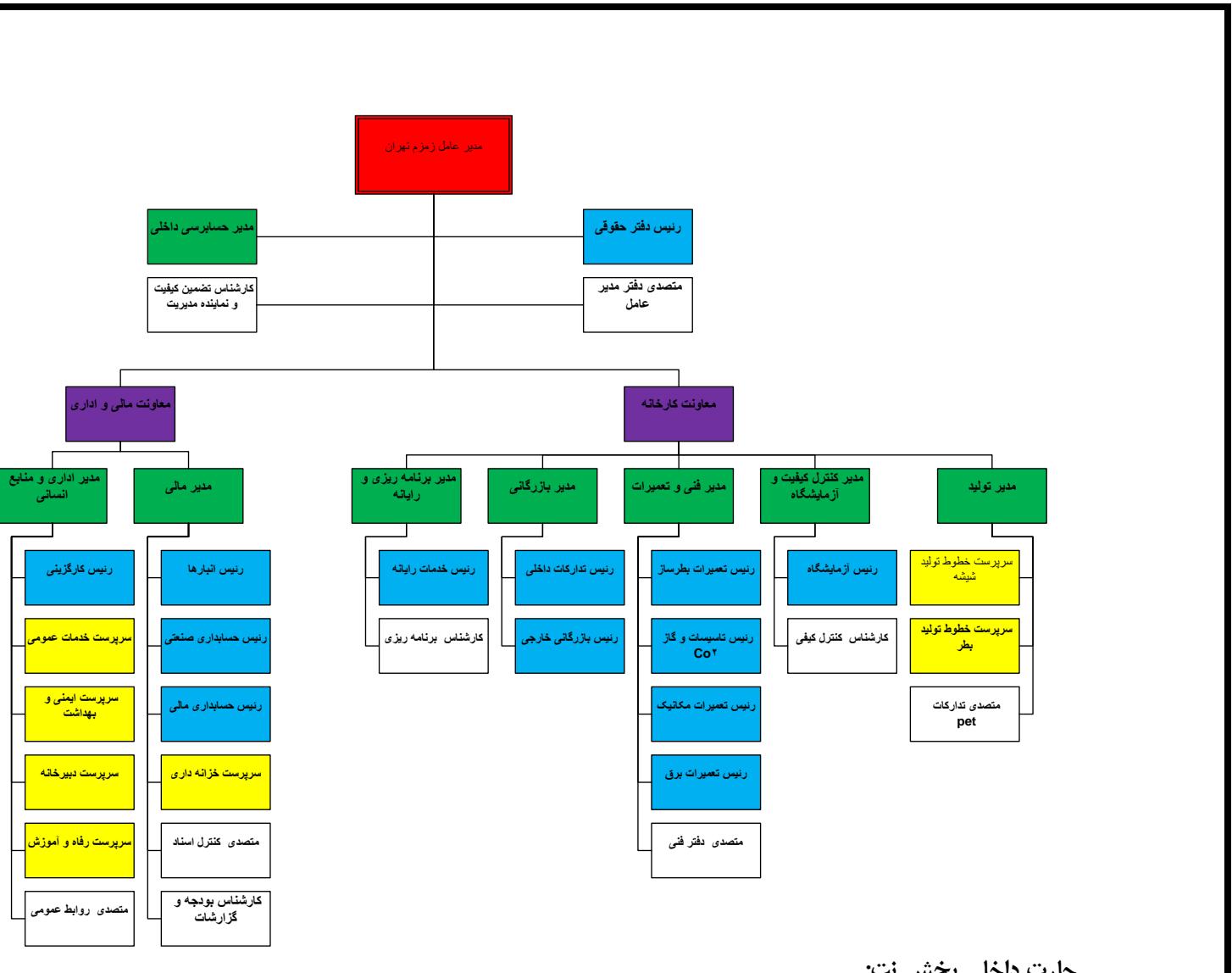
انواع محصولات این کارخانه که در حال تولید هستند عبارتند از : نوشابه ، ماءالشعیر ، آب نوشیدنی . از طرفی محصولی جدید به نام ویتا پلاس(نوعی آب میوه) قرار است به زودی در این کارخانه تولید شود

#### موقعیت جغرافیایی و محل استقرار کارخانه:

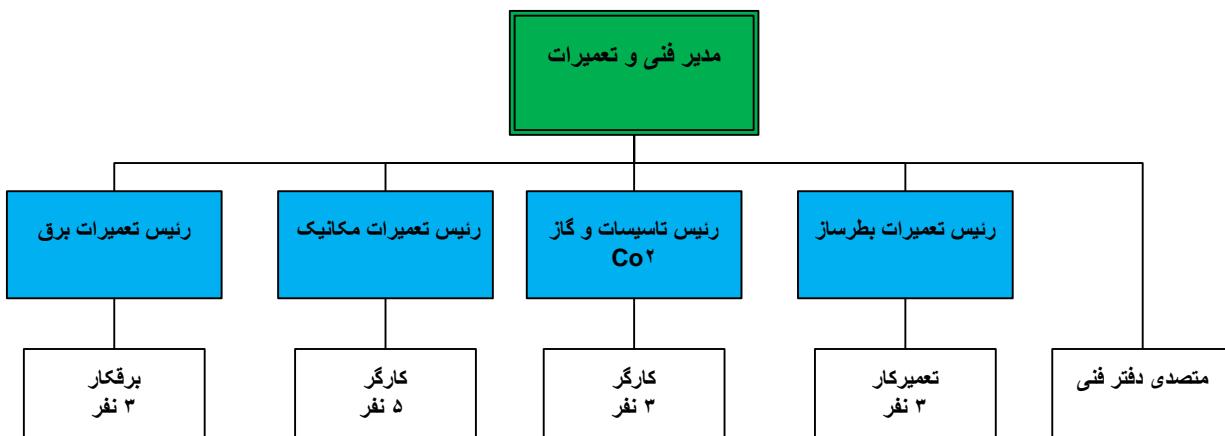


#### 2- نمودار سازمانی کارخانه زمز و بخش فت:

چارت سازمانی:



چارت داخلی بخش نت:

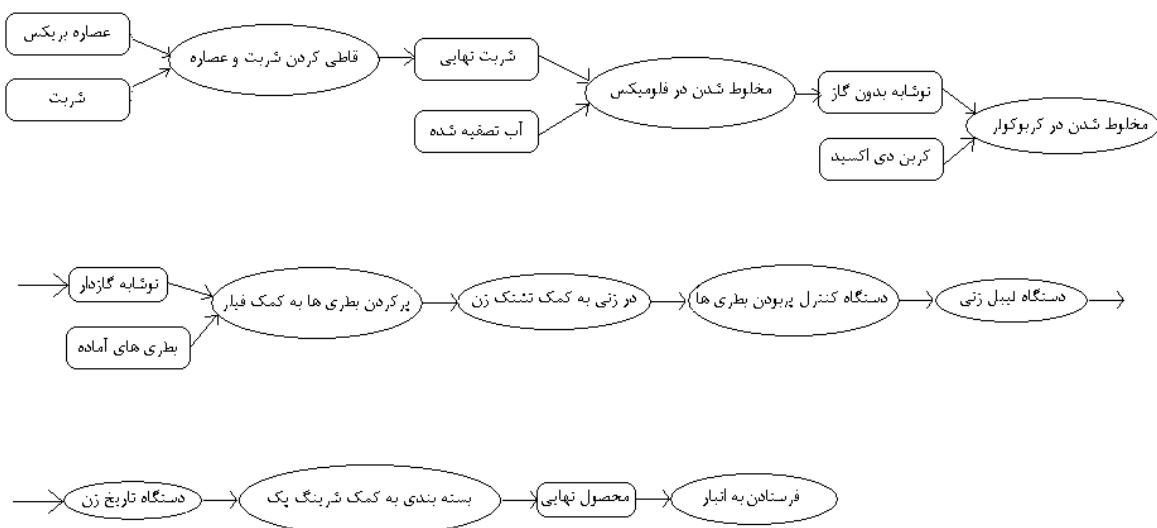


در این کارخانه مسئولیت‌های تعمیرات و نگهداری زیرمجموعه بخش فنی تعریف شده‌اند.

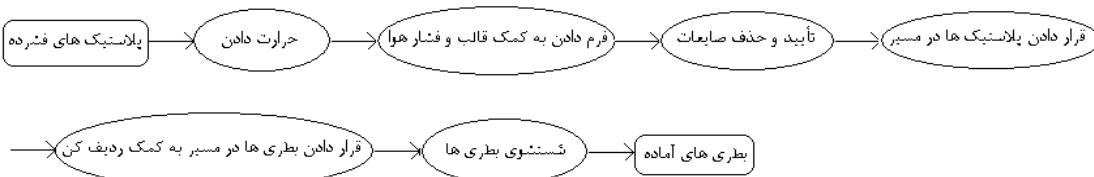
## 2-3- خلاصه‌ی فرآیند تولید کارخانه:

### خلاصه نمودارهای فرآیندهای تولیدی کارخانه:

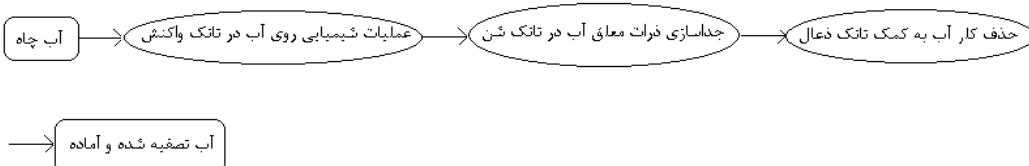
نمودار کلی تولید



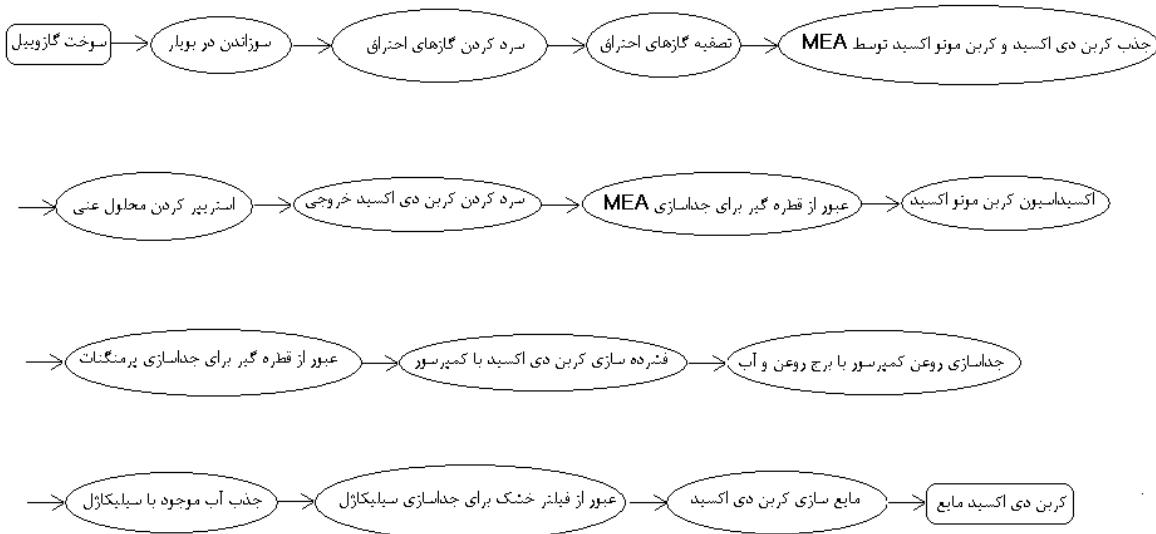
نمودار تولید بطری ها



نمودار تصفیه آب گرفته شده از چاه



## نمودار تولید دی اکسید کربن



## خلاصه ای از فرایند تولید:

در ابتدا در قسمت شربت خانه آب و شکر را به مقدار معین به تانک های مخصوص این کار می افزایند سپس به وسیله همزن این دو را مخلوط می کنند و مخلوط حاصل را از فیلتر های مخصوص می گذرانند سپس در قسمت عصاره زنی، عصاره به شربت اضافه می گردد (ترکیب عصاره عبارت است از کارامل چهت تغییر رنگ، اسید سیتریک چهت تامین اسید یته، اسید بتزوئیک نگهدارنده، اسید اسکوربیک یا ویتامین C، اسید فسفویک چهت تامین PH ، اسانس روغن پتروس و ماده خوارکی از گیاه کولا و نهایتاً آب آشامیدنی که از تصفیه خانه تامین می شود).

پس از مخلوط شدن کامل شربت و عصاره بریکس (مقدار ماده خشک یا ماده جامد عصاره) شربت نهایی کنترل می گردد بدین ترتیب که اگر مقدار بریکس به دست آمده از مقدار بریکس استاندارد کمتر باشد از مقدار آب ورودی به تانکهای فلومیکس می کاهند و اگر مقدار بریکس بدست آمده از مقدار بریکس استاندارد زیادتر نباشد به مقدار حساب شده به آب تانکهای

فلومیکس می افزایند. در قسمت دیگر کارخانه آب تصفیه شده به تانک خلاء فرستاده می شود و سپس این آب که در ان خلاء ایجاد شده در داخل تانک با گاز دی اکسید کربن ترکیب و آب گازدار ترکیب شده نوشابه استاندارد را به وجود می آورد.

### تهیه شربت و عصاره نوشابه:

منظور از شربت محلولی است با درصد مشخص از آب و شکر که این محلول را در تانکهای جداگانه ای تهیه می کنند به این شکل که 800 گالن آب تصفیه شده حاصل از تانکهای زغال و شن را با مقدار معینی شکر به صورت محلول در می اورند، در همین مرحله بنزوات سدیم و سوپرسل نیز به ان اضافه می گردد که بنزوات سدیم نقش نگه دارنده را دارد و تا زمان معینی مانع از فعالیت میکرواور گانیسم ها و ایجاد رسوب در نوشابه می شود. در استاندارد بنزوات سدیم در نوشابه حداقل 30 PPM می باشد در نتیجه برای یک تانک 1800 گالنی حدود 4 الی 8 کیلو گرم با توجه به فصل، بنزوات سدیم به تانک می افزاید.

سوپرسل ترکیبی است که به ان خاک دیاتومه نیز می گویند و از نوعی گیاه دریابی بدبست می آید.

این ترکیب در شربت نامحلول باقی می ماند و باعث فیلتراسیون آن می شود. زیرا در شربت حالت کلئیدی ایجاد کرده که در عبور از صافی ها در آنها باقی می ماند. در مورد کاربرد بنزوات سدیم باید در اتاق شربت بنزوات سدیم را در مقدار معینی آب تصفیه شده کاملاً حل نمود و سپس محلول را به شربت اضافه نمود و به مدت 5 دقیقه بهم زد و سپس شربت توسط پمپ از یک سری صافی که به شکل موازی دنبال هم قرار دارند عبور داده می شوند تا به طور کامل ناخالصی ها و مواد معلق آن گرفته شود سپس شربت به تانک دیگری منتقل شده با عصاره ای که بعداً به آن افزوده می شود ترکیب می گردد.

بهتر است مخلوط شربت و عصاره 48 ساعت پس از تهیه مصرف شود زیرا این عمل باعث بالا رفتن کیفیت عصاره می شود. در نهایت محلول را توسط پمپهای به فلومیکس و کربو کولر هدایت می کنند.

### بطری ساز PET:

ماده ای اولیه مصرفی گرانولهای سفید پلی اتیلن می باشد. این P.V.C در مرحله اول در دستگاه در قسمت P.V.C توسط عمل مکش در خشک کن یا در ایر وارد می شود و بعد وارد المنت ذوب کننده می شود که گرانولها را به صورت مایع در می آورد و وارد قسمت پرس می شود. مواد توسط سمیه شکل می گیرد و بعد تحت فشار هوا قرار می گیرد و به اندازه طبیعی بطري در می آیند. در قسمت پرس به جهت متعادل سازی و خنک نگه داشتن سیستم در تمام مراحل آب در جریان استولی در مرحله

اول برای شکل گرفتن، قالب ها تحت گرما قرار می گیرند. ابرادی که به سیستم وارد است این است که ضایعات این قسمت قابل بازیافت و دور ریخته می شوند.

### دستگاه ردیف کن (اتوماتیک) :

پس از ساخته شدن بطری ها توسط دستگاه بطری ساز و بعد از تایید و حذف ضایعات، بطری های خانواده 1/5 لیتری توسط ردیف کن که در هر دور آن 220 بطری قرار می گیرد به ترتیب مرتب شده و به مخزن بطری شوی فرستاده می شود. از آن که بطری ها وارد مخزن بطری شوی شدند شسته شده و به مخزن فیلر که در هر دور آن 50 عدد بطری قرار می گیرد وارد می شوند به قسمت تشتک زن (دربندی) متصل شده که در هر دور آن 10 عدد بطری تشتک می خورند سپس توسط ریل به دستگاه لیبل زن منتقل می شوند.

### فلومیکس :

فلومیکس که عمل اختلاط عصاره ی نهایی و آب تصفیه شده خنک را به نسبت مشخص به عهده دارد از سه مخزن تشکیل شده است. مخزن یا محفظه اول برای ورود و تجمع عصاره نهایی، مخزن دوم برای تجمع آب تصفیه شده خنک و مخزن سوم جهت اختلاط کامل مواد طراحی شده است. عصاره مستقیماً از تانک عصاره وارد مخزن مخصوص خود می گردد. آبی که در تانک آب جهت اختلاط به کار می رود از تانک های تصفیه بدست می اید این آب قبل از ورود به مخزن خود توسط یک مباد، کننده حرارتی (آمونیاک مایع) تا دمای حدود 4-0 درجه سانتی گراد سرد می شود تا توانایی بیشتری برای جذب  $\text{CO}_2$  داشته باشد سپس عصاره و آب به نسبت 1 به 5 بسته به مقدار عصاره وارد مخزن می شوند) اگر مقدار عصاره بالا باشد پیچ تنظیم بریکس را تعییر می دهند به نحوی که مقدار بیشتری آب داخل عصاره شود و بریکس در حد استاندارد باقی بماند و اگر مقدار عصاره پایین باشد پیچ را به نحوی تعییر می دهند که آب کمتری وارد عصاره شود، حال نوشابه حاصل توسط پمپ سانتریفوژ اختلاطی به سمت کربوکولر هدایت می شود.

### دستگاه کربو کولر:

کربو کولر دستگاهی است که عمل سرد کردن و تزریق  $\text{CO}_2$  به نوشابه را به عهده دارد. آب یا نوشابه از بالای صفحات سوراخ داری بر روی لوله های حاوی آمونیاک مایع پخش می شود مسیر حرکت آمونیاک مایع از پایین به بالا می باشد. آمونیاک مایع در طی مسیر خود حرارت نوشابه را گرفته و با خنک کردن آن تا حدود ۰-۴ درجه سانتی گراد از حالت مایع به گاز تبدیل شده همراه با عمل سرد شدن نوشابه گاز  $\text{CO}_2$  نیز به درون کربو کولر تزریق گشته و جذب نوشابه می شود که در نهایت نوشابه ۹ گازدار مستقیماً به فیلر فرستاده می شود.

#### دستگاه فیلر:

دستگاه فیلر، یک محفظه استوانه ای شکل از جنس فولاد زنگ نزن می باشد که در آن مایع نوشابه در پایین و گاز  $\text{CO}_2$  در بالا قرار دارد این محفظه دارای در پوش مجهز به چندین شیر شستشو شیر های فشار شکن و تخلیه هوا می باشد.

#### نحوه پر شدن بطری ها توسط فیلر:

مایع و فشار هوا شیر ها را بسته نگه می دارد پس از آن که بطری به وسیله پیسطون بالا آمد اهرم باز کننده شیر ها عمل کرده و هوای فشرده با  $\text{CO}_2$  از تانک فیلر به داخل بطری راه می یابد فشار داخل بطری تا انجا زیاد می شود که توازن برقرار گردد. در این لحظه این فشار موجب باز شدن شیر مایع می گردد و مایع نوشابه به سرعت به داخل بطری سرازیر می گردد. خروج گاز از داخل بطری زیاد شده و باعث قطع ورود مایع می گردد. شیر تخلیه هوا بعد ازورود مایع نوشابه به داخل بطری باعث خروج هوا اضافی بطری می شود و در واقع فشار بالای بطری را با فشار اتمسفر برابر می کند اگر این عمل صورت نگیرد پس از قرار گرفتن نوشابه در مجاورت هوا و قبل از آن که در بطری زده شود مایع نوشابه فوران می کند. ارتفاع مایع در بطری توسط طول سوزن فیلر مشخص می شود. هنگامی که پیستون یطری را پایین می اورد سوزن فیلر نیز به کمک فتر به حالت اولیه باز می گردد و بطری ها پس از پر شدن به سمت در زن و لیبل زن هدایت می شوند.

#### دستگاه لیبل زن:

در این دستگاه بطری های بر چسب خورده توسط چسب، لیبل زنی انجام می گیرد

این دستگاه به نام Esleeve می باشد که بدون اینکه از چسب استفاده کند توسط حرارت لیبل ها را به بطری می چسباند از این رو مشکلاتی از نظر کثیفی محل کار به وجود نمی آورد. پس از لیبل زن بطری ها توسط دستگاه کد زن، کد خورده و سپس به دستگاه شرینگ پک می روند.

### دستگاه شرینگ پک:

این دستگاه عمل بسته بندی بطری های PET را انجام می دهد که برای بطری های خانواده در هر بسته شش عدد و برای بطری های 300 cc در هر بسته 12 عدد قرار داده می شود.

### کارخانه گاز $\text{CO}_2$ :

در این قسمت به چگونگی گاز  $\text{CO}_2$  در واحد مربوطه می پردازیم. گاز نوشابه علاوه بر این که به طعم و مزه و ظاهر جلوه می دهد، به دلیل ایجاد محیط اسیدی به عنوان یک نگه دارنده تلقی می گردد. در این واحد گاز  $\text{CO}_2$  علاوه بر مصرف خود شرکت، به وسیله کپسول های مخصوص به نقاط دیگر جهت مصرف فرستاده می شود. و همکنون حدود 2 تن گاز در روز تولید می شود. حال مراحل تهیه را به طور مختصر بررسی می کنیم.

### سوزاندن سوخت مایع:

برای تهیه گاز  $\text{CO}_2$  از منابع مختلفی نظیر زغال، گاز طبیعی یا پروسه های تخمیری جهت تهیه الكل می توان استفاده نمود. ولی در شرکت زمزم از سوخت مایه یا گازوئیل استفاده می شود. میزان مصرفی گازوئیل در این واحد حدود 150 لیتر در ساعت می باشد و برای تهیه 1000 کیلو گرم  $\text{CO}_2$  نیاز به 670 لیتر گازوئیل می باشد. گاز های حاصله از احتراق شامل مواد زاندی چون ترکیبات گوگردی مثل  $\text{H}_2\text{S}$  و  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}$ ، بخار آب و دیگر موارد می باشد که گاز  $\text{CO}_2$  موجود در این مخلوط در حدود پانزده درصد حجمی می باشد که در نهایت همگی مثل  $\text{CO}_2$  تبدیل شده و در نتیجه گاز  $\text{CO}_2$  با درجه خلوص بالا تهیه می گردد.

این سوخت توسط پمپی به بویلر هدایت می شود و در انجا سوزانده می شود. گاز های حاصل از احتراق (فلوی گاز) توسط بویلر حاصل شده و بخار داغ نیز از محصولات جانبی این دستگاه است. فلوی گاز برج جذب کننده  $\text{CO}_2$ .

( منو اتانول آمین) مایعی است روغنی، با بوی آمونیاک و قابل حل در آب جهت جذب  $\text{CO}_2$  با غلظت ۱۵-۲۰٪ MEA

استفاده می شود.

MEA با  $\text{CO}_2$  تشکیل کمپلکس داده و ان را جذب می کند. علاوه بر آن  $\text{CO}$  نیز جذب این محلول می شود. این برج یک ستون پر شده است. محلول MEA به شکل ناهم سو در مجاورت بستری از پر کن Pal Ring از جنس پلی پروپلین با فلوکاز در تماس قرار می گیرد. جذب  $\text{CO}_2$  از فاز گازی توسط گاز مایع می باشد. فاز گازی از پایین ستون به سمت بالا و محلول MEA به شکل اسپری شونده روی پر کن ها از بالا به پایین جریان دارد.

### پمپ محلول غنی از $\text{CO}_2$ :

محلول MEA که اینک غنی از  $\text{CO}_2$  می باشد توسط پمپ غنی از  $\text{CO}_2$  به تبادل کننده های حرارتی پمپ می گردد تا پیش از این که وارد برج استریپر گردد، پیش حرارتی داده شود. بعد از آن محلول وارد برج استریپینگ می گردد.

### ریبویلر - استریپر :

عمل استریپه شدن عکس عمل جذب است. در عمل جذب یک یا چند گاز بوسیله مایعی جذب می شوند یعنی، انتقال ماده جذب شونده از فاز گازی به فاز مایع است ولی در عمل استریپینگ توسط یک فاز گازی ماده جذب شوند را از فاز مایع جدا می کنیم و به فاز گاز منتقل می نماییم. محلول MEA غنی وارد قسمت فوقانی برج شده و به سمت پایین حرکت می کند. در این برج نیز پر کن وجود دارد.  $\text{CO}_2$  موجود در MEA به عنوان جسم جداشونده از محلول توسط حرارت بخاری که از ریبویلر می آید جدا می گردد ریبویلر توسط بخار داغی که از بویلر تامین می گردد کارمی کند. پس از آن محلول فقیر از  $\text{CO}_2$ ، توسط پمپ مربوط به خود به سرد کننده ها وارد می گردد و پس از خنک شدن برای استفاده مجدد به بالای برج جذب هدایت می شود.

### اعمال انجام شده ببروی $\text{CO}_2$ خروجی از جدا کننده:

$\text{CO}_2$  خروجی از استریپر با دامنه ی دمای ۳۰۰-۵۰ درجه فارنهایت برای سرد شدن وارد به دو سرد کننده که وسیله آب MEA کار می کنند می شود  $\text{CO}_2$  پس از تبادل حرارتی در سرد کننده ها از یک قطره گیر جهت جداسازی قطرات احتمالی موجود در فاز گازی عبور می کند و بعد به سمت برج های پر منگنات فرستاده می شود.

هدف استفاده از ستون های پر منگنات اکسید اسیون  $\text{CO}$  موجود در مجاورت  $\text{CO}_2$  می باشد از دو ستون استفاده می شود که از این دو ستون هم زمان استفاده نمی شود. بلکه اگر دچار اشکال شویم یا بخواهیم محلول را تعویض کنیم از دیگری استفاده می کنیم. پس از عبور گاز  $\text{CO}_2$  از ستون اکسید اسیون وارد یک قطره گیر می شود تا اگر پر منگنات همراحت است از آن جدا شود.

#### کمپرسور $\text{CO}_2$ :

حال  $\text{CO}_2$  طی دو مرحله کمپرس گشته و به فشار 340 می رسد این کمپرسر مجهز به یک سرد کننده داخلی و یک سرد کننده که در راه  $\text{CO}_2$  فشرده شده قرار دارد می باشد.

#### برج داغ کننده روغن و آب:

این ستون مجهز به یک قسمت تجمع مایعات می باشد که روغن و آب زاود در آن جمع شده و تخلیه می شود. مقداری از روغن های کمپرسور را گاز  $\text{CO}_2$  به دلیل حرارت بالا که ممکن است در خود جذب کند در این بخش جدا می گردد. بعد از عبور از این ستون چون ممکن است باز هم روغن داشته باشد آن را از ستون کربن فعال عبور می دهند تا همه ذرات گرفته شود و راهی بخش بعد می شود.

#### سیستم آبگیری:

این سیستم دارای دو تانک می باشد که با جسم جاذبی چون سیلیکاژل پر شده است که قادر به جذب آب می باشد و در هر لحظه فقط یکی از دو خشک کن کار می کنند و دیگری خارج از سرویس است بعد از خروج از این مرحله  $\text{CO}_2$  وارد یک فیلتر خشک می گردد تا اگر ذراتی از سیلیکاژل در فاز گاز وارد شده، از ان جدا گردد.

#### کنداسور $\text{CO}_2$ :

حال  $\text{CO}_2$  به درجه خلوص 99٪ رسیده و آماده ذخیره سازی و یا فرستاده شدن به خط تولید جهت تزریق به نوشابه در کربوکولر می باشد. برای ذخیره سازی  $\text{CO}_2$  آن را به مایع تبدیل می کنند.

$\text{CO}_2$  تهییه شده بدین شکل باید کیفیت بالایی داشته باشد و سبب بد بویی و بد طعمس یا تغییر نوشابه نهایی نگردد.

## کارگاه بویلر:

بویلر کار تولید بخار و حرارت را بر عهده دارد. این بخار بخار جهت مصرف تانکرهای شستشو، شوفاژ و حمام استفاده می‌شود. در اینجا ماده اولیه آب است و سوخت مصرفی گازوئیل می‌باشد. این بویلرها مجهز به سیستم ایمنی مثل آژیر خطر و شیر اطمینان می‌باشد. رویروی این بویلرها داخل کارگاه دیگری کمپرسورهای هوا عمل تهویه را انجام می‌دهند. آن‌ها هوای مصرفی دستگاه‌هایی مثل فیلترها را امین می‌کنند. که این‌ها توسط نیروی پمپ و الکتروموتورها ایجاد می‌شود.

## واحد تصفیه خانه:

دامنه کار؛ این عمل به منظور تشریح عملیات تصفیه آب مصرفی برای تولید نوشابه در شرکت زمزم تهران کاربرد دارد و مسئولیت اجرای آن به عهده تکنسین کنترل کیفی می‌باشد.

## کلیات تصفیه خانه:

آب در شرکت زمزم تهران از چاه عمیقی از عمق 155 متر که قطره دهانه خروجی 6 اینچ است و در ضلع شرق شرکت قرار دارد، تأمین می‌گردد) آب چاه‌های عمیق به خاطر اینکه از لایه‌های بیشتری از عمق زمین عبور می‌کنندارای املاح بیشتر، نا خالصی کمتر و زلال‌تر است و کلاً این آب برای صنایع غذایی مناسب است).

تمام آب مصرفی کارخانه از سختی گیر( گرفتن بعضی از یون‌های مضر آب) عبور داده نمی‌شود فقط آب مصرفی جهت شستشو و بویلرها از آبی است که سختی آن به صفر رسیده است و بقیه واحد‌ها از این که فرایند انعقاد و فیلتراسیون روی آن انجام شده استفاده می‌کنند

از آنجایی که 88-89 درصد مواد مصرفی نوشابه‌های غیر الکلی گازدار را آب تشکیل می‌دهد، لذا کیفیت و ویژگی این آب مصرفی طبق ویژگی‌ها و کیفیت شیمیایی، فیزیکی و میکروبیولوژی تدوین شده است، که از روی استاندارد خواهد بود.

## واکنش شیمیایی آب ری اکشن (تانک واکنش):

برای تصفیه شیمیایی آب چاه شرکت زمزم تهران از سه ماده زیر استفاده می‌گردد:

3- کلر

2- سولفات فرو

1- آهک

سیستم تصفیه خانه موجود در شرکت زمزم تهران بر اساس رسوب گیری، انعقاد و ته نشینی، است که در آن ترکیبات محلول تبدیل به ترکیبات نا محلول شده و در مجاورت منعقد کننده ها درشت تر شده و ته نشین می شود ( تشکیل رسوب می دهد) مثلاً در این مرحله برای پایین آوردن قلیائیت (سختی موقت) آب از آب اهک استفاده می شود. آهک در واکنش بی کربنات های موجود را به کربنات ها که در آن نا محلول است تبدیل می کند که این کربنات ها رسوب شده و ته نشین می شوند.

#### タンک شن:

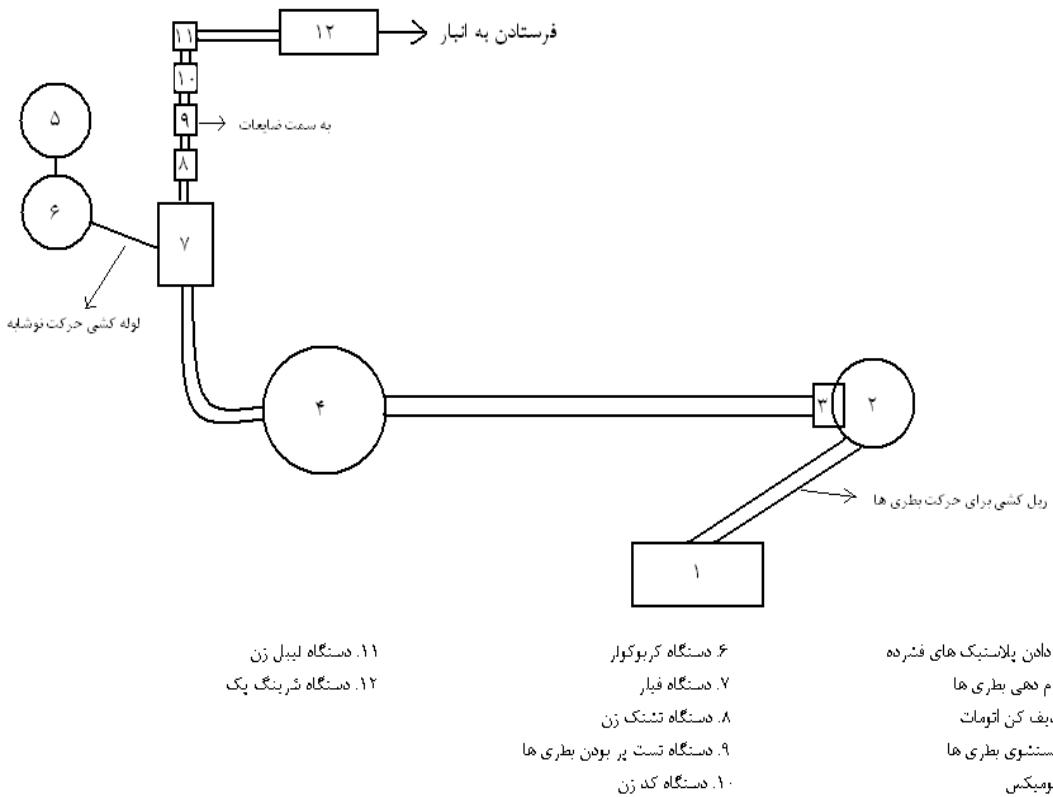
آب پس از تانک واکنش شیمیایی به تانک شن منتقل می گردد. تا این عمل فیلتراسیون توسط (فیلتر های شنی) برای حذف ذرات معلق (از جمله گل و لای، رنگ، مواد آلی، باکتری ها، ذرات حاصل از خورندگی و ....) به کار می رود. برای این منظور آب بعد از تانک ری اکشن به تانک شن منتقل می شود تا اب از بستر شنی عبور داده شود و کلیه ذرات معلق آن جذب فیلتر شنی شده و آب، عاری از ذرات معلق می گردد.

#### تانک زغال(کربن فعال):

آب پس از عبور از فیلتر شنی وارد تانک کربن فعال می شود. عمدۀ ترین دلیل برای استفاده از زغال فعال حذف کلر است. کربن فعال علاوه بر کلر، روغن، گازهای فعال، مواد رنگی و بو را نیز به طریق جذب سطحی از آب جدا می سازد. کربن فعال تا زمانی فعال باشد که اشباع نشده باشد، زمانی که اشباع شد دیگر کارایی نخواهد داشت و باید احیا شود.

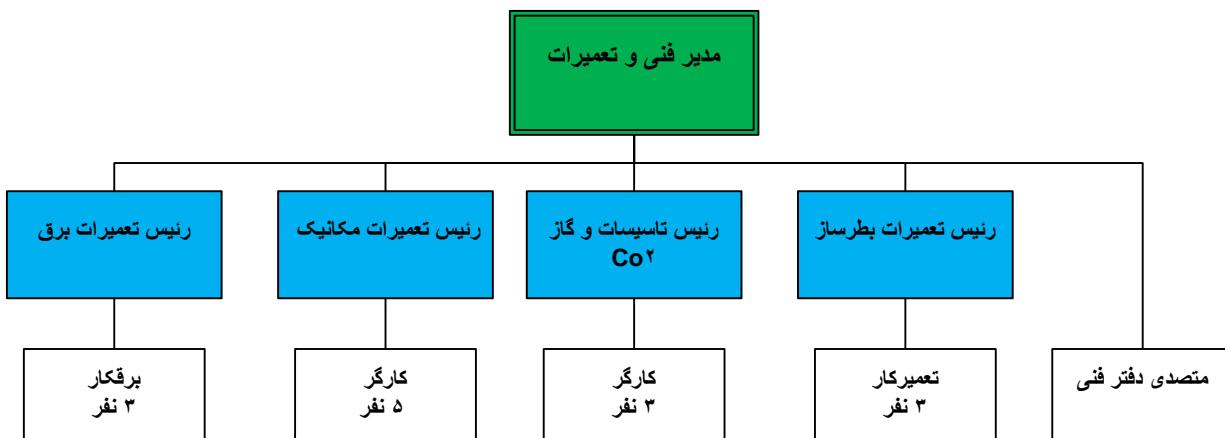
#### مسیر تولید:

## بخش پایانی تولید lay out



## 2-4-معرفی سیستم نت کارخانه

چارت داخلی بخش نت:



در ابتدا مسئول دفتر کارخانه در جواب این سوال که سیستم نت این کارخانه بر چه اساس است، آن را سیستم نت اضطراری معرفی کردند. البته استناد و فرم‌های نت شرکت نشان‌دهنده این موضوع نیست بلکه منظور ایشان از نت اضطراری بروز خرابی‌های ناخواسته در هنگام تولید است. چرا که مثال هایشان نیز بیانگر همین مشکلات است؛ مشکلات و خرابی‌های نظیر قطع برق و آتش گرفتن سیم، پوسیدگی لوله و... که البته دلایل آنها نیز عدم شناسایی روش‌هایی برای بازدید این قسمت‌هاست.

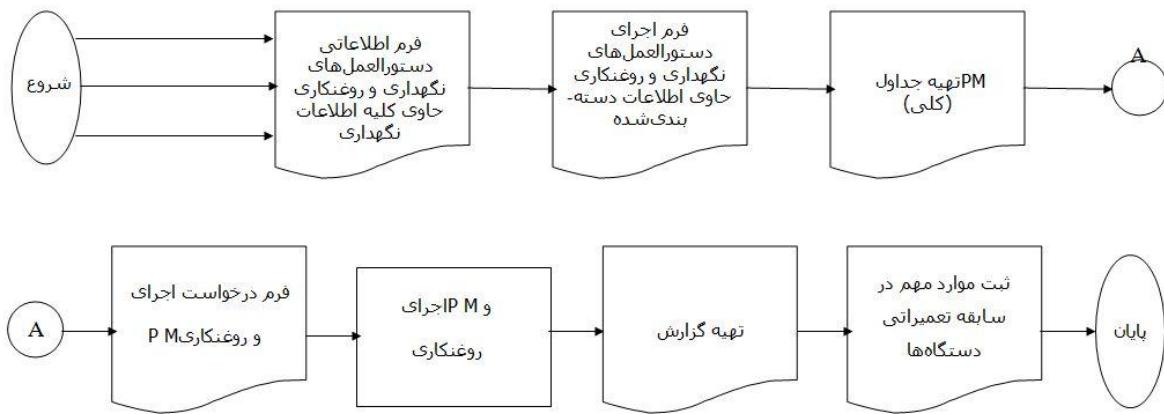
در حال حاضر فردی از دانشگاه شهید بهشتی با همکاری دفتر فنی مشغول درآوردن نمودار و تحلیل پارتو بر روی خرابی‌های 36ماه گذشته است. این خود دلیل بر علاقه مندی سازمان برای حرکت به سمت راه اندازی یک سیستم نت پیش‌گیرانه است. هم‌اکنون برنامه‌های تعمیراتی توسط دفتر فنی برای تعمیرات اضطراری به صورت یک روال معمولی انجام شده و اطلاعات آن به محض انجام ثبت می‌شود. اما طبقه بندي خاصی نداشته و بعضی برای محاسبات و برخی تصمیم‌گیری‌ها استخراج می‌شود که با راه‌اندازی سیستم اطلاعاتی توسط این پژوهش این امر نیز با سهولت بیشتر و به صورت هدفمند انجام خواهد گرفت.

بعضی برنامه‌های تعمیراتی و نظافتی نیز در تعطیلاتی مثل روز جمعه که تعطیلی خط تولید است و به تعطیلات PM نیز مشهور است انجام می‌گیرد که این نیز از برنامه‌های پیش‌گیرانه سازمان به حساب می‌آید.

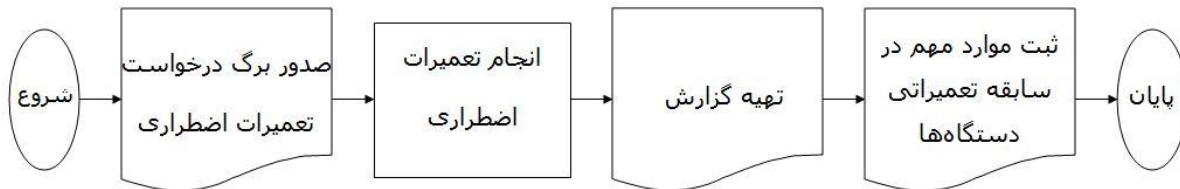
برنامه‌های بازدیدی نیز به سه قسم است. یا توسط نرم‌افزار تهیه شده و به صورت روزانه، هفتگی و ماهیانه(4هفته یک بار) برنامه‌یزی شده و بالافصله اطلاعات بازدیدی فرم‌ها نیز در نرم‌افزار ثبت شده و اطلاعات برنامه‌خود را به روز می‌کند. نوع دوم برنامه‌ها به گونه‌ای است که توسط سازنده تعیین شده و اجرا می‌شود. این مورد فقط در مورد کمپرسورهاست، آن هم به این دلیل که کمپرسورها در کشور ایتالیا ساخته شده و با شرایط آب و هوایی آنها مطابق است و سازندگان برای گارانتی کردن عملکرد آن در این شرایط جوی، شرکت را ملزم به ثبت دمای دو ساعت یکبار هوای خروجی کمپرسور و گزارش دو ماهانه آن کرده‌اند. قسم سوم برنامه‌های بازدیدی بر اساس دستورالعمل‌های خود دفتر فنی است. به این صورت که دفتر فنی بر اساس بروشورهای هر ماشین، تجربه به دست آمده از تحلیل خرابی‌های قبلی و تجربه بازرس‌های فنی برنامه بازدیدهای اضافی برای ماشین طراحی کرده و این کار باعث کاهش بسیار چشم‌گیر خرابی‌ها و افزایش طول عمر تجهیزات و دارایی‌های فیزیکی حتی بیشتر از طول عمر پیشنهادی سازنده شده است.

با توجه به وجود سیستم فعلی نت و تحلیل گروه از نحوه عملکرد آن و الگوریتم داده شده فوق و وجود نرم افزار، نمودار

زیر در توضیح عملکرد سیستم نت استخراج شده است:



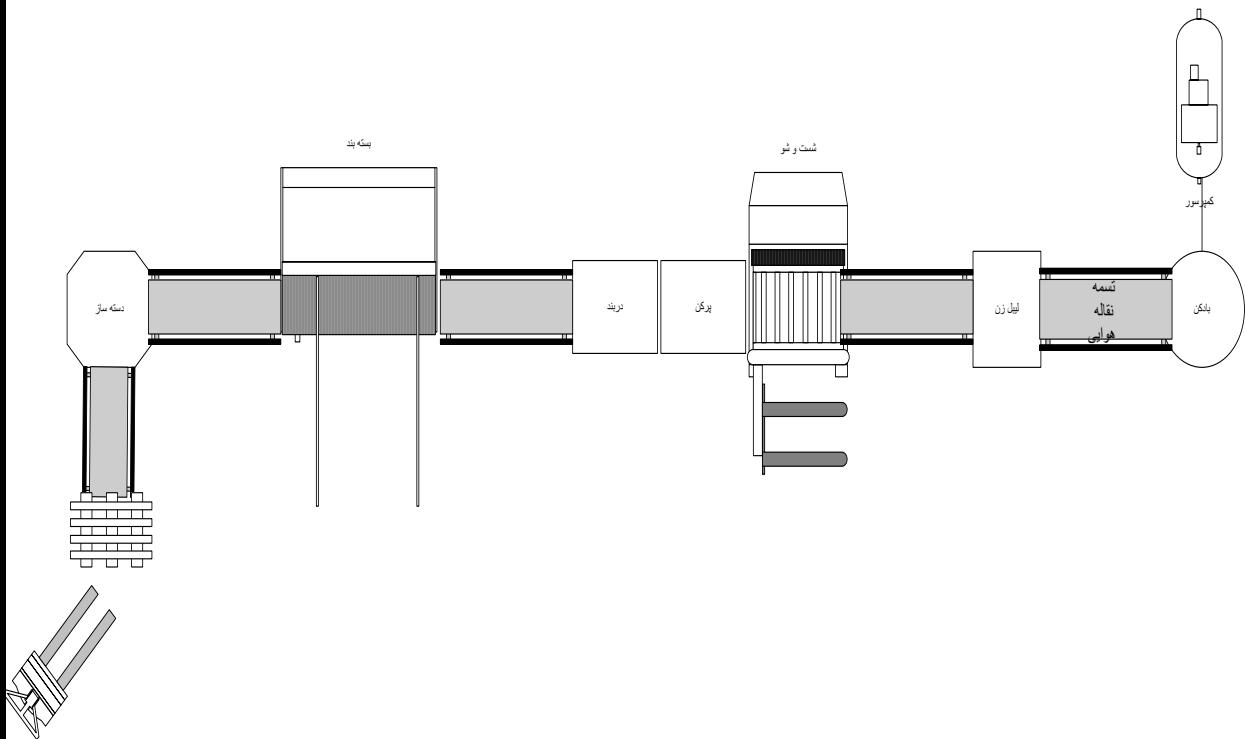
سیستم پاسخ‌گویی اضطراری نیز به صورت زیر عمل می‌کند:



فرم‌های بازدیدی کارخانه که در ادامه می‌آید بر اساس کدبندی ماشین آلات انجام گرفته که کدبندی ماشین آلات نیز

براساس منطقه، خط تولید، نوع ماشین و ترتیب عملیاتی آن صورت گرفته است.

طرح اصلی فرآیند خط تولید KHS به شکل زیر است:



#### توضیح نمودار:

ابتدا قطرات پلی اتیلن به وسیله باد کمپرسور در محل باد کن باد شده و تولید می شوند، سپس به وسیله نوار نقاله به محل لیبل زن وارد شده و برچسب می خورند، سپس با کانوایر هوایی به دستگاه شست و شو با آب (رینسر یا رینس) رفته و بعد از شست و شو با مایع نوشیدنی مورد نظر پر شده و دستگاه دربند در آنها را کیپ کرده و می بندد. سپس تسمه نقاله بطری های پر شده را به دستگاه بسته بند رسانده و در بسته های شش تایی نایلون کشی شده و بعد از بسته بندی، بسته ها با تسمه به دستگاه دسته ساز برای تولید دسته های بزرگ می روند و از سالن تولید در این دسته ها خارج می شوند.

**لیست ماشین آلات خط تولید KHS یا 120 اسپاتی بطر (PET) خانواده و کد آنها:**

**کد سالن تولید 16 :KHS**

ردیف	نام	کد
1	کمپرسور Compressor	AF16
2	بادکن Blowing Machine	BM16

LB16	Labeler برچسب زن	3
RI16	Rinser شستشو	4
FI16	Filler پرکن	5
CA16	Capper دربند	6
SH16	Shrink بسته‌بند	7
PAL16	Palletizer دسته‌ساز	8
CO16	Conveyer تسمه (نوار) نقاله هوايی	9

#### فرم‌های موجود:

اولاً فرم‌های سابقه فنی و شناسنامه‌های تجهیزات علی رغم وجود و دقت در ثبت اطلاعات نگهداری آنها، در اختیار گروه قرار نگرفته و دلیل آن مشکلات امنیتی بیان شد. اما همین وجود و حساسیت بخش فنی در ثبت اطلاعات و استخراج برنامه نت برنامه‌ریزی شده از داخل آنها نشان از وجود نت سازمان‌دهی شده در کارخانه دارد.

همان طور که گفته شد فرم‌های بازدید روزانه و هفتگی و گزارش‌های آن طبق دستورالعمل بخش فنی موجود است.

همچنین فرم برنامه‌ریزی تعمیرات پیش‌بینی شده و فرم گزارش تعمیرات هم طراحی شده و استفاده می‌شود. اما فرم و گزارش دیگری برای سیستم کارخانه موجود نیست که باید در طراحی‌های این پروژه آورده شود.

متاسفانه بنا بر سیاست‌های کارخانه به جای فرم‌های نگهداری و تعمیرات کل دستگاه‌های خط، تنها فرم‌های نت دو دستگاه بادکن و نوار نقاله در اختیار گروه قرار گرفت، اما این نشان از وجود فرم‌های نگهداری منظم برای ماشین‌آلات دارد.

#### فرم بازدید روزانه دستگاه بادکن و کانواير هوايی

گزارش فعالیت‌های روزانه خط تولید بطر 120 اسپاتی - بادکن + کانواير تاریخ تهیه فرم: 1389/10/11

صفحه 1 از 1

هوايی

ردیف	کد فعالیت	فعالیت	دستگاه	مشاهدات و قطعات تعویضی	تاریخ:	شیفت:
1	BM1600 1	چک کردن کانوایر و تسمه زیر هوپر	بادکن خط تولید بطر KHS			
2	BM1600 2	چک کردن و تنظیم سنسورهای قسمت ردیف کن	بادکن خط تولید بطر KHS			
3	BM1600 3	چک کردن مسیر و سنسورهای ورودی به دستگاه	بادکن خط تولید بطر KHS			
4	BM1600 4	کنترل سنسورهای ورودی از نظر عملکرد صحیح	بادکن خط تولید بطر KHS			
5	BM1600 5	بازدید از فشارسنج های 6-10 بار	بادکن خط تولید بطر KHS			
6	BM1600 7	کنترل نشتی آب مربوط به سیستم خنک کننده	بادکن خط تولید بطر KHS			
7	BM1600 8	کنترل فیلتر هوای 40 بار	بادکن خط تولید بطر KHS			
8	BM1601 1	کنترل نشتی روغن مربوط به کلیه موتور گیربکس ها	بادکن خط تولید بطر KHS			
9	BM1601 2	چک کردن فیلتر آب ورودی به دستگاه	بادکن خط تولید بطر KHS			

	بادکن خط تولید بطر KHS	چک کردن پنل دستگاه چیلر (روشن یا خاموش بودن و دمای ورودی و...)	BM1601 3	10
	بادکن خط تولید بطر KHS	کنترل مسیر لوله کشی چیلر (حساس بودن به هر گونه نشتی )	BM1601 5	11
	بادکن خط تولید بطر KHS	چک ظاهری از پشت شیشه	BM1601 7	12
	بادکن خط تولید بطر KHS	چک کردن سنسورهای خروجی دستگاه	BM1601 8	13
	بادکن خط تولید بطر KHS	تمیز بودن پنل دستگاه اپراتوری	BM1601 9	14
	بادکن خط تولید بطر KHS	تمیز نمودن و مرتب کردن جعبه ابزار SIPA	BM1602 0	15
	بادکن خط تولید بطر KHS	کنترل صدای دستگاه از نظر عملکرد عادی	BM1602 1	16
	بادکن خط تولید بطر KHS	کنترل پریفورم از نظر کیفیت	BM1602 5	17
	کانوایرهاي هوابي خط تولید بطر KHS	چک کردن تسسمه کانوایر حمل کننده پریفورم به ردیف کن	CO16001	18
	کانوایرهاي هوابي خط تولید بطر KHS	کنترل مجرای مسیر عبور بطر	CO16002	19

امضای مدیر فنی	امضای مدیر تولید	امضای واحد PM	امضای مجریان و امضای سرپرست
شماره بازنگری: 1	تاریخ بازنگری: 1389/09/01	شماره فرم QF0504	

مشاهدات انجام گرفته از یک نمونه فرم و گزارش پرشده از فرم فوق، نشان داد که این عملیات نگهداری روزانه به خوبی

انجام می‌گیرد.

### فرم بازدید هفتگی دستگاه بادکن و کانوایر هوایی

تاریخ تهیه فرم: 1390/03/03 صفحه 1 از 1	گزارش فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده خط تولید بطر 120 اسپاچی KHS - بادکن - کانوایر هوایی								
تعویضی مشاهدات و قطعات	مجزی	تاریخ انجام	وضعیت دستگاه	دستگاه	پیشود (روز)	تاریخ برنامه	فعالیت	کد فعالیت	ردیف
		توقف		بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	تمیز کاری قالب‌ها با الکل	BM16 006	1
		توقف		بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	تمیز کاری مجرای تعذیه پریفورم	BM16 009	2
		توقف		بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	کنترل کارتريج‌های روانکار	BM16 010	3

			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	کنترل فشار هوای میله متحرک استرج	BM16 014	4
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	روانکاری بازوی ستاره گریپرهایا	BM16 016	5
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	تمیز کاری قالب هایا	BM16 023	6
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	تمیز کاری ترمو کوپل Oven	BM16 026	7
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	تمیز کردن سیل هایا (بال و کرباس)	BM16 027	8
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	تمیز کردن میله استرج و متعلقات آنها (بال و کرباس)	BM16 028	9
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	گریسکاری قسمت های لازم داخل قالب های (گریس خوارکی)	BM16 029	10
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	تمیز کردن گایدهای داخل کابین (گایدهای مشکی رنگ قسمت روتاری و استرج)	BM16 030	11

			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	باز کردن قسمتهای داخل کابین و تمیز کاری فضای داخل	BM16 031	12
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	کنترل فیلترهای Oven و مسیر زنجیر SFR در Oven	BM16 032	13
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	چک کردن فنهای Oven از نظر صدا و عملکرد عادی	BM16 033	14
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	کنترل لامپهای Oven و تمیز کاری در صورت لزوم	BM16 034	15
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	روانکاری گایدهای ورودی و خروجی زنجیر SFR ( گریس GA351 )	BM16 035	16
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	3 0	1390/3/3	گریسکاری قالبها شامل 6 نقشه با استفاده از دو نازل	BM16 036	17
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	3 0	1390/3/3	گریسکاری موتور گیربکس هوپر و ردیف کن	BM16 040	18
			توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	3 0	1390/3/3	کنترل تسمه ستاره گریپرهای شافت اصلی	BM16 041	19

		توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	3 0	1390/3/3	کنترل لامپهای Oven	BM16 042	20
		توقف	بادکن خط تولید KHS بطر	3 0	1390/3/3	کنترل کارتريجهای روانکاری اتوماتیک	BM16 043	21
		توقف	کانوایرهاي هوایی خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	بازدید و تعویض کلیه فیلترهای هوا در صورت لزوم (وقتی افت فشار در دو طرف فیلتر به بیش از 250 پاسکال برسد )	CO16 012	22
		توقف	کانوایرهاي هوایی خط تولید KHS بطر	7	1390/3/3	تمیز کاری قطعات بیرونی کانوایر مثل بدنه و راهنمای ریل و حلقه گلویی	CO16 013	23
امضا مدیر فني			امضا مدیر تولید			امضا واحد PM		
شماره بازنگری: 1			تاریخ بازنگری 1389/9/1			شماره فرم: QF0504		
امضا مجریان و امضا سرپرست								

مشاهدات به دست آمده از یک نمونه فرم فوق نشان داد که عملا سیستم هفتگی و ماهانه به دلیل کمبود وقت (!!) توسط افراد انجام نمی شود. یعنی غلی رغم برنامه ریزی شده بودن برنامه نت، عملا در اجرا با مشکل مواجه است و دلیل ذکر شده در نمونه گزارش فوق کمبود وقت ذکر شده که البته دلیل این کمبود وقت معلوم نیست چرا که همیشه اولویت برای تکنیسین بخش فنی باید با انجام این عملیات طبق برنامه باشد که معلوم نیست چرا نیست. هم چنین یک معضل کشف شده دیگر انجام نشدن بعضی فعالیت های فوق مثل فعالیت ردیف 17 طبق صلاحیت مجری انجام نشده است! بعضی فعالیت ها مثل فعالیت ردیف 10 نیز گویا با تداخل فعالیت روزانه مواجه شده و انجام نشده است.

.....تاریخ شروع: .....

گزارش تعمیرات هفتگی شرکت زمزم تهران

.....تاریخ پایان: .....

.....نام واحد: .....

توضیحات	نام پرسنل	قطعات مصرف شده			شرح فعالیت انجام شده	تاریخ
		تعداد	شماره فنی	نام قطعه		

مدیر فنی

سرپرست تعمیرات

صفحه 1 از 1	شماره بازنگری: 4	تاریخ بازنگری: 1386/6/17	کد مدرک: QF0501
-------------	------------------	-----------------------------	-----------------

شرکت زمزم تهران

فرم برنامه ریزی تعمیرات پیش بینی شده

..... تاریخ:

..... سالن:

توضیحات	نیاز	تجهیزات مورد نیاز	قطعات مصرفی	.....	شرح فعالیت	.....

مدیر فنی

دفتر فنی

سرپرست تعمیرات

صفحه 1 از 1	شماره بازنگری: 4	تاریخ بازنگری: 1388/10/1	کد: QF0509
-------------	------------------	--------------------------	------------

پس نتیجه‌گیری کلی این است که نت در این کارخانه برنامه‌ریزی شده است اما عملاً به درستی اجرا نمی‌شود.

از مشکلات دیگر شناسایی شده در فرم‌های کارخانه نبود اطلاعاتی برای تخمین زمان عملیات و محاسبه زمان‌های بیکاری

و نهایتاً استحصال هزینه‌های نگهداری و تعمیرات است.

## **فصل سوم: طراحی وضعیت مطلوب فت**

### **1- گلیات**

در فصل قبل مشاهده شد که کارخانه از سیستم نت خوب و نسبتاً کارایی برخوردار است، اما در عمل به بعضی از دستورات و برنامه‌های آن عمل نمی‌شود و علاوه بر آن برخی از فرم‌ها و گزارش‌ها دارای نواقصی هستند. خود سیستم نت نیز در فرم‌ها دارای اشکالات جزئی است و لزوم بعضی اطلاعات در آنها دیده نشده که آوردن آنها در فرم بی‌فایده نخواهد بود.

### **2- طراحی فرم‌های تکمیلی**

#### **1-2-3- برگ دستور کار**

ابتدائاً با توجه به مشخص بودن برنامه‌های روزانه، ماهیانه و هفتگی، به طراحی برگ دستور کار برای انجام این امور به صورتی دقیق‌تر و جزیی‌تر می‌پردازیم. چرا که عملاً در بخش قبیل عدم کارایی فرم‌های ناقص گزارش عملکرد روزانه را شاهد بودیم.

## شرکت زم زم تهران

## دستور کار

شماره دستور کار:						
منبع صدور کار:						
خدمات برنامه‌ای						
درخواست تعمیرات موردنی						
شماره درخواست:						
درخواست عیب‌یابی						
شرح فعالیت:						
عنوان ماشین:						
محل استقرار:						
تاریخ ختم برنامه‌ای فعالیت:						
نام تعمیرکاران	کد تعمیرکاران	تخصص	مدت زمان تعمیر	موعد شروع عملیات	موعد اتمام عملیات	روز ساعت
شماره درخواست قطعه یدگی:						
ابزار و لوازم مورد نیاز :						

## 2-2-3- فرم تقاضای تعمیرات

با توجه به نداشتن فرمی برای ثبت اطلاعات دقیق زمانی درخواست تعمیرات اضطراری به طراحی این فرم پرداختیم. البته

این بدان معنا نیست که تعمیرات اضطراری در کارخانه وجود نداشته یا اطلاعات مربوط به خرابی ها ثبت نمی‌شود، بلکه به

دلیل استقلال بخش فنی، در صورت بروز خرابی، تنها با یک تلفن تکنیسین و سرپرست تعمیرات به رفع مشکل پرداخته و

بعد از رفع خرابی با مراجعه به دفتر فنی شفاهای گارش می‌دهند. لذا اطلاعات کاملاً انتخاب شده توسط کارشناسان دفتر فنی

ثبت می‌شود. ما برای رفع این مشکل و با توجه به نبود یک ساز و کار رسمی برای ثبت وقایع به طراحی ساز و کار زیر

پرداخته ایم.

واحد های ذیربسط در این سیستم و وظایف هر یک به صورت زیر می باشد:

**تولید:** شناسایی مقدماتی علت بروز خرابی و انعکاس آن به واحد برنامه ریزی نت.

**برنامه ریزی نت:** تعیین زمان تعمیراتی و آگاهی واحد فنی به منظور رفع عیب.

**برنامه ریزی تولید:** آگاهی و هماهنگی با بخش تولید جهت توقف ماشین و برنامه ریزی تولید.

**مدیریت کارخانه:** آگاهی و در صورت نیاز به تعمیرات اساسی صدور مجوز لازم.

**بخش تولید:** هماهنگی و آماده سازی شرایط به منظور رفع خرابی.

**انبار فنی:** هماهنگی و تامین اقلام مورد نیاز.

**تدارکات:** تامین سریع اقلام مورد نیاز.

**حسابداری:** آگاهی از اطلاعات مالی عملیات ثبت ، نگهداری و تجزیه و تحلیل.

در این سیستم مشخصات و نحوه گردش هر یک از فرم های مورد استفاده به صورت زیر خواهد بود:

### 3-2-3- فرم درخواست تعمیر

این فرم به منظور آگاهی بخش نگهداری و تعمیرات و اقدامات لازم رفع خرابی به وسیله واحد متقاضی تنظیم و به واحد برنامه ریزی نت ارسال می شود. اطلاعات موجود بر روی این فرم شامل دو دسته مشخصات می باشد.

دسته اول توسط واحد متقاضی و دسته دوم به وسیله واحد برنامه ریزی نت و واحد فنی تکمیل خواهد شد. اطلاعات

دسته اول عبارتند از:

نام بخش

نام دستگاه

کد دستگاه

تاریخ و ساعت درخواست

## اثر خرابی بر عملکرد دستگاه

### شرح نقص و کار تعمیراتی

واحد متقاضی بعد از تکمیل اطلاعات فوق و تایید سرپرست بخش مربوطه آن را به واحد فنی ارسال می دارد.

تذکر:

در صورت بکارگیری (سیستم شناسایی اتوماتیک) پیشنهادی ابتدا علامت هشدار دهنده ارسال ولی به منظور ثبت اطلاعات و اقدامات بعدی این فرم به شیوه یاد شده تکمیل خواهد شد.

واحد فنی بالافاصله اقدام به بازرگانی از دستگاه خراب کرده، در صورت وقوع خرابی جزئی و امکان رفع آن، رفع اشکال نموده و قسمت دوم فرم که شامل تاریخ و ساعت تحويل و ... می باشد را تکمیل و بعد از تحويل و دریافت تایید واحد متقاضی فرم درخواست را جهت ثبت درسابقه عملیاتی ماشین به واحد برنامه ریزی ارسال خواهد نمود.

در صورت آن که اشکال قابل رفع نباشد، اطلاعات مربوطه را بر روی فرم درخواست تعمیر تکمیل و جهت برنامه ریزی بعدی به قسمت برنامه ریزی نت ارسال می نماید. گردش عملیات این فرم در فلوچارت مشخص گردیده است.

## شرکت زمزم تهران

### فرم درخواست تعمیر

کد دستگاه:	نام دستگاه:	نام بخش:
ساعت درخواست:	تاریخ درخواست:	شماره درخواست:
<input type="checkbox"/> تولید <input type="checkbox"/> تعمیرات <input type="checkbox"/> تولید متوقف نشده <input type="checkbox"/> تولید متوقف شده		
ساعت توقف:		
شرح نقص/کار درخواستی:		
نام و امضای درخواست کننده:		
علت بروز نقص:		
<input type="checkbox"/> بر طرف شد <input type="checkbox"/> بر طرف نشد		
نام و امضای سرپرست تعمیرات:		
شرح اشکالات بعد از باز کردن ماشین:		

ماشین فوق به بخش .....تحویل داده شد

	تاریخ تحویل
	ساعت تحویل
	کل زمان توقف

نام و امضای سرپرست بخش:

### ۴-۳-۲- فرم زمانی توقفات ماشین آلات

با توجه به مشخص بودن برنامه نگهداری ماشین آلات، برنامه توقفات هر بخش برای انجام عملیات در زمان مورد نظر استخراج می شود. این فرم در دو نسخه توسط برنامه ریزی نت صادر شده و اطلاعاتی از قبلی نام بخش، کد بخش، شماره برنامه، نام ماشین، کد ماشین، ساعت انجام عملیات و روز انجام عملیات آن در این فرم درج می گردد.

جدول مشخص شده در فرم برای تعیین تاریخ انجام عملیات بوده و یک نسخه از این فرم مدتی قبل از شروع تولید ماه جدید به برنامه ریزی تولید و نسخه دیگر آن در واحد برنامه ریزی نت بایگانی می گردد. برنامه ریزی تولید پس از بررسی هماهنگی های لازم را جهت توقف تولید با بخش تولید انجام می دهد و پس از تأیید برنامه، آن را به واحد برنامه ریزی نت ارسال می نماید.

شرکت زمزم تهران

## تاریخ :

برنامه زمانی توقفات دوره‌ای

نام بخش



### **۵-۳-۲- فرم مواد و قطعات مورد نیاز**

یک بخش تولیدی برای دوره مورد نظر، برنامه‌ریزی نت طی هماهنگی که با انبار به عمل می‌آورد از موجود بودن مواد و قطعات مورد نظر اطمینان حاصل می‌نماید.

برای این منظور قبل از شروع برنامه، فرم مواد و قطعات مورد نیاز در دو نسخه توسط واحد برنامه‌ریزی نت صادر که یک نسخه آن در این واحد جهت پیگیری و نسخه دیگر به انبار ارسال می‌گردد.

**اطلاعات موجود در این فرم عبارتند از:**

**نام مواد و قطعات**

**مشخصات فنی**

**کد قطعه یا مواد**

**مقدار**

**محل مصرف (نام دستگاه و کد آن و نام دستگاه فرعی که قطعه در آن به کار می‌رود)**

**قسمت موجودی قطعه.**

این فرم به انبار ارسال شده و انبار، قسمت مربوط به موجودی آن را تکمیل و به واحد نت ارسال می‌کند. اگر قطعه در انبار موجود باشد پس از پر کردن برگ درخواست کالا، قطعه یا مواد مورد نظر از انبار جهت انجام عملیات گرفته می‌شود، ولی اگر موجود نباشد که در این صورت برگ درخواست خرید توسط انبار تکمیل و نسبت به خرید آن اقدام می‌نماید.

واحد برنامه‌ریزی نت برای عملیاتی که قطعات و مواد انها موجود است، دستور کار نت صادر و روند پیشرفت کار را کنترل می‌کند و در مورد قطعاتی که موجود نمی‌باشند پیگیری‌های لازم را به عمل می‌آورد.

شرکت زمزم تهران

مواد و قطعات مورد نیاز از تاریخ ..... تا .....

نام بخش

ردیف	نام مواد یا قطعات	مشخصات فنی	کد قطعه یا مواد	تعداد مورد نیاز	مقدار	موجود است	موجود نیست

--	--	--	--	--	--	--	--

## 6-2-3-برگهای برنامه ریزی و زمان بندی نت

در فصل دوم برنامه‌های روزانه و هفتگی و ماهیانه دیده شدند اما خبری از یک فرم مخصوص برای برنامه سالیانه نبود. برای تخصیص و زمانبندی کلی فعالیت‌های نت پیشگیرانه از برنامه سالیانه استفاده می‌شود. در برنامه سالیانه شمای کلی برنامه نت پیشگیرانه برای فعالیت‌های ماهانه، سه ماهانه، سالیانه در هریک از 52 هفته سال مشخص می‌شود. اما در برنامه هفتگی به طور جزیی تری روی فعالیت‌های هر هفته تمرکز می‌شود، به این ترتیب که برای هر 52 هفته لیست فعالیت‌های آن هفته همراه با موعد انجام آن (روز و ساعت) مشخص می‌شود. البته در طول سال با توجه به شرایط تولید و خرابی‌های اضطراری ممکن است به روز آوردهایی در برنامه لحاظ گردد که توسط سپرسنست نت صورت می‌گیرد.

### ۷-۲-۳- فرم شناسنامه فنی ماشین‌آلات

با توجه به در اختیار قراردادن فرم شناسه‌فیتی دستگاه‌ها، گروه اقدام به طراحی فرمی عمومی برای تجهیزات جهت ارائه به کارخانه و

خالی نبودن عرضه! و پیشنهاد برای بهبود برج فنی خود کارخانه کرد.

پایی هر نوع ماشین، یک شناسنامه فنی، وجود دارد که در پیگیری نده اطلاعاتی، درباره ماشین می باشد، نظری مشخصات فنی، ابعاد فیزیکی،

محلا، نصب، تاریخ خرید و نصب، کشوه، سازنده، آدرس، و تلفن، نمایندگ، خدمات مورد نیاز و...).

## فرم شناسنامه دستگاه

----- کد :	----- نام دستگاه :
----- مدل :	----- شماره سریال :

### مشخصات فنی دستگاه

مشخصات نصب	مشخصات نصب
----- عرض:	----- طول:
----- پایه:	----- وزن:
----- قیمت خرید:	----- تاریخ خرید:
----- نام و آدرس و شماره تلفن سازنده:	----- تاریخ ساخت:
----- آدرس و شماره تلفن نمایندگی تعمیر مجاز:	
----- نوع جریان:	----- ولتاژ:
----- توضیحات لازم:	----- توان:

### مشخصات خرید

### شرح الکتریکی

نقشه ها :	کتابچه راهنمای کاتولوگها :
----- وسایل جنبی :	----- خدمات مورد نیاز:

### **8-2-3-سابقه فنی ماشین آلات**

یکی از ابزارهایی که به ما در امر تعویض کمک زیادی می کند سابقه فنی ماشین آلات است. با استفاده از سابقه یک ماشین و برخی از عوامل دیگر می توان تولید کننده مناسبی برای دستگاه مورد نیاز کارخانه پیدا کرد.

این سابقه شامل موارد خرابی ، علت آن ها ، مدت توقف ، مدت تعمیر ، تاریخ خرابی ، قطعه خراب و... است.

با استفاده از تاریخ خرابی می توان به نرخ خرابی دستگاه و تابع توزیع احتمال آن پی برد. می توان زمان خرابی بعدی را پیش بینی نمود و یا برنامه نگهداری قطعاتی که زیاد دچار مشکل می شوند را دچار تغییراتی کرد و فواصل نگهداری ها را تغییر داد.

شرکت زمزم تهران		فرم سوابق تعمیرات و نگهداری								
کد:										
کد دستگاه :			نام دستگاه :							
توضیحات	امضاء	قطعات تعویض / تعمیر شده مواد مصرفی	زمان صرف شده ( نفر ساعت )	ماهیت فعالیت		نوع فعالیت		مجری فعالیت	تاریخ	.
				تصاد فی	پریودی	تعمیر	سرویس			
										1
										2
										3
										4
										5

										6
										7
تأیید کننده : مدیر فنی										تهییه کننده : تکنسین فنی

بقیه فرم‌ها و گزارش‌های کارخانه با توجه به کارایی خوب دفتر فنی و رضایت نسبی از عملکرد آن از سوی مدیریت، با آن که در اختیار

گروه قرار نگرفت، ندیده مورد تایید قرار می‌گیرد!

## فصل چهارم: اجرا

### ۱- گلیات

برای پیاده سازی یک سیستم نگهداری و تعمیرات مناسب علاوه بر طراحی برنامه‌های بازرگانی ماشین آلات و تهیه‌ی فرم‌های مربوطه متناسب با این برنامه‌ها نیاز به مدیریت صحیح و مناسب در مرحله‌ی اجرا داریم. یه طور کلی مدیریت صحیح هزینه‌ها و نیروی انسانی و همچنین ارزیابی نتایج و تجزیه و تحلیل آن‌ها را می‌توان مهمترین فعالیت‌های مرحله‌ی اجرا دانست که در این فصل به تفصیل به آن‌ها خواهیم پرداخت.

### ۲- پیاده‌سازی نظام طراحی شده

در این مرحله ابتدا باید نظام طراحی شده در فصل سوم به صورت آزمایشی در ابعادی کوچک در کارخانه زمزمه اجرا گردد و نتایج حاصل از اجرای آن مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد و نقاط ضعف احتمالی و نارسایی‌های آن شناخته شود و در ادامه در کل کارخانه به اجرا گذاشته شود. بنا بر این در مرحله‌ی اجرا دو عامل جمع‌آوری و مدیریت اطلاعات و تجزیه و تحلیل نتایج اهمیت فراوانی دارند که برای ایجاد سهولت در این دو فرآیند نیاز به استفاده از فرم‌هایی است که در ادامه پیشنهاد می‌گردد.

### ۳- مدیریت اطلاعات و تجزیه و تحلیل نتایج

در این مرحله مدیر نت می‌باشد با تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده کنترل شدیدی بر نرخ بازدهی و همچنین هزینه‌های اجرا اعمال نماید تا بتواند هرچه سریع‌تر به نقایص احتمالی نظام طراحی شده پی برد و آن‌ها را اصلاح نماید. گرچه این کار در کارخانه‌ی زمزمه انجام می‌گیرد و گزارشات فنی در مورد سیستم نت مورد استفاده در کارخانه موجود است اما متأسفانه به دلیل عدم استفاده از فرم‌های مناسب برای جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن‌ها، این فرآیند به کندی و با بهره‌وری پایین صورت می‌گیرد. بنا بر این استفاده از ۶ فرم طراحی شده زیر برای تسهیل این فرآیند پیشنهاد می‌گردد:

### ۱-۳-۴- فرم تجزیه و تحلیل هفتگی

این فرم همانگونه که از نامش پیداست به صورت هفتگی پر می شود و ابزار مناسبی برای مقایسه‌ی ساعات پیش‌بینی شده و واقعی فعالیت‌های نت محض به تفکیک نوع فعالیت و همچنین درصد هر کدام از عملیات نت بازرسی، اصلاحی و اضطراری است. اطلاعات این فرم می بایست هر هفته مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و مثلا در صورتی که انحرافات زیادی بین زمان‌های پیش‌بینی شده و واقعی وجود دارد علت یا علل آن به سرعت کشف و برطرف گردد و یا اگر درصد واقعی فعالیت‌های بازرسی، اصلاحی و اضطراری معقول نیست به سرعت کشف و اصلاح گردد.

							%
							ساعت واقعی ( تقاضاهای تعمیر )
							جمع
							جمع ساعت مندرج در گزارش
							بازرسی
							جمع ساعت مصروفه
							%

### 2-3-4- فرم گزارش روزانه کارگنان آماده به کار

این فرم به صورت روزانه توسط کارگران بخش نت تکمیل گردیده و به تایید سرکارگر مربوطه می‌رسد. این فرم ابزار مناسبی برای سنجش میزان بهره‌وری کارگران بخش نت است. این کارگران به دلیل داشتن ویژگی‌های فردی متفاوت و تسلط و مهارت غیر یکسان زمان‌های متفاوتی را صرف عملیات مختلف نت می‌کنند. با بررسی اطلاعات این فرم می‌توان:

- بهره‌وری کارگران را سنجید
- راهکارهایی برای افزایش بهره‌وری آنان ارائه نمود (مثل ارائه آموزش بیشتر به آن‌ها)
- در مواردی نیز علل کاهش بهره‌وری را دریافت (مثل به کارگماردن افراد نامناسب)

شماره	تاریخ	هفتة

## گزارش روزانه کارکنان آماده به کار

نوبت کاری

نام کارگر

شماره دستگاه	ایراد / علت / اقدام انجام شده					کد و نگهداری	جمع زمان تعمیر	امضای سرکارگر	امضای کارگر	کد تعمیر و نگهداری
شماره دستگاه	کد و نگهداری	جمع زمان تعمیر	امضای سرکارگر	امضای کارگر	کد تعمیر و نگهداری	جمع زمان تعمیر	امضای سرکارگر	امضای کارگر	کد تعمیر و نگهداری	جمع زمان تعمیر

### 3-4- فرم گزارش هفتگی نیروی کار

این فرم نیز کاربردی مشابه با فرم گزارش روزانه کارکنان آماده به کار دارد با این تفاوت که اطلاعات این فرم به صورت هفتگی پر شده و بنابراین نسبت به فرم قبلی بهتر می‌تواند میزان بهره‌وری واقعی کارگران را نشان دهد. لازم به ذکر است که کارگران ممکن است در روزی خاص به دلیل مشکلی کوتاه مدت بهره‌وری پایینی داشته باشند در حالی که در روزهای بعد با رفع مشکل و احتمالاً مشغله‌ی ذهنی دوباره به وضعیت مطلوب برسند و به همین دلیل تحلیل عملکرد آن‌ها بهتر است در دوره‌های طولانی‌تر و مثلاً هفتگی انجام گیرد.

این فرم اطلاعات بهره‌وری کارگران را به صورت هفتگی در اختیار مدیر نت قرار می‌دهد.

شماره هفته		گزارش هفتگی نیروی کار	هفته منتهی به
انحراف	زمانهای واقعی	جمع زمانهای پیشبینی شده	زمان پیشبینی شده برای انجام کار تخصص نام

--	--	--	--	--	--

#### ۴-۳-۴- فرم فشرده تعمیرات اضطراری

این فرم به صورت هفتگی پر شده و تعمیرات اضطراری به تفکیک برقی و مکانیکی به همراه زمان قطع تولید ناشی از توقف ماشین و تعمیر آن در آن وارد می‌گردد. اکیدا پیشنهاد می‌شود که این فرم در کارخانه‌ی زمزم مورد استفاده قرار گیرد تا بتوان از اطلاعات منعکس شده در آن میزان قطع تولید ناشی از تعمیرات اضطراری را محاسبه و با استفاده از آن عملکرد برنامه‌ی نت را ارزیابی نمود.

شماره هفته		گزارش فشرده تعمیر اضطراری هفتگی		
زمان	زمان کل تعمیر	ایراد / علت / اقدام انجام شده	نام	شماره

قطعه تولید	برقی	مکانیکی		دستگاه	دستگاه
جمع زمان					

### 4-3-5- گزارش ماشین آلات دهگانه

در این فرم اطلاعات مربوط به تعداد تقاضای تعمیر، مدت تعمیر و مدت توقف تولید به تفکیک مکانیکی و برقی و مجموعاً برای 10 ماشینی که بیشترین مقدار تعمیرات اصلاحی و اضطراری را به خود اختصاص داده‌اند وارد می‌گردد. این اطلاعات می‌تواند در تشخیص ماشین آلات فرسوده و تصمیم گیری در مورد تعویض آن‌ها و همچنین هنگام خرید دستگاه‌های جدید به مسؤولین کارخانه‌ی زمزم کمک کند.

## گزارش ماشین آلات دهکانه

دوره منتهی به:

شماره هفته :

جمع		برقی		مکانیکی		نام دستگاه	شماره دستگاه
زمان توقف تولید	زمان تمیز	زمان توقف تولید	مدت تمیز	زمان توقف تولید	مدت تمیز		

	گزارش چهار هفته‌ای عملکرد دستگاه‌های مشابه																
	دوره منتهی به:	شماره هفتاه:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">زمان قطع تولید</th> <th style="width: 25%;">زمان تعمیر</th> <th style="width: 25%;">تعداد موارد</th> <th style="width: 25%;">عنوان گروه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">تعمیر و نگهداری اصلاحی و اضطراری</td> <td style="text-align: center;">ماشین</td> </tr> </tbody> </table>	زمان قطع تولید	زمان تعمیر	تعداد موارد	عنوان گروه	تعمیر و نگهداری اصلاحی و اضطراری			ماشین	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">آلات در گروه</th> <th style="width: 25%;">تعداد</th> <th style="width: 25%;">گروه</th> <th style="width: 25%;">ماشین</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">آلات</td> <td style="text-align: center;">آلات</td> </tr> </tbody> </table>	آلات در گروه	تعداد	گروه	ماشین	آلات			آلات
زمان قطع تولید	زمان تعمیر	تعداد موارد	عنوان گروه														
تعمیر و نگهداری اصلاحی و اضطراری			ماشین														
آلات در گروه	تعداد	گروه	ماشین														
آلات			آلات														

### 3-4- گزارش 4 هفتگی عملکرد دستگاه‌های مشابه

استفاده از این فرم نیز برای زمزم بسیار سودمند خواهد بود. در اینجا لازم به ذکر است که با توجه به ویژگی‌های خاص کارکنان بخش نت کارخانه زمزم و عادت کردن آنها به ارائه‌ی شفاهی گزارشات و تا حد امکان محدود نوشتمن توضیحات مربوطه و در نتیجه حالی ماندن ستون توضیحات و با توجه به اهمیت کمتر توضیحات در این فرم، از قرار دادن ستون مربوطه در این فرم صرف نظر گردید.

						جمع

#### 4- بررسی عملکرد سیستم

یکی از نقاط ضعف بخش نگهداری و تعمیرات در کارخانه‌ی زمزم عملکرد ضعیف این بخش در بررسی عملکرد سیستم نت و استفاده از نتایج بررسی جهت بهبود سیستم و رفع مشکلات احتمالی آن است. در واقع پیشنهاد ما این است که مسئولین بخش نت کارخانه با بررسی و تحلیل دسته‌ای خاص از گزارشات و فرمها که آن‌ها را اصطلاحاً گزارشات مبنای نامیم و تعیین هزینه‌های مربوطه و تهییه اطلاعات لازم برای مدیریت ارشد به بهبود عملکرد سیستم نت کمک کنند.

در اینجا مقصودمان از گزارشات مبنای موارد زیر است:

- فرم تقاضای تعمیرات
- فرم گزارش کار (دستور کار بازرگانی)
- گزارش انبار وسایل یدکی
- دفتر نگهداری وقت
- گزارش دفتر کنترل هزینه‌ها

از پنج مورد بالا سه مورد اول در واقع فرم‌هایی هستند که در کارخانه موجود نبوده و در فصل 3 به عنوان فرم‌های تکمیلی برای کارخانه طراحی گردیده‌اند. (رجوع شود به بخش‌های )

علاوه بر این پیشنهاد می‌گردد که وقت‌هایی که از طرف بخش نت برای تولید صرف می‌گردد توسط دفتر نگهداری وقت نگه‌داری شده و با زمان‌های استاندارد مقایسه گردد و انحرافات ثبت گردیده و مورد تجزیه و تحلیل و علت‌یابی قرار بگیرد.

ضمناً هزینه‌های نت نیز باید توسط دفتر کنترل هزینه‌ها ثبت گردد. این اطلاعات علاوه بر این که برای تخمین بودجه‌ی نت سال‌های آتی مفید واقع می‌گردد باید برای ارائه به مدیران در جلسات مدیریت آماده گردد. افزایش هزینه‌های نت یکی از علائم و نشانه‌های نامطلوب برای مدیر نت است.

## 5- برنامه‌های آموزشی فت

در صحبتی که با مدیر نت کارخانه داشتیم دریافتیم که گرچه برنامه‌ی آموزشی امور نگهداری و تعمیرات به خوبی برای کارگران بخش نت پیگیری و اجرا می‌شود اما چنین برنامه‌ای برای کارگران بخش تولید وجود نداشته و تنها در مناسبتهای خاص مثل خرید ماشین‌آلات جدید آموزش‌های مختصه در مورد نحوه کار با دستگاه جدید و نکات ایمنی هنگام کار با آن به کارگران بخش تولید داده می‌شود.

پیشنهاد می‌گردد که برنامه‌ای منسجم برای آموزش و یادآوری و تذکر نکات مهم حین کار با ماشین‌آلات برای کمک به افزایش عمر مفید آن‌ها برای پرسنل بخش تولید ترتیب داده شود.

ضمنا در چنین برنامه‌ای می‌توان به پرسنل بخش تولید مسایل و مشکلات احتمالی که حین کار با ماشین‌آلات ممکن است اتفاق بیفتند و راههای جلوگیری از بروز این مشکلات را نیز می‌توان آموزش داد و به طور کلی به صورت گام به گام به سمت اجرای هرچه بیشتر نت خودکنترل حرکت نمود. لازم به ذکر است که هم‌اکنون نت خودکنترل در کارخانه‌ی زمزم تنها در سطح روانکاری ماشین‌آلات توسط خود پرسنل بخش تولید اجرا می‌گردد.

## 6- خطوط ارتباطات

در کارخانه‌ی زمزم سعی بر آن بوده است که با ایجاد امکان پیگیری بسیاری از امور به صورت تلفنی از حجم بوروکراسی بی‌مورد کاسته شده و فرآیندهای کاری با سهولت بیشتری انجام گیرد. ارتباطات بین بخش تولید و نت نیز از این قاعده مستثنی نبوده و همان‌طور که قبل از توضیح داده شد در بسیاری از موارد به خصوص برای درخواست تعمیرات اضطراری و قبل از طی فرآیندهای بوروکراتیک (تمکیل و ارسال فرم درخواست تعمیرات) به صورت تلفنی اطلاع رسانی صورت می‌گیرد.

## فصل پنجم: پیشبرد

عملکرد مناسب در مرحله‌ی پیشبرد یکی از مهمترین فاکتورهای تاثیرگذار بر میزان موفقیت هر برنامه‌ی نت است. در این مرحله علائم و نشانه‌های عملکرد مطلوب یا نامطلوب برنامه‌ی نت مورد بررسی قرار می‌گیرد و بر اساس نتایج آن در مورد سیستم نت پیاده‌سازی شده تصمیم‌گیری می‌گردد. در ادامه سه فعالیت مهم در مرحله‌ی پیشبرد برای کارخانه‌ی زمزم تشریح می‌گردد.

## ۵-کاربری روش‌های جدید اطلاعات سازمانی

امروزه استفاده از فناوری اطلاعات در بهبود بهره‌وری در فعالیت‌های مختلف نقش مهمی بازی می‌کند. در یک سیستم نگهداری و تعمیرات کارا نیز استفاده از فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد. همانطور که قبلاً نیز اشاره شد یکی از مهمترین خواسته‌های کارخانه‌ی زمزم از ما طراحی و پیشنهاد چنین سیستمی برای بهبود بهره‌وری بخش نت بود و بنابراین ما فصل ششم را به طور کامل به این موضوع اختصاص داده و به طراحی این سیستم پرداخته‌ایم و توضیحات تکمیلی را به آن فصل موکول می‌کنیم.

## ۵-علائم و نشانه‌های عملکرد نامطلوب برنامه‌ی نت

مطابق با مطالب آموخته شده در کلاس درس سه مورد زیر را می‌توان علائم عملکرد نامطلوب برنامه‌ی نت

دانست:

- مواجه شدن با ایرادهای مکرر از طریق بازرگانی
- مواجه شدن با ایرادهای بسیار کم از طریق بازرگانی
- نیاز به تعمیرات اضطراری به طور مستمر رو به افزایش نت

آنچه که پس از مشاهده‌ی برخی فرم‌های نت در کارخانه‌ی زمزم توجه ما را به خود جلب نمود مواجهه‌ی بخش نت با ایرادهای بسیار کم از طریق بازرگانی‌ها بود که این مورد را به مدیر نت کارخانه نیز انتقال دادیم. علت مواجهه با ایرادات بسیار کم نیز سوابس زیاد افرادی که برای امور نگهداری ارسال می‌شدند حدس زده شد. به عنوان مثال روانکاران در هر بار روانکاری حجم زیادی از مود روانکاری استفاده می‌نمودند. همان‌طور که در بخش ۴-۴ نیز اشاره شد عملیات روانکاری در زمزم توسط پرسنل بخش تولید صورت می‌گیرد و از طرفی در همان بخش اشاره گردید که متاسفانه برنامه‌ی آموزشی مدونی برای نگهداری و تعمیرات توسط پرسنل بخش تولید وجود ندارد، بنابراین وقوع چنین مشکلی دور از انتظار نیست و با ایجاد برنامه‌ی آموزشی مدون نیز بر طرف خواهد شد.

در واقع در برنامه‌ی نت جدید باید سطح نگهداری را به گونه‌ای تعیین نمود که مجموع دو هزینه‌ی نگهداری و تعمیرات را مینیمم کند.

## ۳-کمیته‌های امور نت

در کارخانه‌ی زمزم کمیته‌ای متشکل از مدیر نت (مدیر فنی و تعمیرات)، متصدی دفتر فنی، رئیس تعمیرات بطرساز، رئیس تعمیرات مکانیک و رئیس تعمیرات برق وجود دارد که به صورت هر چهار هفته یک بار جلسه‌ای تشکیل می‌دهند و در زمینه‌ی کارآیی هزینه‌های نت، برنامه‌های آتی نت و مسایل خاص بحث می‌کنند. دستور این جلسات از قبل توسط متصدی دفتر فنی آماده گردیده و در اختیار اعضا قرار می‌گیرد و به این ترتیب می‌توان گفت جلسات از نظر رسمی بودن و کارائی در سطح خوبی قرار دارند. متصدی دفتر فنی مسئولیت پیگیری تصمیمات اتخاذ شده در این جلسات را بر عهده دارد. این کمیته همچنین در مورد تعویض یا نگهداری ماشین‌آلات فرسوده تصمیم‌گیری می‌نماید.

به مدیر نت کارخانه پیشنهاد گردید که در جلسات این کمیته گزارشات زیر نیز مورد بررسی قرار بگیرند:

- گزارش عملکرد دستگاه‌های مشابه (فرم پیشنهادی این گزارش در فصل قبل برای کارخانه‌ی زمزم ارائه گردید).
- گزارش عملکرد ماشین‌آلات دهگانه (فرم پیشنهادی این گزارش نیز در فصل قبل برای کارخانه‌ی زمزم ارائه گردید).
- گزارش خلاصه‌ی هزینه‌های مهندسی

**فصل ششم: بررسی و پیاده‌سازی ساختار تکنولوژی اطلاعات برای سیستم نگهداری و  
تعمیرات**

## ۱- گلیان

هرچند با استقرار یک نظام نت و پایه ریزی مناسب سازمان نت فواید زیادی برای شرکت ها و کارخانجات بدست می آید، اما هر سیستمی برای بازدهی مطلوب نیازمند ابزارهای مناسب نیز می باشد. کارشناسان و مدیران فنی در سیستم های نت با حجم زیادی از داده مواجه هستند که جهت مقایسه، تجزیه و تحلیل، تصمیم گیری و اقدام به موقع مورد استفاده قرار می گیرند. حجم بالای اطلاعات موجود، لزوم صحت اطلاعات و نگهداری مناسب آنها، سرعت عمل در استفاده از آنها و... کاستی های یک سیستم دستی هر چند فراگیر و دقیق است. در این زمان سؤالاتی مانند زیر در ذهن فعالان نت پیش می آید:

- وقتی با تعداد زیادی "داده" مواجه هستیم، چطور عمل کنیم که بازده ما پایین نیاید؟
- چطور عمل کنیم که تمام نتایج مورد نظر را بگیریم؟
- چطور عمل کنیم که همه پارامترها و حتی یک عامل کوچک هم فراموش نشود؟
- چطور عمل کنیم که برنامه تعمیراتی و عملکرد ما همیشه به روز و بهنگام باقی بماند؟

و یا چطور گزارش ها خاص و تحلیلی مورد نیاز را از سیستم بگیریم؟

افزایش حجم اطلاعات در واحد های تعمیرات و نگهداری و لزوم بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات به منظور تصمیم گیری مناسب، نیاز به مکانیزه کردن را در امر تعمیرات و نگهداری بیش از پیش نمایان می سازد. امکان استفاده از نمودارهای پارتو، نیاز به فیلتراسیون روی اطلاعات و نیاز به دسته بندي اطلاعات از مهمترین عواملی هستند که نیاز به وجود اتوماسیون را ملموس می نمایند. امکان بررسی های هزینه ای در دوره های زمانی مشخص، تعریف تجهیزات مجازی، کنترل عملکرد پرسنل، بررسی آماری در مورد دوباره کاری ها، امکان کنترل موجودی انبار قطعات یدکی و تعریف حداقل موجودی و نقطه سفارش برای تجهیزات یدکی از دیگر مزایای وجود تعمیرات و نگهداری مکانیزه می باشد. به این منظور سیستم های مدیریت نگهداری مکانیزه (CMMS) به طور فزاینده ای در مدیریت کنترل و نگهداری تجهیزات در صنایع تولیدی و خدماتی پیشرفتنه مورد استفاده قرار می گیرند.

## 2- محیط یک سیستم نگهداری و تعمیرات

انجام عملیات نگهداری و تعمیرات در قالب یک فرایند شامل فعالیت‌ها و مراحل کاری گوناگون صورت می‌پذیرد. این مراحل از اعلام

یک خرابی تا مراحل نظارت، تأیید، درخواست کالا از انبار، انجام تعمیرات، صدور مجوز راه اندازی و... را دربرخواهد داشت. پس یک سیستم

نگهداری و تعمیرات در طی انجام این کارها با افراد و پرسنل خود و مدیریت نت در داخل سیستم؛ و در خارج سیستم با واحد تولید به

منظور انجام درخواست تعمیرات، دستور توقف و راه اندازی مجدد تجهیزات و با واحد تدارکات برای سفارش گذاری قطعات ارتباط دارد.

در ضمن سیستم نگهداری و تعمیرات دارای زیرسیستم‌های انبار، برنامه ریزی، ثبت سوابق، تخصیص اکیپ و زیرسیستم‌های دیگری

است که بعداً شرح داده خواهند شد.

### اهداف طراحی سیستم:

#### الف) اهداف عالی

1. پیشگیری از بروز خرابی

2. رفع خرابی در اسرع وقت

3. جلوگیری از تکرار خرابی

#### ب) اهداف کاربردی

1. تجزیه و تحلیل سریع داده‌ها و اطلاعات و نتیجه‌گیری سریع برای اقدامات مدیریتی

2. تعیین برنامه زمانبندی تعمیرات

3. امکان بررسی‌های هزینه در دوره‌های زمانی مشخص

4. کنترل عملکرد پرسنل

5. بررسی آماری در مورد دوباره کاری‌ها

6. امکان کنترل موجودی انبار قطعات یدکی و تعریف حداقل موجودی و نقطه سفارش برای تجهیزات یدکی

7. ... و ...

## تعیین ورودی ها و خروجی ها

یک سیستم اطلاعاتی نگهداری و تعمیرات دارای ورودی و خروجی های شکل زیر است:



## اطلاعات و داده های ورودی

اطلاعات و داده های ورودی به سیستم نگهداری و تعمیرات عبارتند از:

### 1. مشخصات و سابقه تجهیزات

ابتدا باید یک Database از اطلاعات تجهیزات تحت عنوان مشخصات و سابقه تجهیزات وجود داشته باشد که شامل

اطلاعاتی همچون:

- امکان تعریف تجهیزات و اجزاء آنها با ساختار درختی بدون محدودیت در تعداد زیر شاخه ها
- امکان تعریف گروه های تجهیزات (تجهیزات نمونه)
- امکان پشتیبانی از روش های کدگذاری
- تعیین موقعیت و مکان تجهیزات
- استفاده از امکانات مصور سازی
- امکان ثبت اطلاعات اموالداری چون: کد اموال داری تجهیز، تاریخ خرید، تاریخ بهره برداری، سابقه بهره برداری،

عمر مفید، قیمت خرید، نحوه محاسبه نرخ استهلاک و محاسبه نرخ استهلاک و تعیین ارزش دفتری تجهیز

ثبت هرگونه مستند برای تجهیز از جمله نقشه های فنی و اجرایی و...

امکان تعریف ارایه دهنده و تولیدکننده تجهیز

امکان ایجاد تاریخچه عملیاتی تجهیز به صورت خودکار از درخواست های کار ایجاد شده

با توجه به نکات بالا موارد زیر را تحت عنوان اطلاعات تجهیزات (شناختن تجهیزات) در نظر می گیریم:

کد تجهیز

نوع تجهیز (کد گروه تجهیز)

نام شرکت سازنده

سال ساخت

تاریخ نصب

محل نصب

عمر مفید

سوابق تعمیرات

دستور العمل های نت و شرح عملکرد

برنامه نت (هفتگی یا ماهیانه)

2. اطلاعات مربوط به پرسنل و کارمندان بخش نگهداری و تعمیرات شامل:

شماره پرسنلی

نام

نام خانوادگی

شماره تماس

مهارت تخصصی

تاریخ استخدام ●

میزان حقوق ●

3. اطلاعات مربوط به قطعات یدکی مورد استفاده در تعمیر:

کد قطعه ●

حجم ●

وزن ●

وسیله حمل ●

قیمت قطعه ●

حداصل موجودی ●

نقطه سفارش ●

4. فرم های درخواست تعمیر از بخش تولید شامل:

کد درخواست ●

تاریخ درخواست ●

کد تجهیز ●

شرح خرایی ●

نام اپراتور ●

## اطلاعات و داده های خروجی

اطلاعات و داده های خروجی از سیستم نگهداری و تعمیرات عبارتند از:

1. انواع گزارش ها شامل:

● گزارش مدیریتی برای مدیر نت

• گزارش سوابق نگهداری و تعمیرات تجهیزات

• گزارش انجام کار از سوی پرسنل

• گزارش فعالیت های صورت گرفته

• گزارش از بودجه صرف شده

2. درخواست انبار برای تامین قطعات یدکی

3. پرسنل اختصاصی به فعالیت نت

4. برنامه زمانبندی نگهداری

5. دستور توقف به بخش تولید

6. دستور راه اندازی مجدد به بخش تولید

## شرح فرآیند

سیستم نگهداری و تعمیرات به چند صورت سرویس ارایه می کند:

### سرویس اول

ابتدا دپارتمان تولید درخواستی برای رفع نقص یا اشکال فنی در یک تجهیز خاص را به بخش ارتباطات در سیستم نگهداری و تعمیرات

اعلام می دارد، سپس بخش ارتباطات فرم مخصوص شرح خرایی تجهیز را به بخش تولید ارسال می کند که بخش تولید موظف است

اطلاعات فرم شامل کد تجهیز، محل نصب، شرح خرایی و نام اپراتور تجهیز را تکمیل کند و دوباره آن را به سیستم نگهداری و تعمیرات

باز گرداند. بخش ارتباطات در سیستم نگهداری و تعمیرات این اطلاعات را ثبت و بررسی می کند و با توجه به شرح خرایی و زمینه

تخصصی پرسنل، اکیپ تعمیر را تعیین می کند و در خواست را تحت فرمی شامل کد درخواست، تاریخ درخواست، کد تجهیز، محل تجهیز،

شرح خرایی و قطعات مورد نیاز به اکیپ تعمیر ابلاغ می کند و درخواست را با دادن کد درخواست به بخش تولید تایید می کند همچنین

دستور تحويل قطعات را به بخش انبار می دهد. بخش انبار قطعات لازم را به اکیپ تعمیر می دهد و اطلاعات قطعات شامل کد قطعه

تعداد موجودی جدید، حجم، وزن، حداقل موجودی، نقطه سفارش و قیمت قطعه ثبت می شوند. قطعات مصرفی از موجودی کم شده و با

نقطه سفارش مقایسه می شود؛ در صورت نیاز بخش انبار به بخش تدارکات سفارش می دهد. اکیپ تعمیر نقص را بطرف کرده و گزارشی از کارهای انجام شده به بخش ثبت ارایه می دهد که شامل کد گزارش، کد درخواست، شرح عملیات، تعداد و نوع قطعات مصرفی، نوع خرابی، مدت زمان تعمیر و تاریخ تعمیر است. بخش ثبت گزارش را در سوابق ماشین ثبت می کند و دپارتمان بررسی درخواست (ارتباطات) پایان تعمیر را به بخش تولید اعلام می دارد.

### سرویس دوم

بخش تعیین برنامه از روی دستورالعمل های تعیین شده در مشخصات و شناسنامه تجهیزات و با توجه به مهارت های پرسنل نگهداری و تعمیرات، برنامه زمانی سالیانه، ماهیانه و هفتگی نگهداری تجهیزات را تحت فرمی شامل کد بازدید، کد تجهیز، محل تجهیز، نوع بازدید (الکترونیکی، روغن کاری، مکانیکی)، زمان و تاریخ بازدید، اکیپ بازدید ارایه می دهد همچنین دستور توقف در ساعت و تاریخ مورد نظر از سوی ارتباطات به بخش تولید ابلاغ می گردد. اکیپ بازدید نیز پس از اتمام بازدید گزارشی از کارهای انجام شده به بخش ثبت ارایه می دهد که شامل کد گزارش، کد بازدید، شرح عملیات، مدت زمان بازدید است. بخش ثبت گزارش را در سوابق ماشین ثبت می کند و پس از آن بخش ارتباطات دستور راه اندازی مجدد را به بخش تولید می دهد.

### سرویس سوم

بخش تهیه گزارش گزارش های ماهیانه و سالیانه را برای ارایه به مدیر نگهداری و تعمیرات آماده می کند، این گزارش ها در فرم هایی حاوی کد گزارش، نام گزارش، تاریخ گزارش، شرح گزارش هستند.

در این مرحله گزارش هایی مانند زیر تهیه خواهند شد:

1. شاخص های اثر بخشی و بهره وری:

قابلیت دسترسی ماشین آلات و تجهیزات

نسبت کارایی

تعداد خرابی ها و تعمیرات اضطراری

میانگین فاصله زمانی بین خرابی ها MTBF

● میانگین زمان لازم برای تعمیر MTTR

● میانگین زمان آماده سازی و تعمیر

● تعداد توقفات جزئی و کوتاه مدت

2. گزارش‌ها هزینه‌ای مثل:

● نسبت کاهش نیروی انسانی

● نسبت کاهش هزینه‌های نت

● نسبت کاهش هزینه‌های قطعات یدکی

● هزینه‌های رکود سیستم در اثر خارجی

3. دیگر گزارش‌ها مانند:

● گزارش کارکرد پرسنل

● گزارش هزینه‌های تعمیراتی

● گزارش‌ها انجام امور هفتگی، ماهیانه، سالیانه

● ... و...

### 3-6- طرحیزی جمع آوری اطلاعات

هدف از جمع آوری اطلاعات از سیستم برای همگان واضح است. بدون وجود اطلاعات مناسب و کافی، درک صحیح و قابل قبول از

سیستم به منظور تحلیل آن بسیار سخت و حتی غیرممکن خواهد بود. برای شناخت و تحلیل سیستم لازم است اطلاعاتی از سیستم کسب

شود تا به وسیله اطلاعات جمع آوری شده، شناخت از سیستم حاصل شده و تحلیل سیستم ممکن شود.

یکی از مهم‌ترین عامل‌های تاثیرگذار در جمع آوری اطلاعات لازم، تعیین منابع این اطلاعات و شیوه جمع آوری آن است. برای

ساختارمند کردن فرآیند جمع آوری اطلاعات لازم است به سه سوال پاسخ داده شود:

● به چه اطلاعاتی نیازمندیم؟

- برای این کار باید به چه منابعی مراجعه کنیم؟
  - چه روشی برای این کار مناسب است؟
- از آن جا که جمع آوری اطلاعات یکی از کارهای پایه ای برای تحلیل سیستم است و شالوده کار بر مبنای این اطلاعات به دست آمده بنا خواهد شد، ایجاد فرآیند مناسب جمع آوری اطلاعات و دقت هنگام اجرایی کردن این فرآیند، یکی از عوامل تضمین کیفیت تحلیل است.

- اطلاعات مورد نیاز برای درک و تحلیل سیستم در این قسمت لازم است به پرسش اساسی "سیستم مورد بررسی چیست و در چه وضعیتی است؟" پاسخ داده می شود و در واقع "چه بودن سیستم" مشخص می شود. بنابراین به صورت موردنی به اطلاعات زیر نیاز داریم:
- اهداف سیستم
  - ساختار سازمانی و زیرسیستم ها
  - محیط سیستم
  - ارتباط اطلاعاتی سیستم با محیط
  - اطلاعات ورودی به قسمت های مختلف سیستم
  - پردازش هایی که در سیستم انجام می شوند.
  - وظایف اصلی سیستم
  - وظایف زیر سیستم ها
  - فرآیند انجام وظایف اصلی سیستم
  - جریان داده ها در سیستم
  - فایل های موجود در سیستم و ارتباط آن ها با یکدیگر
  - اطلاعاتی که مدیریت جهت کنترل و تصمیم گیری به آن ها احتیاج دارد.

مشکلات سیستم فعلی در رابطه با پردازش‌ها، ورود و خروج داده‌ها و گزارش‌ها

انتظارات کاربران از سیستم جدید

بنابراین در ابتدای امر موضوعی که اهمیت بالایی دارد این است که بدانیم چه اطلاعاتی برای درک درستی از سیستم مورد نیاز ما می‌باشد. نکته مهم این است که در شناخت اطلاعات مهم و جمع آوری آن تمام زوایای یک سیستم را مورد بررسی قرار دهیم تا بتوانیم بررسی درستی انجام داده و به شناختی درست دست یابیم.

درک کلی از سیستم و اهداف آن

شناخت زیر سیستم‌ها (انبار، تعیین برنامه، تخصیص اکیپه کارمندان و ...)

شناخت محیط بیرونی سیستم و میزان ارتباطات (ارتبطاً با بخش تولید)

فرآیندهای اصلی سیستم

جريان های اطلاعاتی در فرآیندهای سازمانی (انبار، تعیین برنامه، مدیریت و ...)

جريان اطلاعات ورودی به هر جزء و زیر سیستم

جريان اطلاعات خروجی از هر جزء سیستم

پردازش صورت گرفته بر روی اطلاعات در هر زیرسیستم

فناوری اطلاعات موجود در سیستم اعم از نوع ارتباطات و وسائل مورد استفاده

مدارک و گزارش‌های مورد استفاده (به صورت فایل یا کاغذی) در جريان های اطلاعاتی

ساختمانی موجود

جريان اطلاعات میان سطوح مختلف اجرایی و مدیریتی

نیاز اطلاعاتی مدیریت

گلوگاه‌های موجود در جريان های اطلاعاتی

جريان های اطلاعاتی ناقص و یا معیوب در فرآیند و بطور کلی نقص‌های سیستم اطلاعاتی موجود

- مشکلات کاربران داخلی در سیستم های اطلاعاتی موجود
- چگونگی جمع آوری اطلاعات و ذخیره سازی اطلاعات مربوط به کارکنان، تجهیزات و ... در سیستم.
- چگونگی جمع آوری اطلاعات و ذخیره سازی اطلاعات مربوط به بخش ها تولید، مکان تجهیزات، قطعات و ... در سیستم.

در تحلیل فعالیت های سیستم نگهداری و تعمیرات به سوالات مشخصی باید جواب داد بهترین ساختار سازمانی سیستم نگهداری و

تعمیرات آن است که به طور مناسب به سوالات زیر جواب دهد:

- آیا تمام فعالیت های برنامه ریزی، زمان بندی بازدید تجهیزات و افراد مناسب مشخص شده است؟
- آیا افراد مسئول انجام تصمیم گیری های لازم، نقشیان را، هدف تصمیم گیریشان را، اطلاعاتی که در اختیارشان است و روش های پذیرفته شده برای تصمیم گیری را به وضوح درک کرده اند؟
- آیا افراد مسئول تصمیم گیری از وجود سیستم اطلاعاتی دقیق و به هنگامی برخوردارند؟
- آیا سیستمی برای این که چه وقت موقعیت های غیر عادی پیش می آید و به تصمیم گیری های سریع و فوق العاده نیاز پیدا می شود، وجود دارد؟

- آیا تمام فعالیت های مرتبط سازمانی با کارکرد نگهداری و تعمیرات همخوان هستند و باعث گمراحتی و یا اخلال در تصمیم گیری های آن نمی شوند؟

اگر بتوان به تمام این سوالات پاسخ داد، کارکرد سیستم نگهداری و تعمیرات به خوبی سازمان یافته است.

سیستم اطلاعاتی باید اطلاعات مربوط به تمام وجوه کاری سیستم را در نظر بگیرد. داده های اولیه مورد نیاز به شرح زیر است:

- وضعیت منابع (بودجه، نیروی انسانی، فضای انبار و تجهیزات):
- چه بودجه ای به بخش نگهداری و تعمیرات اختصاص داده شده است؟
- زمان کاری و شیفت کاری کارمندان به چه صورت است؟
- چه تعداد کارمند و با چه تخصص هایی داریم؟
- فضای انبار قطعات یدکی چه مقدار است؟

چه تجهیزاتی داریم؟

2. وضعیت کارها

عملیات مربوط به هر نوع خرابی در تجهیزات چیست؟

محدوده کارهای مربوط به بخش نگهداری و تعمیرات چگونه است؟

زمانبندی کارها چگونه مشخص می‌شود؟

زمان مورد انتظار برای انجام هر عمل خاص تعمیر و نگهداری چقدر است؟

3. وضعیت اخیر عملکرد

چند درصد بودجه مصرف شده است؟

متوسط زمان انجام انواع تعمیرات در سیستم چقدر است؟

نسبت متوسط زمان انجام عملیات نگهداری و تعمیرات، به زمان معمول لازم برای انجام آنها چقدر است؟

مقدار متوسط زمان انجام هر عملیات نگهداری و تعمیرات چه تغییری کرده است؟

منابع (بودجه) کارها، قطعات و ... که برای عملیات‌ها تا حدی خارج از حدود قابل قبول مصرف شده‌اند، کدام‌اند؟

وضعیت زمان کارکرد تجهیزات چه تغییری کرده است؟

و موارد دیگر

#### 4- منابع اطلاعات مورد نیاز

برای یافتن منابع مناسب جمع آوری اطلاعات لازم است به سوال دوم پاسخ گفت. واضح است که برای اطلاعات مختلف، نیاز به

دسترسی و رجوع به منابع مختلفی است. گاه کافیست به یک منبع مراجعه نمود و گاه بایست از منابع مختلف کمک گرفت. هم‌این‌ها تابع

شرایط مختلف و واسطه به عوامل مختلفی نظیر ماهیت اطلاعات، منابع تعریف شده آن، هزینه دسترسی به منابع، زمان مورد نیاز، اختیار،

قدرت و میزان نفوذ تحلیل‌گر، میزان مناسب بودن آن منبع و ... است.

منابع مورد نظر به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- کاربران سیستم

- مستندات سیستم

- بانک های اطلاعاتی

## کاربران سیستم

کاربران افرادی هستند که در ارتباط مستقیم با سیستم بوده و با آن در تعامل هستند. این افراد از آن جهت که در ارتباط با سیستم هستند، از ویژگی های آن به خوبی خبر دارند، نقاط ضعف و قوت آن را می شناسند، نیازهای آن را به خوبی تشخیص می دهند، برای طراحی و توسعه سیستم برخلاف دو منبع دیگر توانایی اندیشه دارند، استخراج اطلاعات چنانچه دسترسی به آنها میسر باشد تا حدودی آسان است و نیاز به بروز رسانی نیز ندارند و بسیار به امر جمع آوری اطلاعات کمک می کنند. البته این اطلاعات را باید از طریق مصاحبه پرسشنامه و مشاهده به دست آورد. کاربران سیستم در ورود، پردازش و دریافت اطلاعات سهیم هستند و همین طور خروجی های سیستم از زیر دست آنها عبور می کند. به علاوه در بسیاری از موارد وقتی نتوان از مطالعه می کنند. همچنین می توان از طریق کاربران در مورد ارتباطات درون سیستم به یک سری اطلاعات سیستم اطلاعات قوی تری را ارائه می دهند. همچنین می توان از طریق کاربران در مورد ارتباطات درون سیستم به یک سری اطلاعات دست یافت.

## مستندات سیستم

مستندات سیستم خود شامل گروه های زیر است:

- مستندات مربوط به ساختار سازمانی سیستم

- مستندات مربوط به اهداف، سیاستها و استراتژی ها

- شرح مشاغل، رویه ها و دستورالعمل های سیستم

- گزارش ها و دستورالعمل های موجود در سیستم

- صورت جلسات

- فرم های اطلاعاتی

- مستندات مربوط به تحلیل و طراحی سیستم

بررسی این مستندات راه مناسبی برای تحلیل سیستم‌هاست. اما نباید فراموش کرد که استفاده از هرکدام از این مستندات، ابتدا نیاز به این بررسی دارد که آیا اطلاعات آن‌ها قابل اتکاست؟ آیا به اندازه‌ی کافی بروز هستند؟ آیا رویه‌های موجود در سیستم مبتنی بر این مستندات است یا خیر؟

### بانک‌های اطلاعاتی

بانک‌های اطلاعاتی عموماً اطلاعاتی بروز شده و با قالب مناسب در خود جای داده‌اند که استفاده از آن‌ها نیازمند صرف زمان و هزینه‌ای اندک است. مانند بانک اطلاعات مشخصات و شناسنامه تجهیزات، بانک اطلاعاتی مشخصات کارمندان، بانک اطلاعاتی طرح‌ها، اطلاعات ورودی، خروجی، جریان داده‌ها بین سیستم و محیط و نیز بین زیرسیستم‌ها و در واقع کلیه‌ی اطلاعات و استنادی که در این بانک‌ها برای پاسخگویی به نیاز‌ها جمع آوری و ایجاد شده است.

یکی از مهم‌ترین عامل‌های اثرگذار در بخش جمع آوری اطلاعات، نیاز به همکاری و همراهی کاربران، مدیریت و دیگر مسئولان است. چرا که با این همکاری، زمینه‌ی تحلیل بهتر و کارآتر فراهم خواهد شد. واضح است که هنگام جمع آوری اطلاعات بر حسب نیاز و مورد، از مجموعه‌ای از این منبع‌های اطلاعاتی بهره گرفته خواهد شد.

## 5- روش‌های جمع آوری اطلاعات مورد نیاز

روش‌های جمع آوری اطلاعات از این منابع به صورت زیر است:

- روش مطالعه‌ی اسناد و مدارک مانند گزارشات، صورت جلسه‌ها، متن اساسنامه سازمان، متن رویه سازمان، شکایات و انتقادات.

- روش مصاحبه

- روش پرسشنامه

- روش مشاهده و نمونه‌گیری

- Joint Application Design

بر اساس ویژگی‌های سیستم مورد مطالعه، از روش‌های یکم، دوم، سوم و حتی پنجم می‌توان بهره جست.

### توضیح در مورد مطالعه اسناد و مدارک

آن چه مشخص است، اسناد و مدارک درباره سیستم موجود (*as is*) اطلاعات به ما می‌دهد و شامل:

- فرم‌های اطلاعاتی، رویه‌ها دستورالعمل‌ها
- گزارش‌های روتین و تحلیلی
- خط مشی و اهداف سازمان و صورت جلسه‌ها

می‌باشد. اما در زمینه‌ی استفاده از این اسناد و مدارک چنان که اشاره شد، بایست دقت کرد که بهروز باشند، فعالیت‌ها براساس آن‌ها

انجام شوند و ...

در نمونه‌ای که در حال بررسی آن هستیم، تنها فرم‌هایی از ثبت سوابق بیماران در اختیار است به همراه اطلاعاتی از سوابق نگهداری و اشتغال وسایل و امکانات مانند تخت‌ها و بخش‌ها، که بخشی از این اطلاعات مانند اطلاعات مربوط به نگهداری و تعمیرات تجهیزات مربوط به پروژه‌ی فعلی نمی‌شود. این کمود اطلاعات از ضعف سیستم اطلاعاتی بیمارستان ناشی می‌شود و هدف پروژه نیز جز رفع آن نیست. از این رو باید برای کسب اطلاعات بیشتر به روش‌های دیگر جمع‌آوری اطلاعات توجه بیشتری داشت.

### روش مصاحبه

مصاحبه معمولا برای جمع‌آوری اطلاعات کیفی و کلان مورد استفاده قرار می‌گیرد. اطلاعاتی شامل:

- رویکردهای سازمان و مدیریت سیستم
- سیاست‌ها
- انتظار مدیران از سیستم
- نیازمندی‌های اطلاعاتی سیستم

اما روند اجرای مصاحبه شامل 5 گام اصلی می‌باشد؛ گام‌های انتخاب مصاحبه شونده، طراحی پرسش‌های مصاحبه، آماده شده برای

انجام مصاحبه، انجام مصاحبه، اقدامات پس از مصاحبه.

این که چه کسی برای انجام مصاحبه مناسب است بستگی به اطلاعات مورد نیاز، سطح دانش و تخصص وی و نیز جایگاه او در سازمان دارد. طراحی پرسش‌های مصاحبه نیز وابسته به نوع مصاحبه یعنی باز یا بسته (ساختارنیافته یا ساختاریافته) بودن آن دارد. پس از آن نیز بایست برای مصاحبه آماده شد. آمادگی برای مصاحبه نیز نیازمند در نظر گرفتن مسائلی مانند نوع پوشنش، زمان مراجعه و... است که اشاره به جزئیات آن ارتباطی به موضوع مورد بحث ندارد و تنها موجب اطاله‌ی کلام خواهد شد. پس از انجام آن نیز باید مطالب و پاسخ‌های به دست آمده را مورد بررسی و ارزیابی قرار داد.

در نمونه‌ی مورد بررسی، مصاحبه با مدیران سطوح میانی با توجه به اطلاعات عملیاتی که از سیستم دارند کاربردی‌تر خواهد بود.

#### • روش پرسشنامه

پرسشنامه یکی از شیوه‌هایی است که در کار تحقیق رواج فراوان دارد و در جامعه‌شناسی بیش از هر تکنیک دیگر از آن استفاده می‌شود. البته این به آن منظور نیست که در علوم دیگر و به مقاصد مختلف استفاده‌ای از آن نشود. بلکه در فرآیند جمع‌آوری اطلاعات از سیستم، یکی از مهم‌ترین و قابل وثوق‌ترین منابع اطلاعاتی همین پرسشنامه‌ها هستند.

پرسشنامه بصورت مختلف زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

#### • تکمیل پرسشنامه توأم با مصاحبه

در این شیوه پرسش‌گر خود پرسشنامه را در دست گرفته و سوالات را به ترتیب طرح نموده و جواب آن‌ها را پس از دریافت از پاسخ‌گو در پرسشنامه می‌نویسد.

معمولًا این نوع استفاده از پرسشنامه در جوامع یا محافلی اعمال می‌گردد که سطح سواد و آگاهی‌های عمومی نسبتاً پایین بوده و پاسخ‌گویان شخصاً قادر به درک مفهوم آنها نیستند. به علاوه این چنین پرسش‌گری عباوه بر این که اعتماد پاسخ‌گو را بیشتر جلب می‌کند و باعث دقت بیشتر او می‌شود، فرصت پیگیری و توضیح ابهام‌های پیش آمدده را نیز فراهم می‌کند. بنابراین کاربرد چنین شیوه‌ای که در عین حال می‌توان آن را نوعی مصاحبه نیز دانست از رایج‌ترین شیوه‌های استفاده شده است.

#### • تکمیل پرسشنامه بدون مصاحبه

در این شیوه پرسشنامه را پاسخ‌گو خود شخصاً تکمیل می‌کند و پرسش‌گر تنها به کار تکمیل پرسشنامه نظارت می‌نماید. این شیوه را معمولًا در مواردی به کار می‌برند که پاسخ‌گویان از اقسام تحصیل کرده و برخوردار از حد متوسطی از آگاهی‌های اجتماعی باشند. پرسش‌گر

پرسشنامه را بین آن‌ها توزیع می‌کند و تنها در مواردی که لازم است ابهامات احتمالی ایجاد شده برای پاسخگویان را بر طرف می‌سازد.

البته برای جلب اعتماد بیشتر پاسخگویان و زدودن سوژن با ابهامات احتمالی از ذهن آنان بهتر است که پرسشنامه بدون نام تهیه گردید

و در صفحه اول پرسشنامه نیز اصطلاح بدون نام مشخصاً قید گردد.

در مواردی که امکان این هست که پاسخگویان را در سالن یا اطاق معینی گرد آوریم و پرسشنامه رابین آنها توزیع کنیم و سپس

شرحی کوتاه نیز در ارتباط با اهداف خود از تکمیل پرسشنامه دهیم، کار توجیه پاسخگویان آسان‌تر انجام گرفته و توزیع و تکمیل و جمع

آوری پرسشنامه نیز راحت‌تر خواهد بود.

## • ارسال پرسشنامه با پست

در مواردی هم پرسشنامه را با پست برای افراد هدفارسال می‌دارند. معمولاً موسسات سنجش افکار وابسته به دستگاه‌های دولتی یا

سازمان‌های خصوصی، از این شیوه سود می‌جویند اما کار پرسشنامه‌ی پستی در تمام جوامع و محافل امکان‌پذیر نیست. زیرا در غالب

موارد به آسانی جواب نمی‌گیرد. معمولاً این نوع پرسشنامه با سوالات کمتری ارائه می‌شود و محقق بایستی سعی کند تا کوچک‌ترین

ابهامی در سوالات برای پاسخ‌گویی ایجاد نشود.

مقدمه‌ی کوتاهی بر چنین پرسشنامه‌ای که اهداف وی را روشن می‌کند اضافه شده و همراه با پاکتی که آدرس فرستنده‌ی پرسشنامه

روی آن قید گردیده و تمبر پستی نیز به آن الصاق شده است برای پاسخگویان ارسال می‌شود. این نوع تکمیل پرسشنامه با توجه به

متمرکز بودن افراد درگیر در سیستم و دردسترس بودن آن‌ها در مطالعه‌ی ما نقشی ندارد.

## JAD •

به دلیل گسترده‌ی عملکرد سازمان و تعدد زیرسیستم‌ها و تشریک مساعی این زیرسیستم‌ها در بسیاری از موارد، بهتر آن است که برخی

موارد که میان آن‌ها مشترک بوده و به نوعی همه‌ی زیرسیستم‌ها درگیر آن هستند، به جای قرار گرفتن در مصاحبه، در قالب JAD پرسشن

شود. البته این کار، نیازهایی اجرایی و امکانات مناسب و پشتیبانی مدیر سازمان را لازم دارد و چنانچه محقق شود می‌تواند کمک شایان

توجهی به تحلیل‌گر در جهت بررسی‌هایش بنماید. این روش جمع‌آوری اطلاعات، پرسش‌های ساختاریافته‌ای را شامل می‌شود که طبق

ساختار مشخص و از پیش تعیین شده‌ای طرح و سپس مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. البته در صورت میسر نشدن اجرای این شیوه، کافیست

اطلاعات مورد نیاز، در قالب پرسشنامه‌ای از دل سایر روش‌ها مانند مصاحبه، بیرون آید.

## 6- طراحی یک پرسشنامه جمع آوری اطلاعات از مدیریت و کاربران سیستم

### اطلاعات از چه کسانی باید استخراج شود؟

طراحی پرسش نامه فقط برای این دو سطح کاربران که همان مدیران میانی هستند و مدیران ارشد و صاحبان سیستم ضروری است و

صورت می‌گیرد.

### نوع سوالات هر نوع پرسش نامه چگونه باشد؟

طراحی پرسش نامه برای مدیران ارشد باید به صورت آزاد و برای کاربران سیستم به صورت ساخت یافته باشد. چرا که اهداف و

کارکردهای سیستم باید از سوالات کلی و چراهای موجود بیرون آورده شده و این اطلاعات نزد صاحبان سیستم است. کاربران سیستم نیز

باید انتظارات خود را از نحوه برخورد متقابل سیستم با آنها و بر عکس در قالب خواصهایی مدون بیان کرده و نیز خود را در طراحی دخیل

بینند اما نه به وجهی که کار طراحان و متخصصان به دست آنها بیفتند؛ بلکه به گونه‌ای که کار طراحان را هم سو با خواسته خود بینند.

### پرسش نامه مدیران ارشد و صاحبان سیستم

با اسمه تعالی

پرسش نامه مدیران ارشد

شماره پرسش نامه:

موضوع:

با عرض سلام و تشکر از اینکه وقت خود را برای پرکردن این پرسش نامه در اختیار ما نهادید.

هدف از طراحی این پرسش نامه برآورده از خواسته‌ها برای طراحی یک سیستم اطلاعاتی کاربردی در بخش نت است. این پرسش نامه

شامل هیچ گونه اطلاعات شخصی نبوده و نتایج حاصل از آن برای طراحان حائز اهمیت است.

سنوات خدمت در این سازمان:	سنوات خدمت در این سمت:	سنوات کل خدمت:	سن:	سمت:
1- آیا سیستم فعلی تمام عملکردهای مورد انتظار بخش نت را تحت پوشش قرار می‌دهد؟				
2- به نظر شما کدام فعالیتها باید به سیستم اضافه شده و کدامها از آن حذف گردند؟				
3- آیا نحوه پاسخگویی سیستم به انتظارات مناسب است؟ کدام نیازها خیر؟				
4- بخش شما از لحاظ سیستم اطلاعاتی با کدام بخش ها در ارتباط است؟ آیا آنها نیز با این سیستم کار می کنند؟				
5- آیا بهبود و یا تعویض سیستم فعلی را لازم می‌دانید؟ تعلیق چطور؟				
6- سیستم فعلی در کدام عملکردها موفق عمل می کند؟				
7- چه عملکردها و وظایفی باید به سیستم فعلی اضافه شوند؟				
8- چه عملکردهایی در این سیستم دارای نقص و یا مشکل هستند؟				

<p>9- آیا اطلاعات ورودی با کیفیت مناسبی به سیستم وارد می‌شوند؟</p> <p>10- کیفیت خروجی های سیستم را با توجه به انتظارات، هزینه‌ها و ورودی های آن چگونه ارزیابی می کنید؟</p> <p>11- زمان پاسخ‌گویی سیستم به درخواست‌ها چگونه است؟</p> <p>12- آیا افراد به خوبی با نحوه کار با سیستم آشنایی دارند؟</p> <p>13- آیا جلسات آموزشی برای ارتقای دانش افراد وجود دارد؟ در چه سطحی و به چه صورت؟</p> <p>14- آیا پیش از این سیستم سیستم‌های دیگری نیز وجود داشته‌اند؟</p> <p>15- تا چه حد حاضر هستید برای سیستم ایده‌آل خود از لحاظ زمان، بودجه، آموزش نیروی انسانی و تجهیزات هزینه کنید؟</p> <p>16- آیا فعالیت‌های سایر بخش‌ها نیز لازم است در این سیستم لحاظ شود؟ شرح دهید.</p> <p><b>با تشکر و قدردانی از اینکه وقت خود را به پاسخ‌گویی این پرسش‌نامه صرف کردید.</b></p>
--

جدول 1- پرسشنامه مدیران ارشد و صاحبان سیستم

### پرسشنامه مدیران میانی

<p>با سمه تعالی</p> <p>پرسشنامه مدیران میانی</p>
--

شماره پرسشنامه:

موضوع:

با عرض سلام و تشکر از اینکه وقت خود را برای پر کردن این پرسشنامه در اختیار ما نهادید.

هدف از طراحی این پرسشنامه برآورده از خواسته ها برای طراحی یک سیستم اطلاعاتی کاربردی در بخش نت است. این پرسشنامه

شامل هیچ گونه اطلاعات شخصی نبوده و نتایج حاصل از آن برای طراحان حائز اهمیت است.

سال: سازمان	سال: غیر مدیریتی	سال: مدیریتی	کل سال: خدمت	سال: س	سمت: ن
-------------	------------------	--------------	--------------	--------	--------

1- آیا از کار با سیستم حاضر رضایت دارید؟

خیر بلی

2- فعالیت ها و فرآیندهای مربوط به شغل خود را همراه زمان بندی برای هر یک شرح دهید:

3- آیا برای فعالیت های دستی خود قابلیت مکانیزه شدن قائل هستید؟

خیر  بلی

آیا باعث راحتتر شدن کار شما می‌شود؟

خیر  بلی

آیا کار شما سریعتر انجام می‌شود؟

خیر  بلی

4- در صورت مکانیزه شدن کارهای فوق چه حجمی از کار شما کمتر خواهد شد؟

بیش از نیمی از کار  تقریباً نیمی از کار  کمتر از نیمی از کار

5- آیا سیستم به عملکرد مورد نیاز و انتظار شما به خوبی پاسخ می‌دهد؟

خیر  بلی

6- کیفیت پاسخ‌گویی سیستم به انتظارات شما در چه سطحی است؟

کاملاً  خوب  متوسط  ضعیف اما لازم  علاوه بر استفاده  مطلوب

7- آیا اشتراک سایر بخش‌ها در استفاده از این سیستم را مفید می‌دانید؟ برای هریک از بخش‌های نام بردۀ اولویتی از یک تا پنج انتخاب کنید.

8- اشکالات اساسی سیستم فعلی چیست؟

9- اشکالات جزئی سیستم فعلی چیست؟

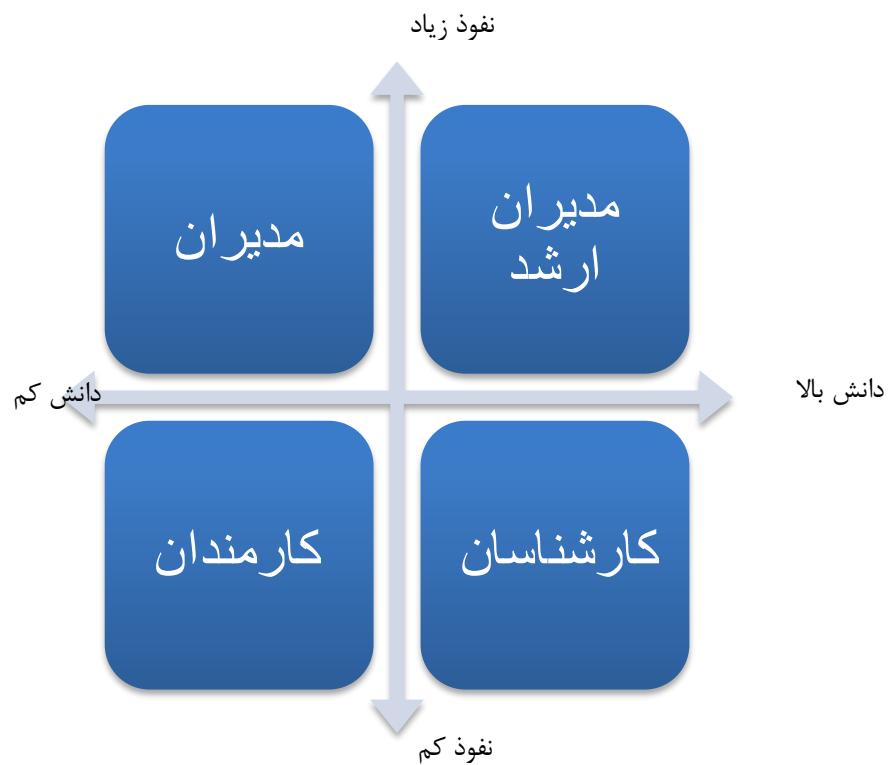
10- برای بهبود یا تعلیق یا تعویض سیستم حاضر چه پیشنهادهایی دارید؟

باتشکر و قدردانی از اینکه وقت خود را به پاسخگویی این پرسش نامه صرف کردید.

#### جدول 2- پرسشنامه مدیران میانی و کاربران سیستم

### 7- طراحی یک برنامه مصاحبه با مدیران سیستم در سطوح مختلف

با توجه به این که این سیستم سیستمی اطلاعاتی برای مدیران است، غالب کاربران سیستم مدیران میانی هستند. پس با توجه به ماتریس سطح افراد مصاحبه شونده، دو نوع مصاحبه برای مدیران میانی به عنوان کاربران و مدیران ارشد به عنوان تعیین کنندگان خط مشی سیستم تهیه می شود.



شکل ۱- ماتریس مصاحبه شوندگان

مصاحبه با مدیران ارشد باید دارای سوالات باز و پر از سوالات کنجکاوانه بوده و مصاحبه با کاربران به صورت ساختاریافته و با سوالات بسته و کوتاه پاسخ باشد تا برای کسی سوء تفahم و یا سوء برداشتی از سیستم آینده و یا عملکرد تیم اجرایی پیش نیاید.

#### مصاحبه با مدیران ارشد

باسمه تعالی	نام مصاحبه کننده:
روز:	تاریخ:
زمان: ساعت:	نام مصاحبه شونده:
مکان:	
موضوع مصاحبه: مصاحبه با مدیران ارشد سازمان جهت ارتقای سیستم اطلاعاتی بخش نت	

پاسخ مصاحبه شونده	سوالات و اهداف مصاحبه کننده	زمان
شغل	با نام و یاد خدا	2
سمت	معرفی طرفین	دقیقه
سوابق	تشکر از زمان گذاری	
...	بیان اهداف مصاحبه: بیان انتظارات از سیستم اطلاعاتی نگهداری و تعمیرات و تلاش برای بهبود عملکرد سازمان با تصمیم گیری در مورد بهبود یا تعليق و یا تعویض سیستم فعلی	
	1 نحوه کار سیستم فعلی تا چه اندازه اهداف بخش نت را تامین می کند؟ کدام اهداف را تامین نمی کند؟	5 دقیقه
	2 نحوه ارتباط کارمندان و کاربران سیستم با آن چگونه است؟	5 دقیقه
	3 نحوه آموزش کارمندان برای استفاده از سیستم چگونه است؟	2 دقیقه
	4 به نظر شما نیازی به تعویض یا	3 دقیقه

	تعليق سیستم فعلی وجود دارد؟ چرا؟ چه نوع؟	
5	آیا سیستم فعلی برای کلیه فعالیت‌های بخش نت پاسخگوست؟ کدام فعالیت‌ها؟	3 دقیقه
6	آیا لازم است برای کلیه فعالیت‌ها نیز از یک سیستم مکانیزه استفاده شود؟ مزایای آن را در چه می‌بینید؟ معایب چطور؟	4 دقیقه
7	نحوه برخورد افراد با تغییرات در سیستم چگونه خواهد بود؟	2 دقیقه
8	انتظارات شما از سیستم فعلی چیست؟ از سیستم جدید چطور؟ با چه هزینه‌هایی؟	6 دقیقه
9	آیا بخش‌های دیگر نیز از این سیستم استفاده می‌کنند؟ به نظر شما	3 دقیقه

	آنها در سیستم جدید چه جایگاهی باید داشته باشند؟	
	10 کدام بخش‌ها باید از تصمیمات اتخاذ شده و گزارش‌های سیستم مطلع شوند؟ چگونه؟ چه گزارش‌هایی؟	3 دقیقه
	جمع بندی: در پایان اگر نکته قابل ذکری دارید بفرمایید.  تشکر از وقتی که به ما دادید  حتما یک نسخه از مصاحبه و پاسخ‌ها به دستتان خواهد رسید و اگر اشتباهی بود حتما مارا در جریان قرار دهید.	2 دقیقه
	زمان صرف شده برای پاسخگویی	40 دقیقه
	زمان پیش‌بینی شده برای توضیحات تکمیلی	10 دقیقه
	زمان کل مصاحبه	50 دقیقه
ملاحظات و توضیحات:		

جدول 3- برنامه مصاحبه با مدیران ارشد و صاحبان سیستم

**مصاحبه با کاربران سیستم**

با اسمه تعالی

نام مصاحبه کننده:

نام مصاحبه شونده:

زمان: ساعت: تاریخ: روز:

مکان:

موضوع مصاحبه: مصاحبه با کاربران سیستم جهت ارتقای سیستم اطلاعاتی بخش نت

پاسخ مصاحبه شونده	سوالات و اهداف مصاحبه کننده	زمان
شغل	با نام و یاد خدا	2
سمت	معرفی طرفین	دقیقه
سوابق	تشکر از زمان گذاری	
...	بیان اهداف مصاحبه: بیان انتظارات از سیستم اطلاعاتی نگهداری و تعمیرات و تلاش برای بهبود عملکرد سازمان با تصمیم گیری در مورد بهبود یا تعليق و یا تعویض سیستم فعلی	
	1	4
	وظایف شما در این سیستم	دقیقه

	چیست؟	
	2 نحوه اجرای وظایف شما چگونه و با چه ترتیبی است؟ چه مقدار آن با سیستم است؟	5 دقیقه
	3 نحوه استفاده شما از سیستم چگونه است؟ برای کدام فعالیت‌ها؟	3 دقیقه
	4 اطلاعات ورودی و خروجی برای شما در چه فرمتی است؟	2 دقیقه
	5 اطلاعات ورودی برای شما از کجا می‌آیند؟	3 دقیقه
	6 شما اطلاعات و خروجی‌های خود را به چه کسانی می‌دهید؟	3 دقیقه
	7 آیا گزارش بازخورده از کسی یا از طریق سیستم دریافت می‌کنید؟ تا چه حد آنها را واقعی و کاربردی می‌یابید؟	3 دقیقه

	انتظارات شما از سیستم فعلی چیست؟ از سیستم جدید چطور؟	8	5
	آیا بخش‌های دیگر نیز از این سیستم استفاده می‌کنند؟ به نظر شما آنها در سیستم جدید چه جایگاهی باید داشته باشند؟	9	3
	جمع‌بندی: در پایان اگر نکته قابل ذکری دارید بفرمایید.	2	دقیقه
	تشکر از وقتی که به ما دادید حتما یک نسخه از مصاحبه و پاسخ‌ها به دستتان خواهد رسید و اگر اشتباهی بود حتما مارا در جریان قرار دهیم.		
	زمان صرف شده برای پاسخگویی	35	دقیقه
	زمان پیش‌بینی شده برای توضیحات تکمیلی	10	دقیقه
	زمان کل مصاحبه	45	دقیقه

جدول 4- برنامه مصاحبه با کاربران سیستم و مدیران میانی

## 6- مدل سازی نیازمندی‌های سیستم

### تعیین آکتورها و Use-Case‌های سیستم

#### Actor Glossary

	شرح	Actor	د
1	بخش تولید، ارسال پایان تعمیر به بخش تولید، ارسال دستور توقف خط تولید، ارسال دستور راهاندازی مجدد خط تولید	بخش ارتباطات	دیف
2	تعیین اکیپ و مهارت خدماتی برای تعمیر، دادن دستور تحويل قطعات به انبار، دریافت فرم تحويل قطعه، تحويل قطعه به اکیپ و انجام امور موجودی قطعه	بخش تخصیص اکیپ	انبار
3	تامین قطعات مورد نیاز انبار و ارسال کاتالوگ تجهیزات جدید	تدارکات	3
4	دادن درخواست تعمیر تجهیزات	بخش تولید	5
5	عملیات، انجام امور تعمیراتی	اکیپ تعمیر	6
6	دریافت گزارش‌ها و کنترل اعمال و پرسنل نت	مدیر نت	7
7	عملیات، امور بازدیدی و تنظیم گزارش‌های بازدیدی	اکیپ بازدید	8

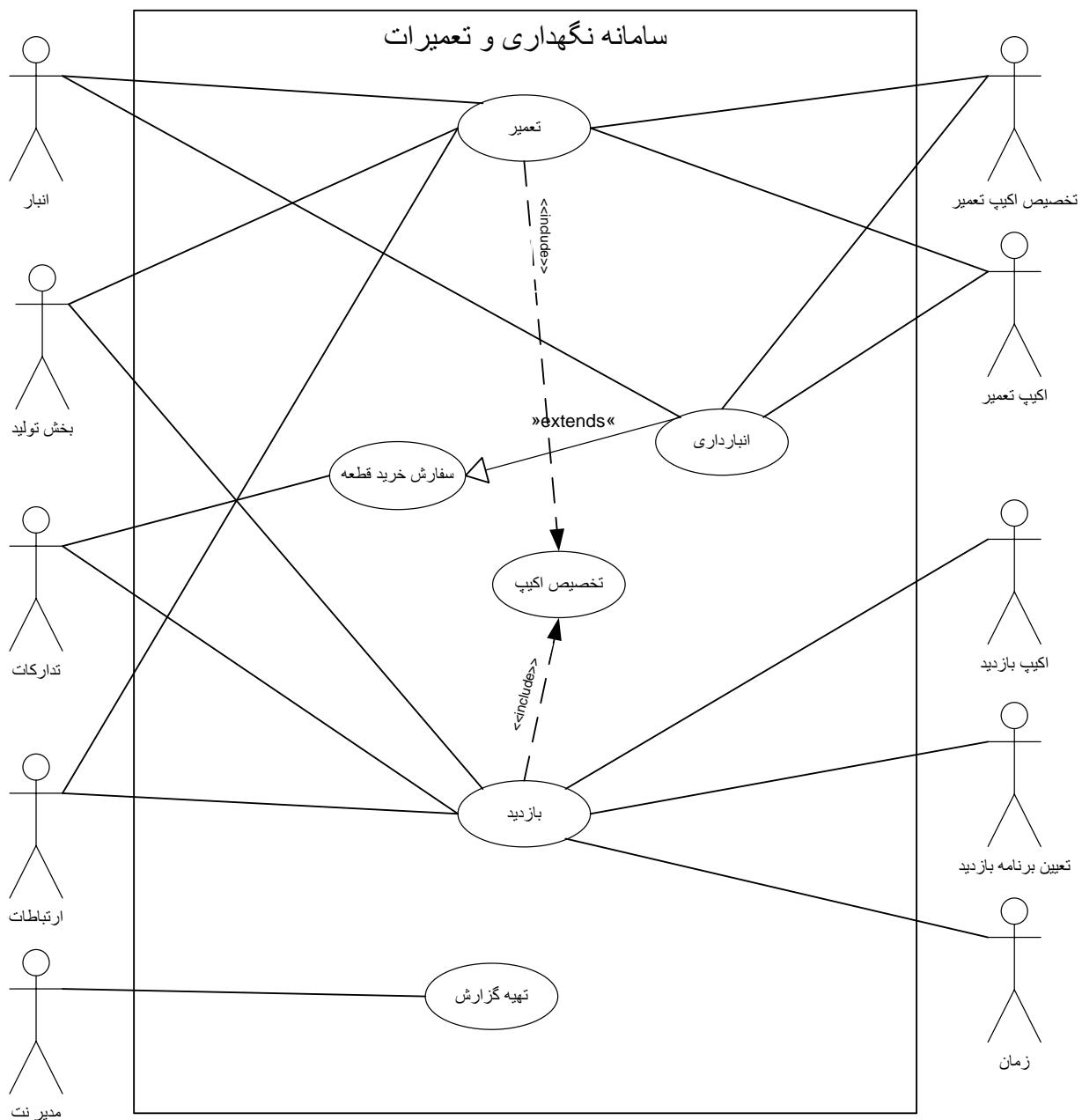
	بخش تعیین برنامه	9
	زمان	1
	دیف	0

با توجه به تعیین برنامه زمانی بازدید توسط بخش تعیین برنامه، زمان تبدیل به یک راهانداز اقدام امور نت خواهد شد

## Use Case Glossary

	نام Use case	شرح	اکتورها و نقش‌های مرتبط	د
	تعمیر	فرآیند بررسی و اقدام جهت تعمیرات خارج از برنامه و اضطراری	تولید، ارتباطات، تخصیص، اکیپ عملیاتی، اکیپ تعمیر، انبار	۱
	انبارداری	فرآیندهای مربوط به تحويل قطعات یدکی و کنترل موجودی قطعات	انبار، تخصیص، اکیپ تعمیر، تدارکات	۲
	بازدید	فرآیندهای مربوط به تعیین دستورالعمل‌های مراقبت، نگهداری و بازدیدهای زمانی از تجهیزات	زمان، تدارکات، تعیین برنامه، ارتباطات، اکیپ عملیاتی، تولید	۳
	تهیه گزارش	فرآیند گزارش گیری از عملکردها	مدیریت	۴
	تخصیص	تخصیص اکیپ بازدید و یا تعمیر به تجهیزات بر حسب تخصص و سرویس مورد نیاز؛ مشترک در Use case‌های تعمیر و بازدید	-	۵
	سفارش خرید	در صورت کمبود موجودی، انبار به بخش تدارکات سفارش خرید قطعه را می‌دهد	تدارکات	۶
	قطعه (Extend)	تدارکات سفارش خرید قطعه را می‌دهد		

## ترسیم نمودار Use Case



تلهیه شرح فرآیند کاری برای هر Use Case (Use Case Narrative)

نویسنده: بخش نت تاریخ: فروردین 1390

نام use case	تعمیر

	01	شماره use case
	بالا	اهمیت
	بخش تولید(تجاری)، بخش ارتباطات(سیستم)	کاربر اولیه
	تخصیص اکیپ تعمیر، اکیپ تعمیر، انبار	سایر کاربران شریک
زسیدن درخواست تعمیر توسط بخش تولید، ارسال فرم شرح خرابی توسط بخش ارتباطات به بخش تولید، پرکردن و ارسال فرم توسط بخش تولید، ثبت خرابی در سابقه فنی دستگاه توسط بخش ارتباطات، تعیین اکیپ تعمیر با توجه به تخصص توسط بخش تخصیص اکیپ تعمیر، تحويل کد درخواست به بخش تولید توسط بخش ارتباطات، دادن دستور تحويل قطعات به انبار، ثبت اطلاعات فنی و عملکردی افراد پس از تعمیر توسط اکیپ تعمیر، ارسال گزارش پایان تعمیر به بخش تولید توسط بخش ارتباطات	شرح	
ندارد- بروز خرابی در خارج سیستم که توسط بخش تولید داده می شود	پیش شرط	
انبارداری، تخصیص اکیپ و تنظیم گزارش ها	راه انداز	

نويسنده: بخش نت تاریخ: فروردین 1390

	انبارداری	نام use case
02		شماره use case
	متوسط	اهمیت
	بخش تخصیص اکیپ تعمیر	کاربر اولیه
	انبار، اکیپ تعمیر	سایر کاربران شریک
گرفتن دستور تحويل قطعه از بخش تخصیص اکیپ تعمیر، ارسال لیست قطعات به انبار، دریافت قطعات از انبار، تحويل	شرح	

قطعات به اکیپ تعمیر، ثبت اطلاعات تحویل قطعه، به روز رسانی موجودی قطعات انبار، مقایسه موجودی با نقطه سفارش	
تعمیر	پیش شرط
سفارش خرید قطعه	راه انداز

نویسنده: بخش نت تاریخ: فروردین 1390

use case	نام
021	شماره
متوسط	اهمیت
انبار	کاربر اولیه
تدارکات	سایر کاربران شریک
در صورت کمتر بودن موجودی از نقطه سفارش پس از تحویل قطعه به اکیپ تعمیر، انبار به بخش تدارکات دستور خرید قطعات مربوط را می‌دهد	شرح
انبارداری	پیش شرط
-	راه انداز

نویسنده: بخش نت تاریخ: فروردین 1390

use case	نام
03	شماره
بالا	اهمیت

کاربر اولیه	زمان، تدارکات <sup>۲</sup>
سایر کاربران شریک	بخش تعیین برنامه بازدید، اکیپ بازدید، ارتباطات، بخش تولید
شرح	<p>کاتالوگ‌ها و دستور العمل نگهداری تجهیزات خریداری شده جدید توسط بخش تدارکات در سیستم ثبت می‌شود، با توجه به برنامه تعمیراتی هر تجهیز، بخش تعیین برنامه زمانی بازدید و نگهداری هر دستگاه را با تقویم اجرایی تنظیم می‌کند، به این ترتیب زمان به عنوان یک راهانداز و فعال کننده عمل خواهد کرد، هنگام رسیدن موعد اجرای امور نگهداری و بازدید، زمان سیستم را هشیار کرده، دستور توقف خط تولید به بخش تولید توسط ارتباطات صادر شده، اکیپ بازدید توسط بخش تعیین برنامه نگهداری فراخوانی شده، پس از انجام بازدید اطلاعات و گزارش‌های بازدید و نگهداری توسط اکیپ بازدید در سوابق فنی تجهیزات ثبت می‌گردد. سپس دستور راهاندازی مجدد خط تولید توسط ارتباطات به بخش تولید ارسال می‌گردد.</p>
پیش‌شرط	-- توضیحات آورده شده در پاورقی
راه انداز	تخصیص اکیپ

نوسنده: بخش نت تاریخ: فروردین 1390

use case	نام	تهیه گزارش
use case	شماره	04
اهمیت	پایین	
کاربر اولیه	مدیریت	
سایر کاربران شریک	-	

<sup>2</sup> در هر سیستم نت، بعد از گذشت مدتی از راه اندازی کارخانه، کاربر اصلی و اولیه وظیفه بازدید زمان است، اما در پایه و اساس ایجاد سیستم، و به صورت اصولی نقش اصلی و شروع کار با تحویل برنامه‌های نگهداری و تعمیراتی دستگاه‌ها توسط بخش تدارکات یا خرید است. در هر صورت با گذشت زمان نقش هر دو بخش بازهم وجود دارد و به مرور هیچ یک بر دیگری پرنگ‌تر نخواهد شد. چراکه اساس این وظیفه بر دو رویه و روال ساخته شده کما اینکه ماهیت هر دو روال انجام امور بازدیدی جهت نگهداری تجهیزات است.

با درخواست مدیریت اطلاعات ثبت شده از برنامه های نگهداری و بازدیدها و تعمیرات و گزارش های عملکردی افراد و سوابق فنی دستگاهها جمع آوری شده و بنا به درخواست مدیر، انواع گزارش ها تهیه می شود	شرح
-	پیش شرط
-	راه انداز

نويسنده: بخش نت تاریخ: فروردین 1390

use case نام	تخصیص اکیپ
شماره use case	05/3/2
اهمیت	پایین
کاربر اولیه	تخصیص اکیپ تعمیر، تعیین برنامه بازدید
سایر کاربران شریک	اکیپ تعمیر، اکیپ نگهداری و بازدید
شرح	فعالیت های مربوط به تخصیص اکیپ های تعمیراتی یا نگهداری و بازدیدی با توجه به زمان بندی در دسترس بودن افراد، تخصص های مورد نیاز و عملیات مورد نظر در این قسمت انجام می گیرد و دو وظیفه تعمیر و بازدید مشترک از آن بهره می برند
پیش شرط	تعمیر، بازدید
راه انداز	تعمیر، بازدید - دارای ساختار باز خوردی است

## ۶-۹- مدل سازی داده‌ای سیستم

### ۶-۹-۱- تعریف موجودیت‌های سیستم

یک موجودیت مجموعه‌ای از اشخاص، مکان‌ها، اشیاء، رخداد‌ها و یا مفاهیم می‌تواند باشد که اطلاعات و داده‌های مرتبط به آنها می‌باشد جمع آوری و نگهداری شوند. یعنی سیستم اطلاعاتی علاقه مند به جمع آوری و نگهداری اطلاعات مربوط به موجودیت‌ها است. پس برای تشخیص موجودیت‌ها و نوع آن‌ها ما این سوال را می‌پرسیم که چه اشخاص، مکانها، اشیاء، رخدادها و مفاهیمی وجود دارند که سیستم علاقه مند به جمع آوری اطلاعات در مورد آنها است.

به این ترتیب موجودیت‌های این سیستم به شرح زیر هستند:

ردیف	نام موجودیت	نوع موجودیت	توضیحات
۱	تجهیز	شیء	
۲	کارمند	شیء	
۳	قطعه	شیء	
۴	تقاضای تعمیر	شیء	تقاضای تعمیر همان فرمی است که از بخش تولید به عنوان درخواست به بخش نگهداری و تعمیرات می‌آید.
۵	تعمیر	مفهوم	این موجودیت انجام تعمیر را نشان می‌دهد.
۶	تحصیصی تعمیر	مشارکتی	یک موجودیت مشارکتی که ارتباط بین موجودیت‌های کارمند، قطعه و تقاضای تعمیر و تعمیر را مشخص می‌کند و خود نیز دارای مشخصه‌های اطلاعاتی است.
۷	سفارش	رخداد	این موجودیت انجام سفارش قطعه‌ها را با توجه به نقطه سفارش نشان می‌دهد.
۸	قطعه - سفارش	مشارکتی	با توجه به اصول نرمال سازی (تعداد قطعات در هر سفارش) این موجودیت برای ارتباط بین قطعه و سفارش نیاز است و خود آن نیز دارای مشخصه‌های اطلاعاتی نیز هست.
۹	برنامه بازدید	رخداد	این موجودیت زمان انجام بازدید‌ها را با توجه به تجهیز مشخص می‌کند.

این موجودیت انجام بازدید را نشان می دهد.	مفهوم	بازدید	<b>10</b>
یک موجودیت مشارکتی که ارتباط بین موجودیت های کارمند، برنامه بازدید و بازدید را مشخص می کند و خود نیز دارای مشخصه های اطلاعاتی است.	مشارکتی	تخصیص بازدید	<b>11</b>

## 2-9-6- تعریف مشخصه های اطلاعاتی هر موجودیت

1. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت **تجهیز** عبارتند از:

- کد تجهیز (کلید اصلی-PK)
- تاریخ نصب
- محل نصب
- دستورالعمل ها
- سابقه فنی
- نام شرکت سازنده
- سال ساخت
- عمر مفید

2. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت **کارمند** عبارتند از:

- شماره پرسنلی (کلید اصلی-PK)
- نام
- نام خانوادگی
- زمینه تخصص
- شماره تماس

تاریخ استخدام •

میزان حقوق •

3. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت قطعه عبارتند از:

کد قطعه (کلید اصلی-PK) •

نام قطعه •

جنس قطعه •

وزن قطعه •

حجم قطعه •

وسیله حمل •

قیمت قطعه •

حداقل موجودی •

نقطه سفارش •

4. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت تقاضای تعمیر عبارتند از:

کد درخواست (کلید اصلی-PK) •

تاریخ درخواست •

کد تجهیز (کلید خارجی-FK) •

شرح خرایی •

نام اپراتور تولید •

5. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت تعمیر عبارتند از:

کد تعمیر (کلید اصلی-PK) •

تاریخ اتمام تعمیر •

زمان اتمام تعمیر •

مدت زمان تعمیر •

شرح عملیات •

6. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت **تخصیص تعمیر** عبارتند از:

کد تخصیص تعمیر (کلید اصلی-PK) •

کد درخواست (کلید خارجی-FK) •

کد تعمیر (کلید خارجی-FK) •

شماره پرسنلی (کلید خارجی-FK) •

کد قطعه (کلید خارجی-FK) •

شرح وظیفه •

تاریخ ابلاغ •

زمان ابلاغ •

زمان استاندارد تعمیر •

7. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت **سفارش** عبارتند از:

کد سفارش (کلید اصلی-PK) •

تاریخ سفارش •

8. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت **قطعه - سفارش** عبارتند از:

کد سفارش **{**  
کا قطاہ **}**

کد قطعہ ●

• تعداد سفارش

#### 9. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت برنامه بازدید عبارتند از:

شماره بازدید (کلید اصلی-PK) •

کد تجهیز (کلید خارجی - FK) •

تاریخ بازدید •

دستور العمل، ياز دید

10. مشخصه های اطلاعاتی موجودیت بازدید عبارتند از:

کد یا ز دید (کلید اصلی) PK-

• تاریخ اتمام بازدید

• زمان، اتمام بازدید

مدت زمان بازدید

• زمان، راه اندازی، محدود

• شرح عمليات

#### 11. مشخصه های اطلاعات موجودیت تخصصی، بازدید عبارتند از:

• کد تخصصی بازدید (کلید اصلی PK-)

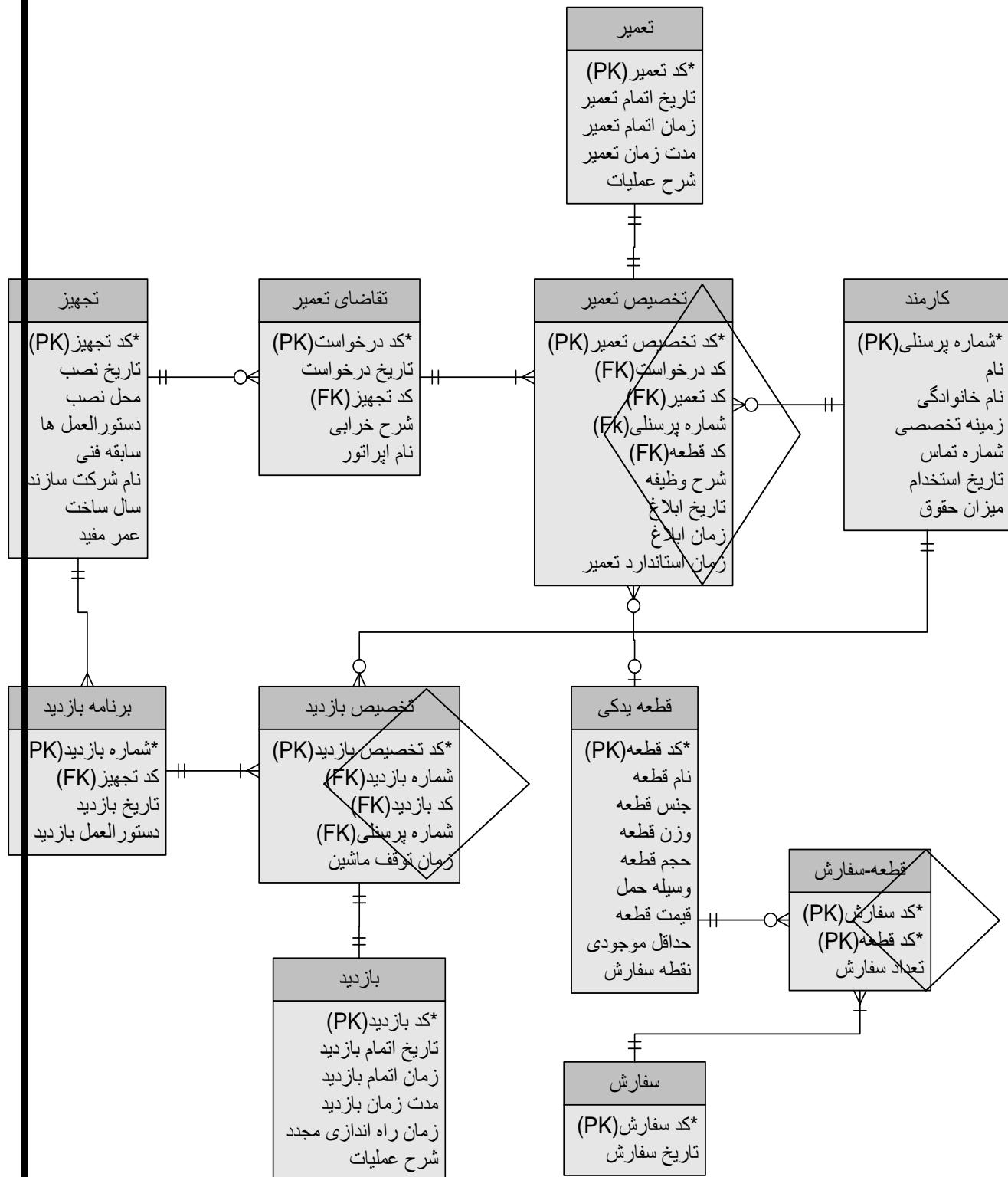
• شماره بازدید (کلید خارج - FK)

• کد بازدید (کلید خارجی - FK)

• شماره پرسنلی (کلید خارجی-FK-

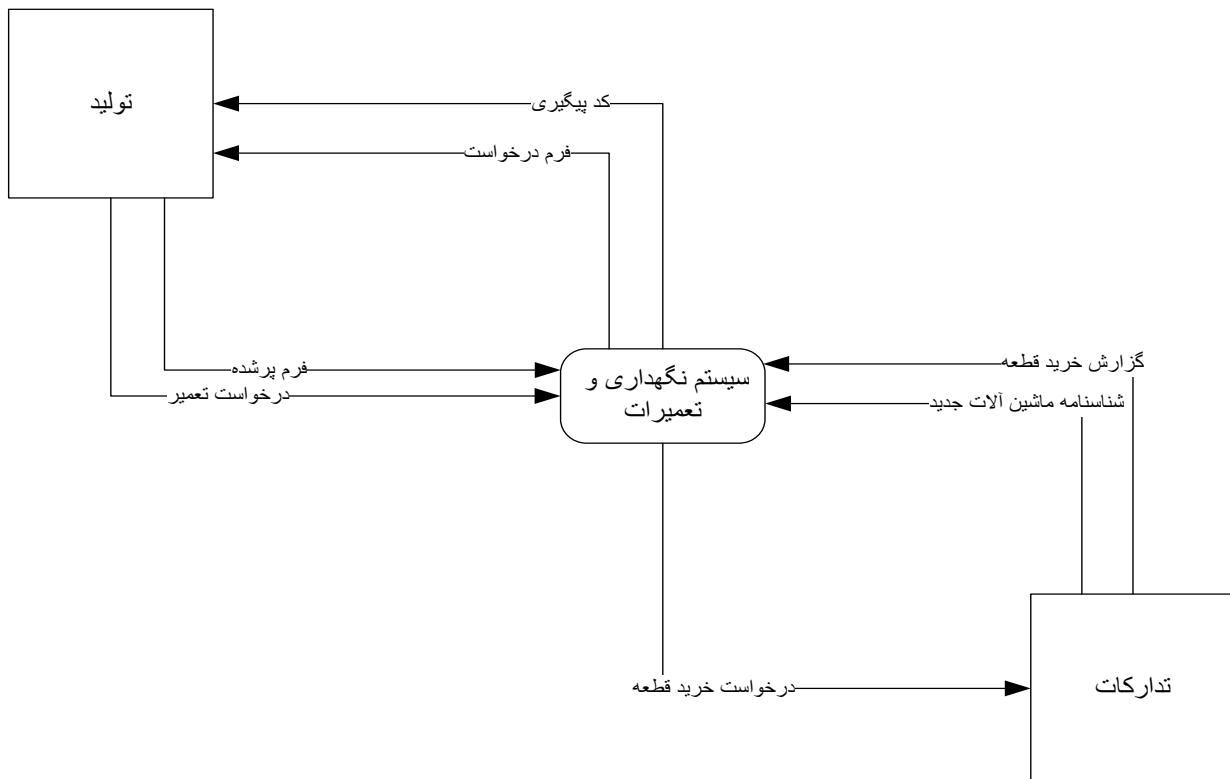
• زمان توقف ماشین

### 3-9-6- ترسیم نمودار ارتباط موجودیت ها (ERD)



## 10-6- مدل سازی پردازشی سیستم

### Context Diagram-6-10-1



### 6-10-2 - نمودار جریان داده سطح صفر

سیستم نگهداری و تعمیرات را می‌توان از چند دیدگاه به زیرسیستم‌های مختلف تقسیم کرد.

یک دیدگاه آن را به زیر سیستم‌های برنامه‌ریزی، بایگانی، عملیات، ارتباطات و انبار تقسیم‌بندی می‌کند.

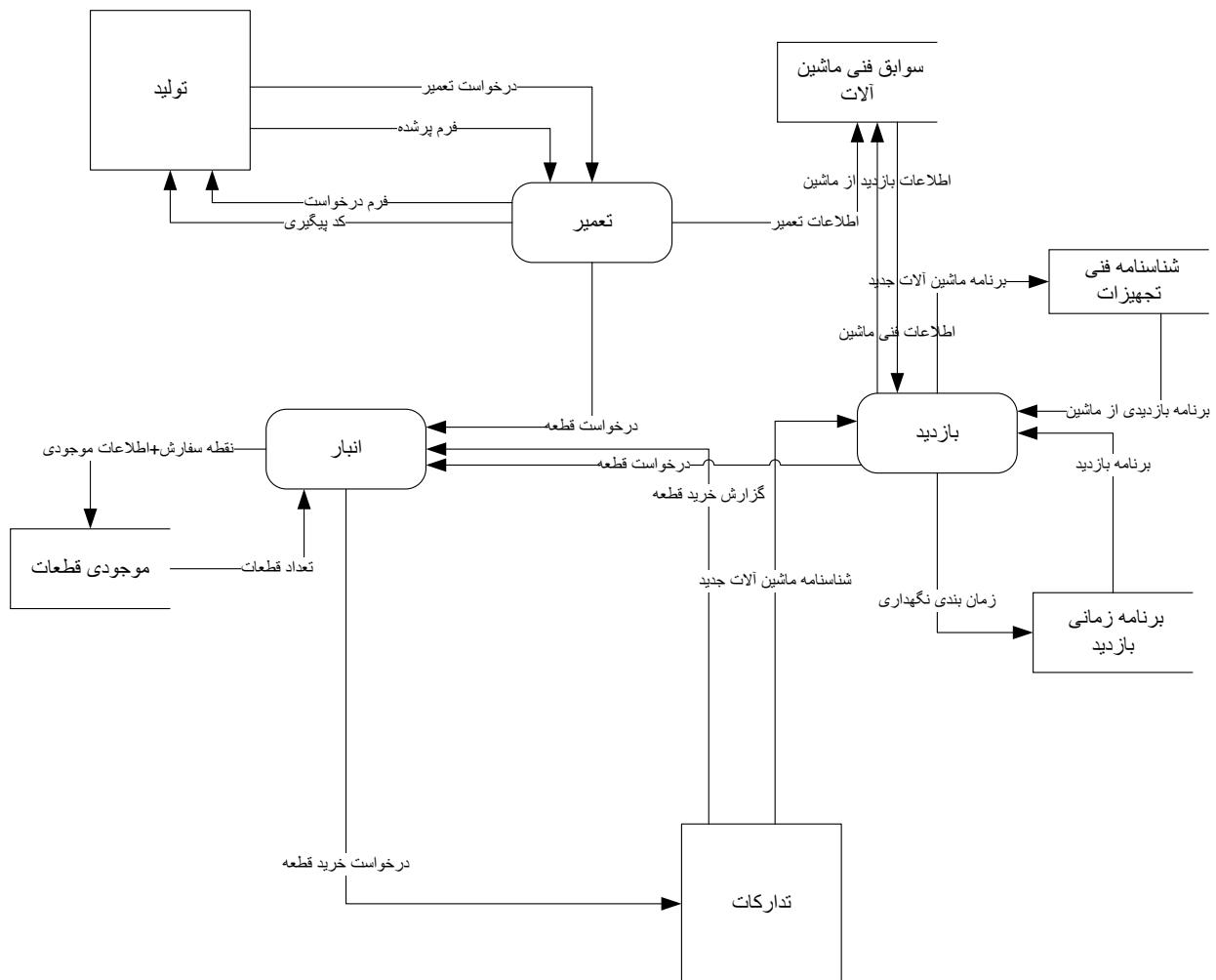
دیدگاهی دیگر از نگاهی بالاتر به موضوع پرداخته و به صورت عملکردی سیستم را بیان می‌کند و زیرسیستم‌ها را به سه بخش اصلی

تعمیر، نگهداری و انبار تقسیم می‌کند.

دیدگاه‌های فیزیکی و منطقی و ترکیبی دیگری نیز برای معرفی سیستم و عملکرد جزئی بخش نگهداری و تعمیرات موجود است. اما

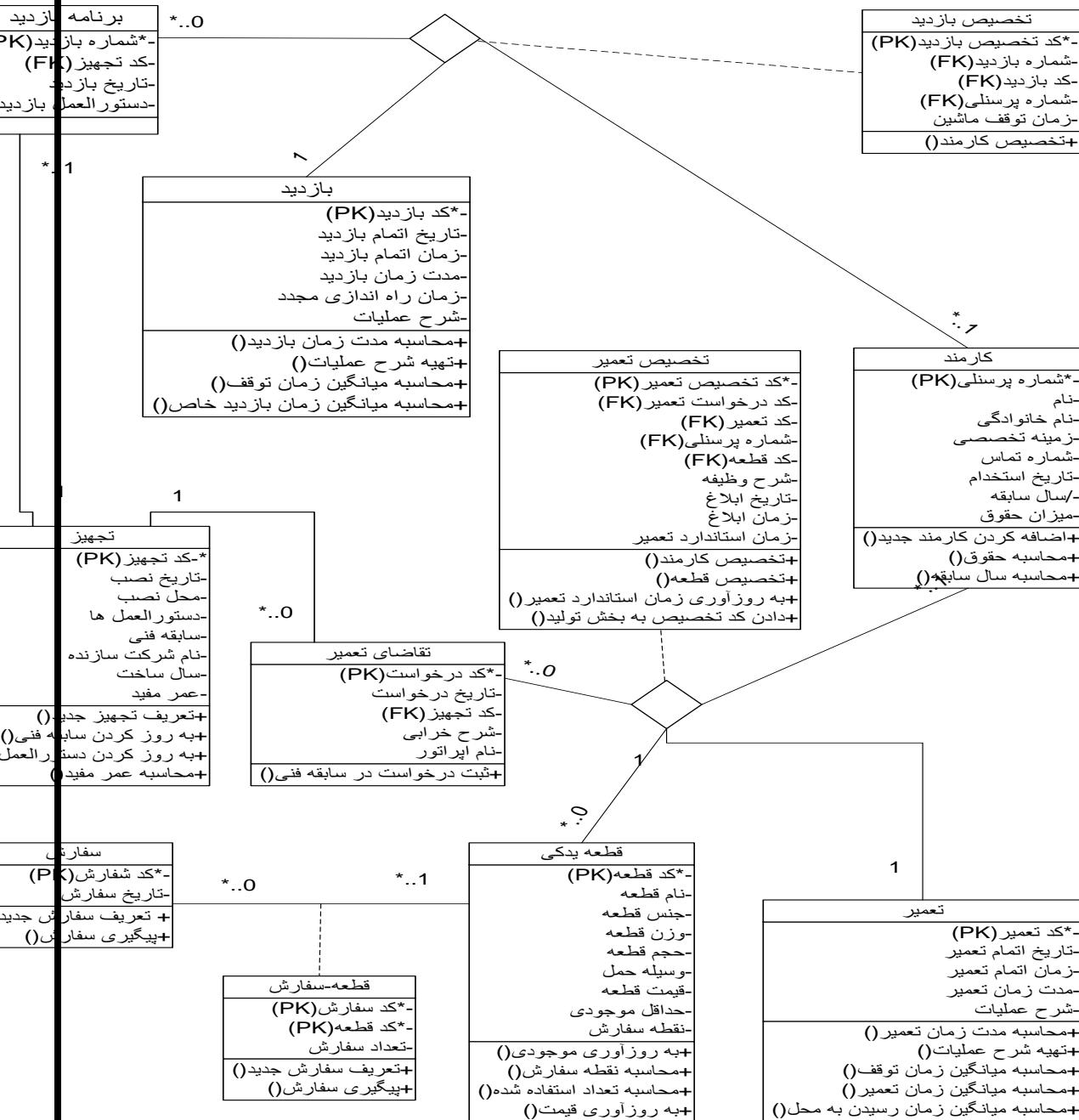
در اینجا با توجه به اینکه نگاه اول را می‌توان به گونه‌ای و با اندکی تغییر در سطح پایینی نگاه دوم قرار داد و به عنوان نمودار سطح یک آن

را مطرح کرد، نمودار سطح صفر را با توجه به نگاه دوم طراحی می‌کنیم.



## 11-6- مدلسازی شیء گرای سیستم (UML)

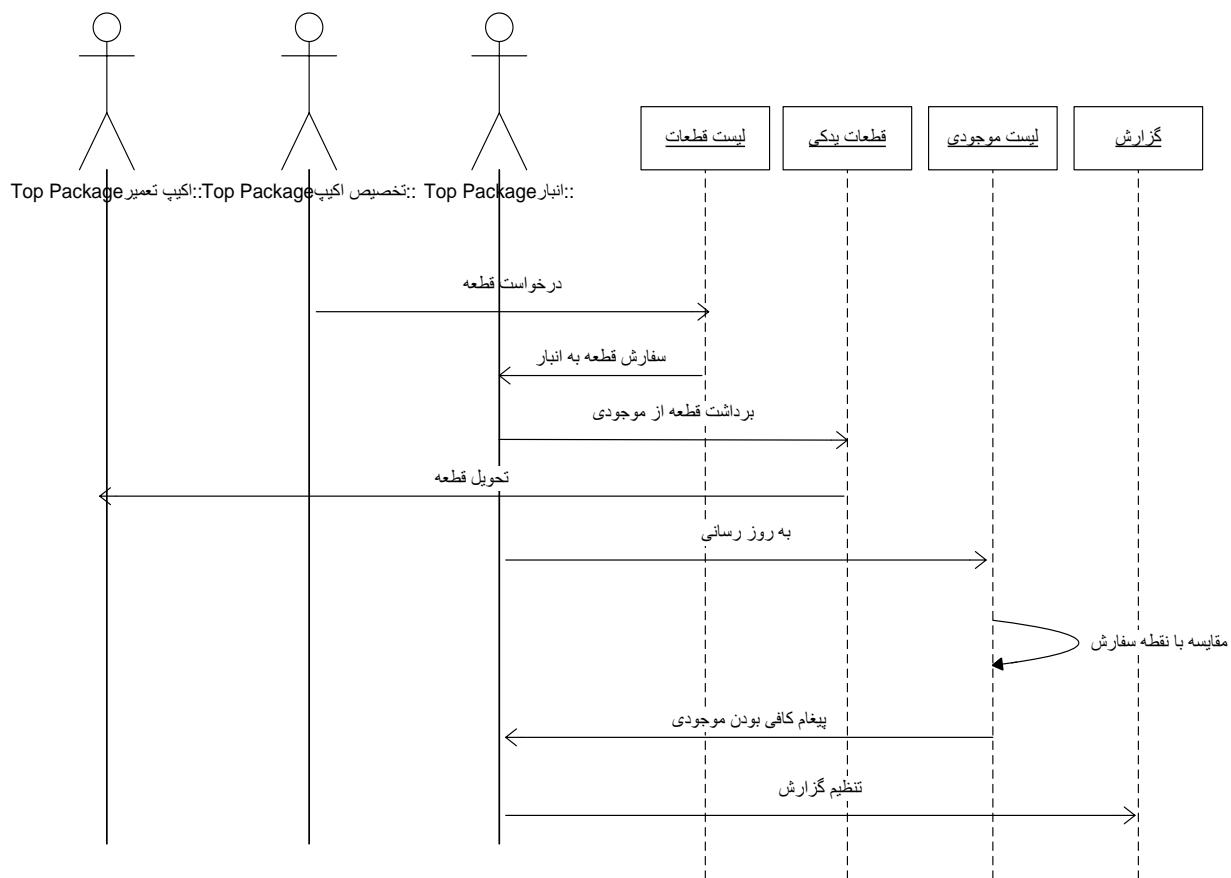
### 11-6-1- نمودار کلاس (Class Diagram)



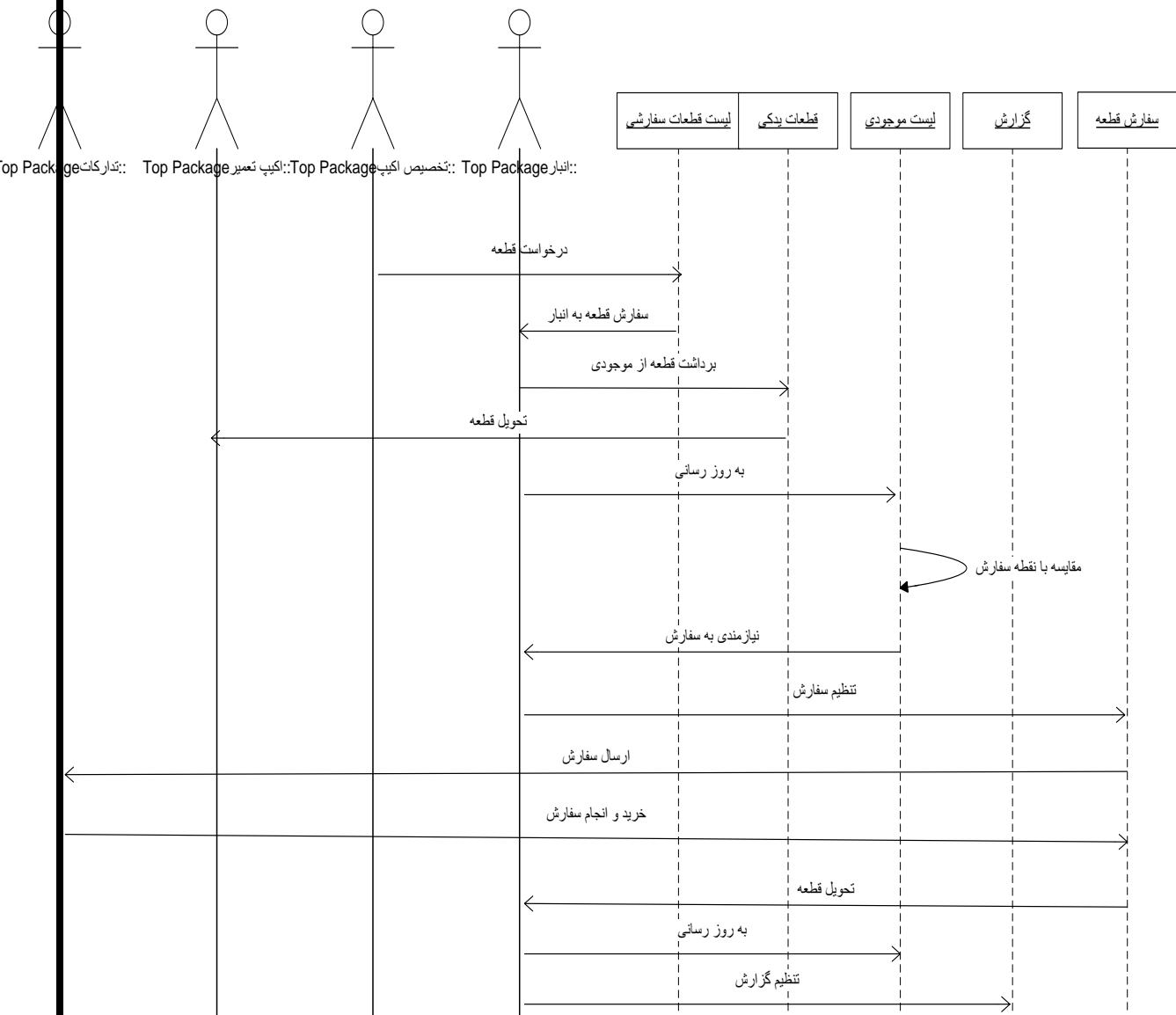
## 6-11-2- نمودار توالی (Sequence Diagram)

با توجه به داشتن برگه شرح use-cases نمودار توالی را فقط برای use-case هایی که حالات خاص دارند رسم می‌نماییم (طبق فرموده استاد حل تمرین).

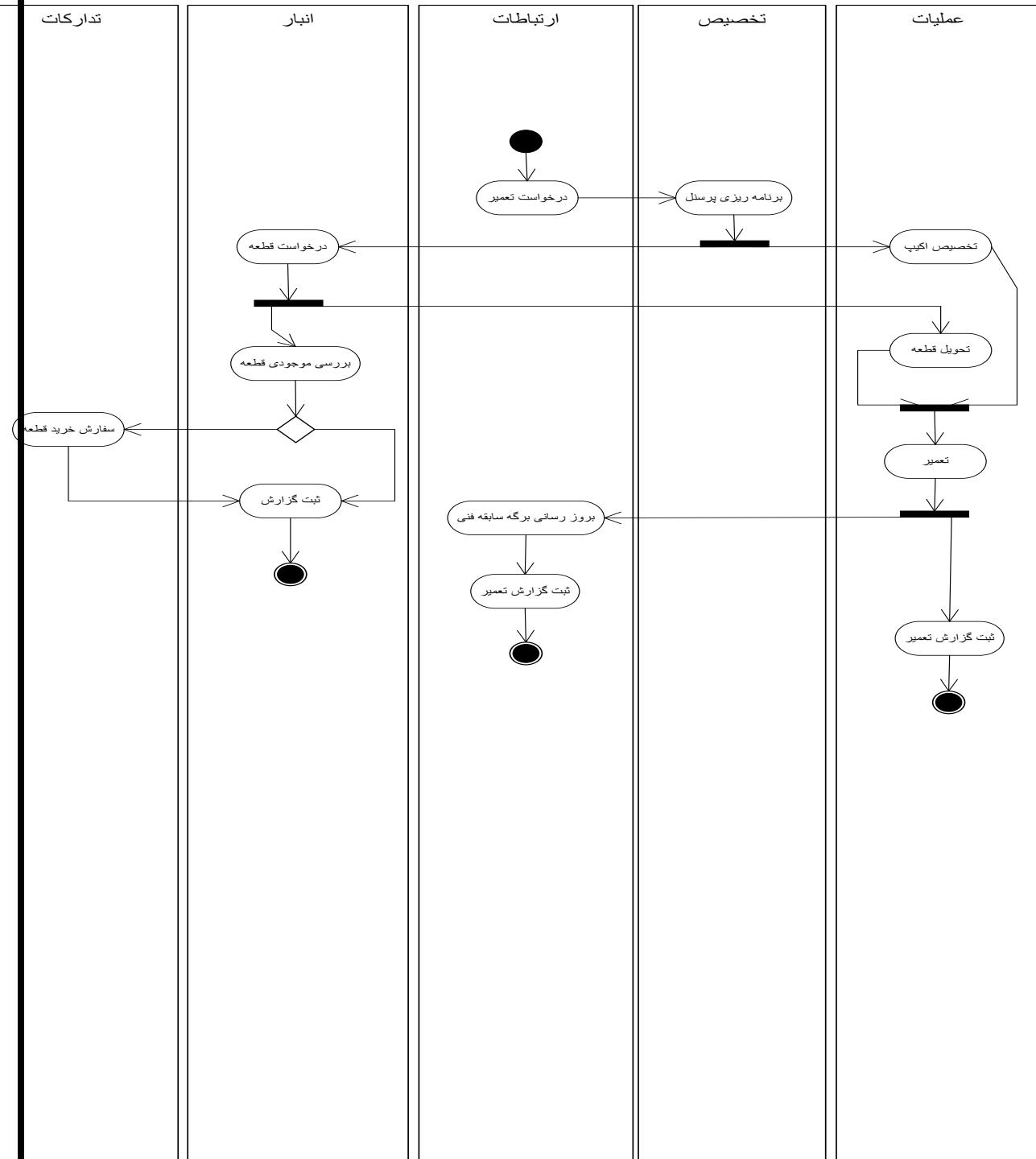
در این سیستم و با توجه به تقسیم‌بندی موجود در use-case diagram تنها فعالیتی که دارای حالات خاص می‌باشد فعالیت انبارداری است که به دو صورت ممکن است اتفاق بیفتد. یا تقاضایی که برای انبار می‌آید باعث کمتر شدن موجودی از نقطه سفارش می‌شود که در این صورت باید درخواستی برای بخش تدارکات جهت خرید قطعه فرستاده شود و یا چنین اتفاقی نمی‌افتد. در اینجا به سادگی فرض می‌شود موجودی اطمینان به حدی است که تمامی قطعات مورد نیاز را تا آماده شدن سفارش خرید قطعه و تامین قطعه توسط تدارکات پاسخ‌گو بوده و سبب کمبود قطعه نمی‌گردد.



شکل 1- نمودار توالی برای فعالیت انبارداری در حالت کافی بودن تعداد قطعه پس از برداشت



### 6-11-3- نمودار فعالیت (Activity Diagram)



شكل 3- نمودار فعالیت درخواست تعمیر

## منابع و مراجع

- اطلاعات بدست آمده از کارخانه زمز
- جزوی درسی "دکتر مصطفی مصطفوی" استاد محترم دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی شریف در ترم دوم سال تحصیلی 90-89
- محمد سید حسینی - "اصول برنامه ریزی مهندسی تعمیرات و نگهداری" - انتشارات دانشگاه علم و صنعت - 1380
- دکتر حاج علی شیرمحمدی - "برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات" - انتشارات غزل - چاپ نهم 1383
- [http://www.databaseanswers.org/data\\_models/equipment\\_maintenance/index.htm](http://www.databaseanswers.org/data_models/equipment_maintenance/index.htm)
- m
- مکانیزاسیون سیستم های نگهداری و تعمیرات / مقاله / شرکت البرز تدبیر سامانه / ([www.alborzsamaneh.com](http://www.alborzsamaneh.com))
- طراحی سیستم نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه کارخانجات دارویی، چالش ها و دستاوردهای حاصله / مقاله / سپیده خلفی
- <http://www.alborzsamaneh.com/pdf/CMMS.pdf>
- <http://www.knowclub.com/paper/?p=1018>
- <http://iran TPM.ir/2008/03/03/cmms-3/>
- [http://www.pegaheftab.com/Articles/CMMS\\_BySalmani.htm](http://www.pegaheftab.com/Articles/CMMS_BySalmani.htm)