

# شرح خدمات سیستم مکانیزه

## نگهداری ، تعمیرات و امداد

شهریور ۸۹ (نسخه ۹)

## ۱- تشریح کلیات و اهداف اجرای پروژه

### مقدمه

امروزه سیستم‌هایی از قبیل<sup>۱</sup> CAD، سیستم‌های اطلاعات مکانی و سیستم‌های اتوماتیک نقشه‌کشی و در یک دیدگاه وسیع‌تر استفاده از IT<sup>۲</sup> تبدیل به یک جزء لاینفک بخش خدمات شهری شده‌اند. سیستم‌های اطلاعات مکانی بعنوان یکی از ابزار شناخته شده صنعت IT همراه با سایر سیستم‌های مربوط توانسته است در چرخه پشتیبانی از تصمیم‌گیریها (DSS<sup>۳</sup>) قرار گرفته و در ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری، بهبود ارتباطات، کاهش زمان، صرفه‌جویی هزینه، افزایش بهره‌وری و بهبود رضایت مشتری موثر واقع شود. ماهیت مکان مرجع عوارض بخش خدمات شهری به همراه طیف گسترده اطلاعات منتسب به آنها و پارامترهای متنوع و اثرگذار در نگهداری و استفاده بهینه از آنها، متولیان امور را با مولفه‌هایی پیچیده و متکثر مواجه می‌سازد که تعریف آنها در قالب فرآیندهای منسجم و بهم‌پیوسته، استفاده از سیستم اطلاعات مکانی سازمانی را اجتناب ناپذیر می‌سازد.

سیستم اطلاعات مکانی سازمانی را می‌توان تفکری نوین دانست که بر خلاف رویه‌های پیشین، امکان مدیریت فرآیندها، فعالیتها و داده‌های سازمانی را بصورت یکپارچه و مدون که قابل دسترسی برای واحدهای مختلف تولید و استفاده کننده است به همراه اشتراک‌گذاری اطلاعات بین استفاده‌کننده‌های درون و برون سازمانی مهیا می‌سازد. از اینروست که سازمانهای ملی، منطقه‌ای و شهری طی سالهای اخیر درصدد بسط و اشاعه سیستم در متن فعالیت‌های خود بر آمده و تامین بخش قابل توجهی از نیازهای اطلاعاتی و ابزار مدیریتی خود را بر اساس استقرار آن جستجو می‌نمایند تا با استفاده از آن علاوه بر استانداردسازی فعالیت‌های متنوع واحدهای مختلف در زمینه اطلاعات، به دیدگاهی جامع و یکپارچه در مدیریت امور مربوط نائل شوند و در این راستا کاهش زمان و

---

<sup>۱</sup> Computer aid design

<sup>۲</sup> Information Technology

<sup>۳</sup> Decision Support System

هزینه انجام فعالیت‌ها، حذف مغایرت‌ها و اجتناب از انجام امور موازی و تکراری، تدوین الگوی واحد ذخیره‌سازی و بازیابی داده‌ها و ... را از جمله راهکارهای موثر سیستم مورد توجه قرار داده‌اند.

از سوی دیگر سیستم‌های مدیریت نگهداری کامپیوتری (CMMS<sup>1</sup>) ها در سازمانهای مختلف به منظور استفاده در بخش نگهداری و تعمیرات استفاده می‌شوند. بعلاوه گستردگی شبکه‌های گاز رسانی در پهنه جغرافیایی و تفاوت‌های بنیادین آن با یک خط تولید کارخانه استفاده از یک CMMS نمی‌تواند پاسخگوی همه مسائل باشد. در مقابل ترکیب مفاهیم سیستم مدیریت نگهداری کامپیوتری و سیستم اطلاعات مکانی بهترین راه حل برای شرکتهای گاز استانی است.

## هدف

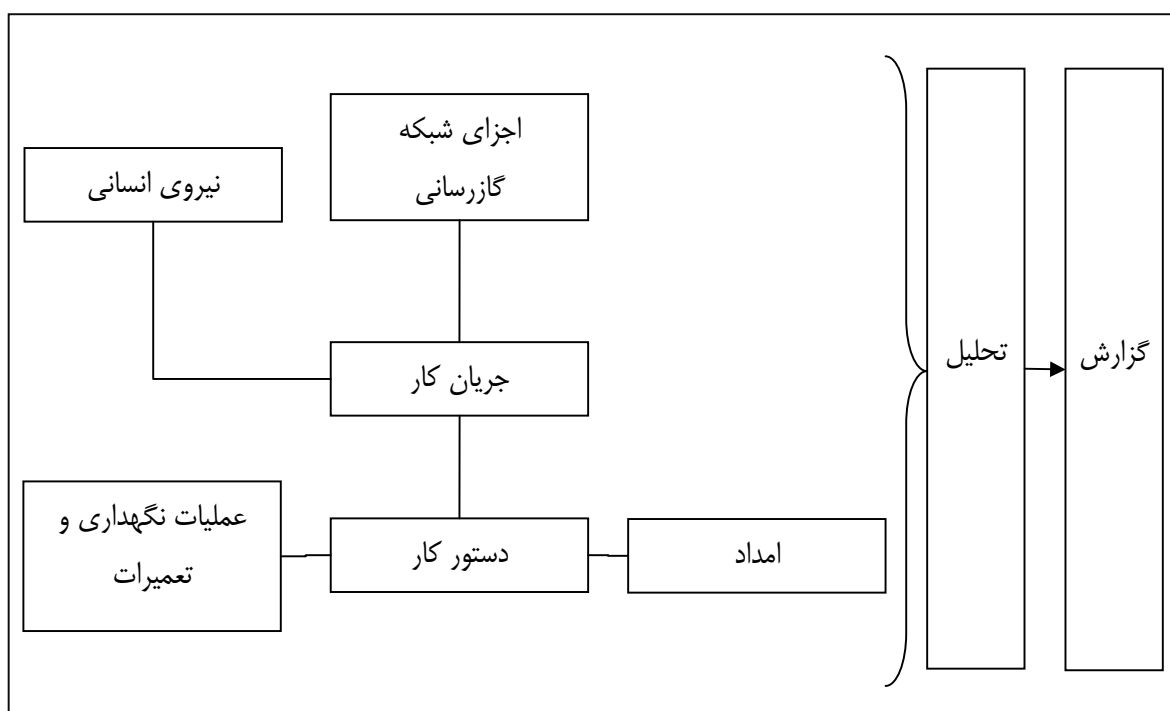
هدف ایجاد یک سیستم یکپارچه مکانیزه نگهداری، تعمیرات و امداد بر مبنای اطلاعات مکانی، جهت مدیریت موثر شبکه گاز رسانی شهری در سطوح مختلف اجرایی اداره گاز ناحیه --- به صورت پایلوت می‌باشد. تجمیع دیدگاهها و تجارب متنوع شرکتهای گاز استانی در این راستا و حصول یک دیدگاه جامع و فراگیر از اهداف مهم این پروژه است. سیستم پیشنهادی نه صرفاً بعنوان یک بانک نقشه بلکه با توجه به جایگاه پایگاه داده‌های مکانی، فرم‌های عملیاتی، فرآیندهای سازمانی موجود شکل گرفته و سعی در بهینه‌کردن فرایندها و عملیات خواهد داشت. بطور کلی در استفاده از این سیستم مزایای زیر متصور است:

- ✓ افزایش عمر مفید اجزاء شبکه
- ✓ کاهش هزینه‌ها
- ✓ افزایش تجربه کارکنان
- ✓ آسانتر کردن فعالیتها
- ✓ امکان بهینه‌سازی فرآیندها بر اساس تحلیل فرآیندهای موجود

<sup>1</sup> Computerized Maintenance Management System

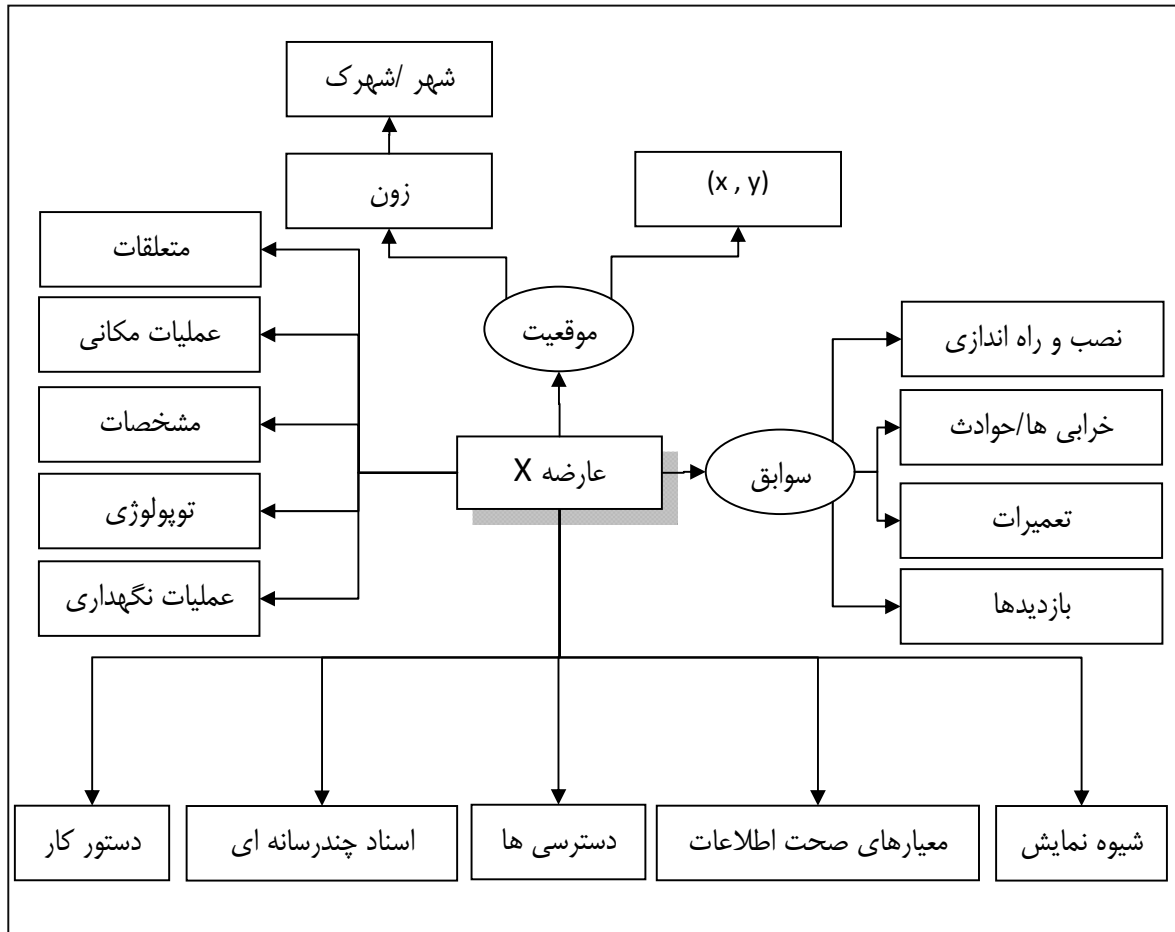
## کلیات سیستم

سیستم یکپارچه مکانیزه نگهداری، تعمیرات و امداد از اجزا، و زیر سیستمهای مختلفی تشکیل شده است. به منظور شناخت بهتر سیستم در این بخش از نقطه نظرات مختلفی سیستم مورد بررسی قرار می گیرد.



نمای سیستم از یک دیدگاه کلان

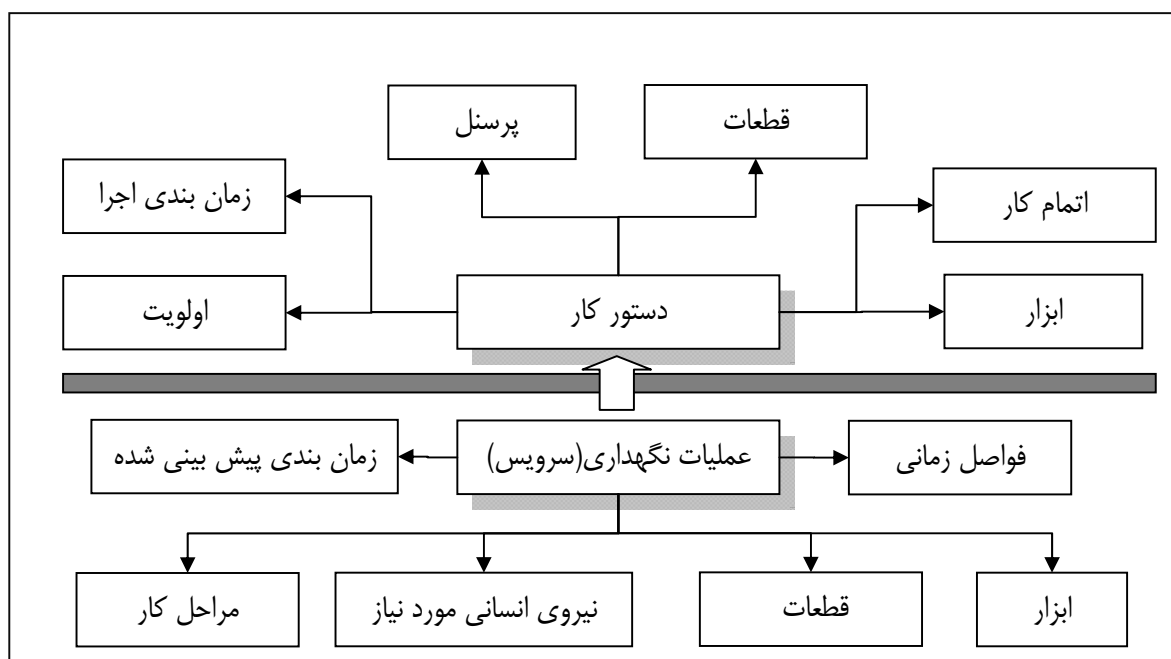
در یک دیدگاه کلان در «سیستم مکانیزه تعمیر ، نگهداری و امداد» حوادث یا عملیات از پیش برنامه ریزی شده نگهداری منجر به ایجاد یک دستور کار و به دنبال آن انجام جریان کاری می گردد. این جریان کاری با استفاده از پرسنل مربوطه و مجموعه ای از ابزار و دستورالعمل ها در اداره گاز ناحیه --- اجرا می شود. تحلیل موارد فوق منجر به تولید گزارشهای متنوع و تحلیلی می گردد.



نمای سیستم با محوریت اجزاء شبکه

برای شناخت دقیق تر سیستم پیشنهادی می توان از نمای سیستم با محوریت اجزاء شبکه استفاده کرد. در این نمای یک عارضه شبکه گازرسانی مانند ایستگاه، شیر، لوله و یا هر عارضه دیگری محور نما می باشد. این عارضه در سیستم ویژگی ها و قابلیت های زیر را خواهد داشت:

- ✓ عارضه دارای موقعیت مکانی است. این موقعیت به دو شکل مختصات دقیق (X,Y) و همچنین بصورت نسبی، تعلق عارضه به زون و شهر ، شهرک و روستا می‌باشد.
- ✓ عارضه داری مشخصات فنی از قبیل شماره کالا، جنس ، اندازه و ... می‌باشد.
- ✓ عارضه می‌تواند عملیات از پیش تعیین شده و برنامه ریزی شده نگهداری داشته باشد.
- ✓ عارضه ممکن است متعلقات جانبی داشته باشد.
- ✓ عارضه با سایر عوارض همجوار خود یک رابطه توپولوژیکی دارد. این رابطه توپولوژیکی باعث اتصال مثلا یک شیر به یک لوله می‌گردد.
- ✓ عملیات مختلف مکانی را می‌توان بر روی یک عارضه انجام داد. این عملیات بر حسب اینکه عارضه از نوع نقطه‌ای، خطی و یا چند ضلعی می‌باشد متفاوت خواهد بود. نمونه‌ای از این عملیات ایجاد بافر یا حریم می‌باشد.
- ✓ عارضه شیوه نمایش خاص خود را دارد. مقیاس قابل نمایش ، سمبل ، رنگ و... ویژگیهای نمایش ،ارض را تشکیل می‌دهند.
- ✓ با توجه به توپولوژی و سایر قوانین حاکم بر عارضه، معیارهای اعتبار سنجی صحت عارضه تعیین می‌شود. مثلا اندازه شیر بایستی با اندازه لوله‌ای که به آن متصل است مطابقت داشته باشد.
- ✓ دسترسی ها نشان می‌دهد که کاربر چه عملیاتی را می‌تواند روی عارضه انجام دهد.
- ✓ این امکان وجود خواهد داشت که اسنادی مانند عکس، مدارک اسکن شده و ... را به عارضه متصل کرد.
- ✓ عارضه می‌تواند در حال حاضر یک یا چند دستور کار مشخص داشته باشد.
- ✓ می‌توان به سوابق عارضه از قبیل نصب و راه اندازی خرابی ها/حوادث تعمیرات و بازدیدها دسترسی داشت.
- ✓ دسترسی به تمام موارد فوق از طریق یک رابط کاربر ساده امکان پذیر خواهد بود.



نمای سیستم با محوریت عملیات نگهداری و دستور کار

از زاویه‌ای دیگر سیستم پیشنهادی را می‌توان از نمای سیستم با محوریت عملیات نگهداری و دستور کار مورد بررسی قرار داد. در این نما دو مولفه اصلی عملیات نگهداری و دستور کار در مرکز توجه قرار دارند:

- ✓ در عملیات نگهداری یا سرویس‌های زمان بندی شده پارامترهای فواصل زمانی سرویس‌ها، طول زمان انجام سرویس، قطعات و عوارض شبکه که مشمول سرویس می‌شوند، ابزار مورد استفاده، نیروی انسانی مورد نیاز و مراحل اجرایی سرویس مدیریت می‌شوند.
- ✓ یک سرویس در زمان معین تبدیل به یک دستور کار و به دنبال آن یک جریان کار می‌گردد. زمان بندی واقعی، ابزار مورد استفاده واقعی، پرسنل مورد استفاده و گزارش اتمام کار و همچنین اولویت بندی دستور کار در مولفه دوم مدیریت می‌شوند.

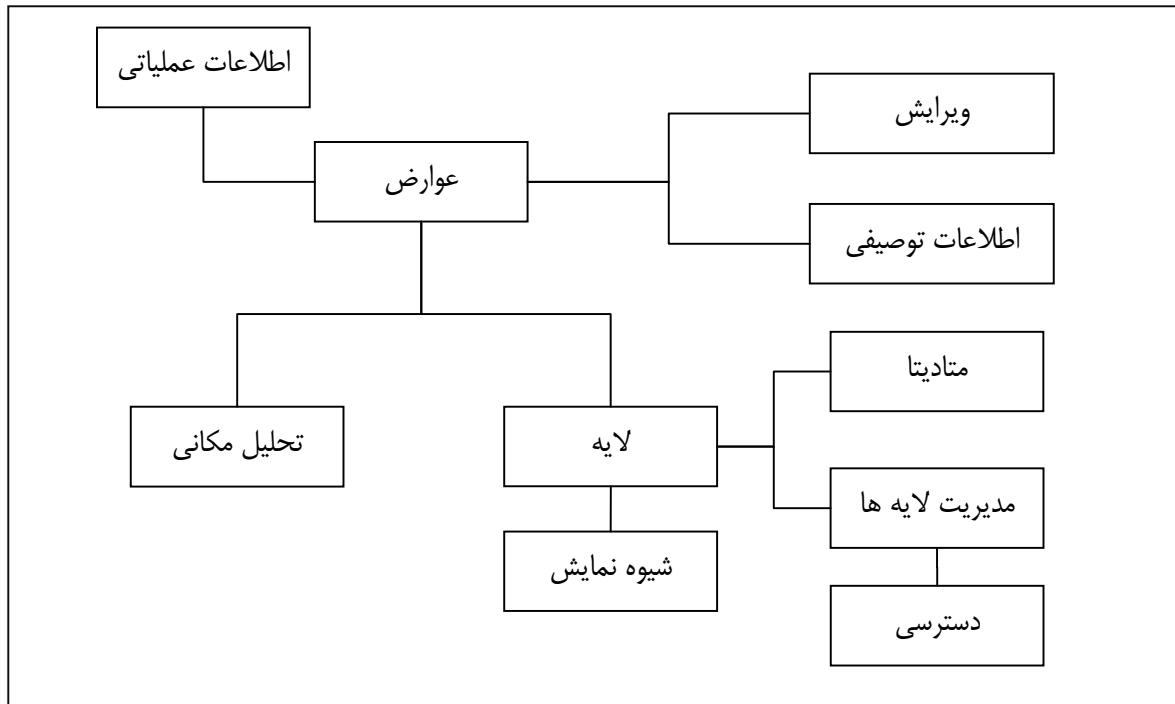
در بحث عملیات نگهداری و دستور کار استانداردهای یک CMMS در سیستم بایستی رعایت شوند. روند نگرش به نگهداری و تعمیرات در طول زمان شامل مباحث سیستمهای غیر برنامه‌ای (واکنشی)، سیستمهای برنامه‌ای، تعمیر و نگهداری پیشگیرانه، تعمیرات منظم و پریودیک، تعمیرات پیشگویانه، نگهداری و تعمیرات اصلاحی بوده است. بلوغ سیستمهای تعمیر و نگهداری در نهایت منجر به ایجاد سیستمهای مدیریت نگهداری و تعمیرات نرم افزاری یا CMMS گردیده است. در یک CMMS قابلیت‌های زیر وجود دارد:

- مدیریت تجهیزات: در این بخش می‌بایست بتوان کلیه اطلاعات لازم که در فعالیتهای تعمیر و نگهداری تجهیزات می‌تواند مفید باشد را درج کرد، مانند مشخصات تجهیز، اطلاعات گارانتی، قراردادهای پشتیبانی و تعمیراتی، فعالیتهای نت مربوط به تجهیز، موقعیت مکانی تجهیز، کد اموال داری تجهیز، تاریخ خرید، تاریخ بهره‌برداری، سابقه بهره‌برداری، عمر مفید، قیمت خرید. به‌علاوه جهت شناسایی و ردگیری بهتر تجهیزات در برخی سیستم‌ها تجهیزات به‌صورت درخت تجهیز ثبت می‌گردند. در برخی موارد نیز تجهیزات را با امکان مصور سازی به مکان نگهداری مرتبط می‌شوند، مثلاً مکان تجهیزات بر روی لی‌اوت شرکت مشخص می‌گردد.
- مدیریت درخواست کار: در این بخش یا زیرسیستم امکانات ثبت، مدیریت، کنترل و جریان کارهای زمان‌بندی‌شده و اضطراری تعمیر و نگهداری - تخصیص پرسنل - درخواست و تخصیص کالا و لوازم یدکی و غیره قابل دسترس می‌باشد.
- کنترل موجودی: امکان مدیریت لوازم یدکی و ابزارآلات و دیگر مواد مورد نیاز در عملیات تعمیر و نگهداری شامل: ذخیره و تخصیص مواد برای کارهای ویژه، امکان صدور درخواست کالا، ثبت انبار و مکان نگهداری لوازم یدکی، تصمیم‌گیری و امکان صدور درخواست خرید در مواقع لزوم، پیگیری اعلام وصول محموله، محاسبه و مشاهده موجودی کالا و... هرچند که این امکانات به حوزه زیرسیستم‌های انبار و کنترل موجوی مربوط می‌شود ولی برخی از CMMSها که بصورت جزیره‌ای تهیه شده‌اند این



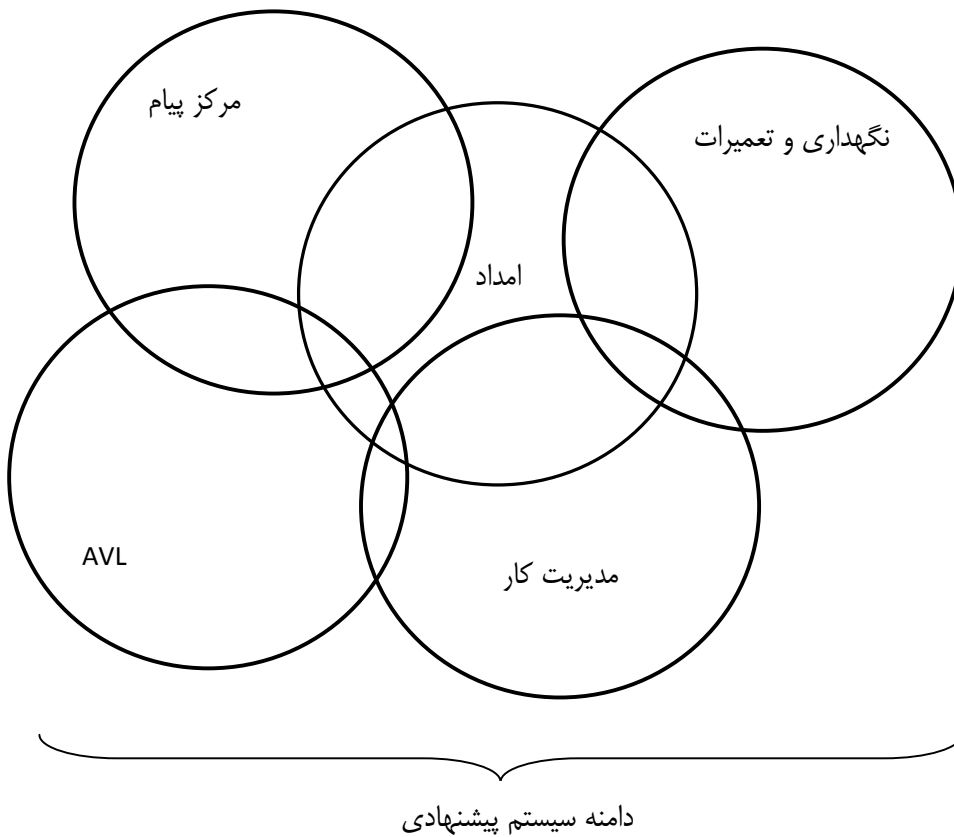
بخش را در درون خود دارند، اما اگر نرم‌افزار جزئی از یک سیستم جامع باشد از طریق ارتباط CMMS با زیرسیستم مربوطه این امکانات پشت‌سبانی می‌گردد.

- تعمیر و نگهداری: امکان ثبت و نگهداری اطلاعات مربوط به بازدیدها، بازرسی‌ها و فعالیت‌های تعمیر و نگهداری دوره‌ای و پیش‌گیرانه تجهیزات- امکان نگهداری دستورالعمل‌ها و چک لیست‌های مربوط به عملیات - PM نگهداری لیست منابع مورد نیاز- در CMMS های مختلف و با توجه به تکنولوژی به کار رفته در آنها روش‌های مختلفی جهت اعلام عملیات تعمیر و نگهداری که می‌بایست انجام گیرد را به کار می‌بندند. در برخی از آنها تنها یک گزارش ارایه می‌گردد و یا در برخی دیگر ارتباطی مکانیزه با زیرسیستم برنامه‌ریزی و یا زیرسیستم مدیریت درخواست کار برقرار می‌کند.
- تعمیرات پیش‌گویانه: امکان تعیین و تعریف فواصل زمانی دریافت پارامترها - ور - امکان تعریف الگوی تجزیه و تحلیل مقادیر پارامترها و مقایسه نتایج حاصل با استانداردهای در نظر گرفته شده جهت تعیین نوع ، زمان و مدت عملیات نت پیش‌گویانه تجهیز- در CMMS های مختلف و با توجه به تکنولوژی به کار رفته در آنها روش‌های مختلفی جهت اعلام عملیات نتی که می‌بایست انجام گیرد را به کار می‌بندند. در برخی از آنها تنها یک گزارش ارایه می‌گردد و یا در برخی دیگر ارتباطی مکانیزه با زیرسیستم برنامه‌ریزی و یا زیرسیستم مدیریت درخواست کار برقرار می‌کند.



#### نمای سیستم با محوریت مدیریت اطلاعات مکانی

در نمای سیستم با محوریت مدیریت اطلاعات مکانی تمرکز بر مدیریت اطلاعات مکانی در غالب نقشه و لایه می باشد. عوارض مشابه در قالب لایه مدیریت می شوند. یک لایه شبهه نمایش خاص خود، مدیریت لایه ، امکان ویرایش عوارض و امکان تحلیل مکانی خود را دارد. ضمناً اطلاعات عملیاتی به عوارض موجود در لایه متصل می شوند.



بصورت خلاصه برخی از ویژگی های زیر سیستم های سیستم مکانیزه تعمیر ، نگهداری و امداد به شرح زیر می باشد.

زیر سیستم نگهداری تجهیزات

✓ امکان تعریف مشخصات فنی و شناسنامه ای هر تجهیز

✓ گروه بندی تجهیزات

✓ امکان ذخیره سازی مکان هر تجهیز

✓ وضعیت تجهیزات

✓ ارتباط مکانی تجهیزات با یکدیگر

✓ گزارشگیری از لیست و مشخصات شناسنامه ای تجهیزات

#### زیر سیستم تعمیرات

✓ امکان تعریف استانداردهای تعمیراتی

✓ امکان تعریف برنامه زمانبندی تعمیرات پیشگویانه

✓ دسته بندی علل خرابی تجهیزات

✓ تعریف انواع عملیات نگهداری و تعمیر

✓ صدور دستور کار اجرایی برای رسته های تعمیراتی ، براساس درخواست های اتفاقی و تعمیرات برنامه ای و اعلام به پرسنل تعمیرکار برای اقدام .

✓ ثبت عملیات و سوابق انجام شده مربوط به هر دستور کار

✓ نمایش تعمیرات در دست اقدام روی نقشه

✓ امکان ورود و ثبت درخواست تعمیرات موردی و اتفاقی خارج از برنامه

✓ امکان پیگیری درخواست کارهای صادر شده

✓ گزارشگیری از لیست فعالیتهای پیش بینی شده سرویس و نگهداری

✓ گزارشگیری از سابقه سرویس و نگهداری

✓ گزارش دستور کارهای معوقه به تفکیک علل تعویق در انجام کار

✓ آمار علل خرابی تجهیزات

✓ گزارش خلاصه کارکرد پرسنل تعمیر کار

✓ گزارش میزان مصرف واقعی قطعات

✓ لیست فعالیت های انجام شده در روز خاص یا محدوده زمانی خاص

✓ مقایسه های عملکرد و برنامه برای پرسنل و قطعات

✓ محاسبه شاخص های بازده دستور کار =  $\frac{\text{تعداد کارهای کامل شده}}{\text{تعداد کارهای در دست اقدام}}$

✓ کدگذاری استاندارد شده و یکسان‌کلیه تجهیزات

✓ محاسبه شاخص دیر کردهای تکمیل دستور کار =  $\frac{\text{تعداد کارهای معوقه}}{\text{تعداد کارهای در دست اقدام}}$

✓ محاسبه شاخص (تعمیرات شیرها) تعداد تعمیر شیرها (روتین و غیر روتین) به نفر ساعت در اختیار

قسمت شبکه و انشعابات

✓ محاسبه شاخص (تعمیرات انشعابات) تعداد تعمیرات و اقدامات انجام شده روی انشعابات به نفر ساعت در اختیار

✓ محاسبه شاخص (تعمیرات ایستگاه های تقلیل فشار) تعداد بازدید های روتین و غیر روتین به نفر ساعت واحد ایستگاه های تقلیل فشار

✓ محاسبه شاخص (تعمیرات حفاظت از زنگ) تعداد فعالیتهای روتین و غیر روتین واحد حفاظت از زنگ به نفر ساعت در اختیار در قسمت حفاظت از زنگ

#### زیر سیستم امداد

✓ امکان تعریف درخواستهای تعمیرات اضطراری

✓ نمایش مکان حادثه روی نقشه

✓ نگهداری فعالیتهای انجام شده

✓ محاسبه شاخص (پیامهای امداد) تعداد پیامهای انجام شده امداد به نفر ساعت در اختیار واحد امداد

✓ محاسبه شاخص (متوسط زمانهای پاسخگویی به پیامهای حادثه) مجموع زمانهای پاسخگویی به پیامهای حادثه به تعداد پیامهای حادثه

✓ ثبت عملیات و سوابق انجام شده مربوط به هر دستور کار

#### زیر سیستم مدیریت کار

✓ امکان تعریف گروه های کاری

✓ تخصیص کار به گروه های کاری

✓ مدیریت زمان بندیها

✓ رد گیری اقدامات در دست اجرا

#### زیر سیستم مرکز پیام

زیر سیستم مرکز پیام مرکز اصلی هدایت کننده گروه های امداد می باشد و قابلیت های زیر را شامل می شود.

✓ کلیه خطوط تلفن آنالوگ و دیجیتال E1 PRI وارد مرکز تلفن Asterisk<sup>1</sup> می شوند.

✓ کلیه کاربر ها و داخلی های مورد نیاز در این مرکز تعبیه می شود.

✓ مدیریت کلیه تماس ها، پخش پیغام خوشامد گویی، ایجاد صف انتظار، انتقال تماس به کابین های پاسخگو، ضبط مکالمات تماس ها و ... بر عهده سیستم مرکز تلفن می باشد.

✓ کلیه کاربران سیستم اعم از کابین های پاسخگو، کاربران بیسیم و غیره به این سیستم وصل می شوند.

✓ روی کلیه کابین های پاسخگو یک نرم افزار Client نصب می گردد که کاربران به وسیله آن وارد سیستم شده و اقدام به پاسخگویی، ایجاد و تکمیل فرم های تلفن می کنند.

✓ از امکانات سیستم می توان به امکان قطع صدای نرم افزاری میکروفون، امکان پخش صدای ضبط شده برای مشترک، امکان جستجوی مشترک در لیست سیاه و نیز امکان پخش صدای مکالمه پس از اتمام آن اشاره نمود.

✓ کلیه عملیات گروه امداد شامل مدیریت گروه های کاری، خرابی ها ، علت خرابی، عملیات انجام شده

✓ ارتباط مستقیم با سیستم پایگاه داده اصلی

✓ ارتباط با اطلاعات مکانی و نقشه ها

✓ ارتباط با زیر سیستم ردیابی اتوماتیک متحرک (AVL<sup>1</sup>)

1-----

## زیر سیستم AVL

زیر سیستم ردیابی اتوماتیک متحرک یا AVL سرویس دهی به گروه های امداد را برعهده دارد. این سیستم با استفاده از دستگاه<sup>۲</sup> GPS قادر است در هر لحظه مختصات جغرافیایی خودروی مورد نظر را به همراه تاریخ و زمان قرارگیری در آن موقعیت بدست آورد و این اطلاعات را با استفاده از یک بستر مناسب ارتباطی به مرکز ارسال کند. بدین ترتیب مرکز می تواند اطلاعات حرکتی خودرو را در تمام مدت ردیابی و مسیر حرکت خودرو را بر روی نقشه جغرافیایی مشاهده کند. سیستم از دو بخش نرم افزاری و سخت افزاری تشکیل شده است. بخش نرم افزاری این سیستم در مرکز نصب شده و ارتباط مستقیم با زیر سیستم مرکز داده و سیستم مکانیزه نگهداری، تعمیرات و امداد داشته و شامل نمایشگر نقشه و مسیر، سیستم مدیریت فراخوانی متحرک ها و سیستم ناوبری می باشد. بخش سخت افزاری سیستم یک سیستم ردیاب می باشد که بر روی متحرک ها و در مرکز نصب می شود و با استفاده از یک بستر انتقال اطلاعات امکان تبادل اطلاعات و فرامین مابین مرکز و متحرک ها (خودرو های امداد) را فراهم می سازد. سیستم AVL مورد نظر، دارای مشخصات فنی زیر خواهد بود:

- ردیابی بر پایه ماهواره GPS ( با ماژول ۵۰ کاناله)
- دقت محاسبه موقعیت زیر ۵ متر
- ارسال دقیق موقعیت خودرو بر اساس طول و عرض جغرافیایی
- ارسال سرعت لحظه ای و جهت حرکت خودرو
- ارسال و دریافت اطلاعات از طریق بستر مخابراتی انتخابی بهینه
- تغییر تنظیمات دستگاه (شامل نرخ ارسال دیتا، رمزعبور، تنظیمات سرور، و ...) از راه دور
- امکان افزودن سنسورهای مختلف و ارسال اطلاعات اندازه گیری شده

<sup>1</sup> Automatic Vehicle Location

<sup>2</sup> Global Positioning System

- پشتیبانی از امکانات تایپ فارسی برای انتقال پیام
- امکان مکالمه صوتی دو طرفه با راننده خودرو
- دارای سه ورودی دیجیتال ( برای اتصال به سنسورهای دیجیتال)
- دارای سه خروجی دیجیتال ( برای ارسال فرامین به دستگاههای الکتریکی خودرو)
- دارای نشانگرهای وضعیت برقراری ارتباط مخابراتی و دریافت اطلاعات توسط GPS

### نیازهای کارکردی سیستم<sup>۱</sup>

حداقل مشخصات کارکردی سیستم مکانیزه تعمیر ، نگهداری و امداد پیشنهادی به شرح زیر می باشد:

۱- سیستم بایستی امکان نگهداری و مدیریت **منابع** را داشته باشد. منابع عبارت از موجودیتهای

فیزیکی یا مجازی دارای ارزش هستند که در پایگاه داده ذخیره می شود. مهمترین منابع موجود

در یک شرکت گاز استانی شامل موارد زیر می باشد:

✓ اجزاء شبکه اعم از لوله ها، اتصالات، شیرآلات و ایستگاهها.

✓ نیروی انسانی در قالب گروه های کاری و پرسنل

✓ نواحی و مناطق

✓ کרוکی، عکس و مولتی مدیا

✓ اطلاعات مربوط به پیمانها

---

<sup>1</sup> Functional Requirements



۲- **فعالیتها** عبارت از وظایف روتینی هستند که در یک شرکت گاز استانی در بازه های زمانی مشخص بایستی انجام شود. در سیستم امکان نگهداری و مدیریت فعالیتها بایستی وجود داشته باشد. این فعالیتها و موارد مرتبط عبارتند از:

✓ جداول زمانی از پیش برنامه ریزی شده تعمیرات

✓ جداول زمانی واقعی تعمیرات

✓ عملیات روتین

✓ شیفتهای کاری

✓ واحدهای کاری و اقلام مصرفی در هر واحد کاری

✓ امکان برنامه ریزی فعالیتها برای چند ماه آینده

✓ یادآوری مسئولیتهای روزانه به کاربران

✓ مدیریت دستور کار

✓ مدیریت اولویتهای کاری

۳- امکان **تخصیص** منابع و فعالیتها به یکدیگر در سیستم وجود داشته باشد. مثالهایی از این تخصیص عبارت است از:

✓ اختصاص عملیات روتین و گروه های کاری به همدیگر

✓ اختصاص مناطق و اجزاء شبکه به همدیگر

۴- امکان نگهداری و مدیریت **وقایع** (رخدادی که در یک زمان خاص و خارج از کنترل روی می‌دهد)

از قبیل :

- ✓ تبدیل حوادث به دستور کار
- ✓ حوادث ، اقدام های بعد از حادثه و پیامدها
- ✓ بازدیدها (موقعیت، زمان، وضعیت و منابع استفاده شده)
- ✓ عملیات انجام شده

۵- امکان تهیه **جستجو و گزارش** شامل

- ✓ گزارشهای از پیش طراحی شده مثل گزارشات کارکردها، سوابق و...
- ✓ تعداد خرابی‌ها و تعمیرات اضطراری
- ✓ میانگین فاصله زمانی بین خرابی‌ها MTBF
- ✓ میانگین زمان لازم برای تعمیر MTTR
- ✓ میانگین زمان آماده‌سازی و تنظیم
- ✓ ...
- ✓ گزارش های تعریف شده توسط کاربر

نیازهای غیر کارکردی سیستم<sup>۱</sup>

حداقل نیازهای غیر کارکردی سیستم مکانیزه تعمیر ، نگهداری و امداد شرکتهای گاز استانی به شرح زیر است:

---

<sup>1</sup> Non Functional Requirements

- ✓ سیستم تحت وب طراحی و پیاده‌سازی خواهد شد.
- ✓ در معماری و طراحی سیستم قابلیت توسعه پذیری سیستم به ساده ترین شکل ممکن در نظر گرفته می شود.
- ✓ در طراحی و پیاده سازی از استانداردهای OGC<sup>1</sup> استفاده شود.
- ✓ در سیستم و در سطوح برنامه کاربردی، پایگاه داده و برنامه سمت کلاینت از زیر ساختهای متن باز استفاده خواهد شد. بنابراین ملاحظاتی از قبیل مجوزهای استفاده و بحث پدافند غیر عامل رعایت می شود.
- ✓ به منظور سهولت توسعه های بعدی سیستم و امکان پیاده سازی تغییرات سریع ، معماری از نوع سرویس گرا خواهد بود.
- ✓ از لحاظ تعداد کاربران بدون محدودیت خواهد بود.
- ✓ امکان رهگیری فعالیت کاربران وجود خواهد داشت.
- ✓ رعایت جدایی کامل سمت سرور و کلاینت در طراحی سیستم ، بطوریکه بتوان از کلاینتهای مختلف با تکنولوژیهای مختلف ، بر حسب ضرورت استفاده کرد.
- ✓ مدیریت استفاده همزمان کاربران از سیستم، به عبارت دیگر مثلا ویرایش یک رکورد واحد توسط چند کاربر مدیریت گردد.
- ✓ جهت کاهش حجم تبادل داده بین سرور و کلاینت ، در سمت کلاینت از فناوری Flex<sup>1</sup> استفاده خواهد شد.

---

<sup>1</sup> Open Geospatial Consortium

✓ امکان ایجاد محدودیت برای کاربران هم از نظر نوع عملیات و هم از نظر دسترسی به اطلاعات مناطق در سیستم وجود خواهد داشت.

✓ دارای صفحات راهنما فارسی در کلیه صفحات و همچنین بصورت متمرکز و دارای امکان جستجو می باشد.

✓ ملاحظات امنیتی جهت جلوگیری از رخنه توسط کاربران غیر مجاز در نظر گرفته خواهد شد.

✓ سیستم دارای رابطهای کاربر<sup>۲</sup> ساده خواهد بود. بنحوی که کاربر معمولی نیز بتواند با بهره برداری لازم را از سیستم بکند.

## استانداردهای OGC<sup>۳</sup>

کنسرسیوم OGC یک سازمان غیر انتفاعی است که مسئولیت تدوین استانداردهای توسعه سیستمهای مکانی بر مبنای وب سرویس را در سطح جهانی بعهده دارد. این استانداردها شامل طیف وسیعی از کاربردها را از جمله ذخیره سازی دادههای مکانی، پرس و جوهای مختلف، انتقال دادهها، تحلیل دادهها و نمایش دادهها در برمی گیرند. توسعه پذیری سیستم، امکان به اشتراک گذاری دادهها و تعامل با سایر سیستمها، استفاده از معماری وب سرویسها، امکان تولید سیستمهای فناوری اطلاعات مرسوم به قابلیت مکانی از مزایای استفاده از این استانداردها می باشد.

## معماری اولیه

<sup>۱</sup> فناوری flex امکان نمایش اطلاعات مکانی به شکل بردار را در محیط مرورگر وب می دهد. در حالت عادی مرورگرهای وب فقط امکان نمایش تصویر را دارند.

<sup>۲</sup> User Interface

<sup>۳</sup> Open Geospatial Consortium

بر اساس نیازهای کارکردی و غیر کارکردی سیستم، معماری اولیه سیستم و ارتباط آن با سازمان در نمودار زیر نشان داده شده است. در این نمودار لایه‌های داده، سرویسها، کاربردها و نمایش اساس سیستم را تشکیل می‌دهند. دو لایه سازمان و عملیات که در حقیقت چارت سازمانی و شرح وظایف می‌باشند بعنوان کاربران سیستم مطرح هستند. کارکرد لایه‌های سیستم به شرح زیر است:

- **لایه داده:** این لایه مسئولیت ذخیره‌سازی داده‌های مکانی و غیر مکانی را بعهده دارد. بر اساس استانداردهای OGC داده مکانی پایه عبارت از POINT، LINestring و POLYGON می‌باشند. بنابراین ژئودیتابیس مورد نظر باید توانایی ذخیره‌سازی و کار با این نوع داده‌ها را داشته باشند.
- **لایه سرویسها:** سرویسهای OGC در این لایه قرار دارند. مهمترین این سرویسهای عبارتند از:
  - WFS-T<sup>1</sup> برای جستجو، فراخوانی و ویرایش اطلاعات مکانی
  - WMS<sup>2</sup> برای فراخوانی تصاویر زمینه مثل تصویر ماهواره‌ای
  - GML<sup>3</sup> برای انتقال داده‌ها
  - WPS<sup>4</sup> برای پردازش داده‌ها
  - SLD<sup>5</sup> برای مدیریت شیوه نمایش داده‌ها مثل رنگ، پترن و ...
- **لایه کاربردها:** کاربران از طریق لایه نمایش به این لایه دسترسی داشته و بدون آگاهی از لایه‌های زیرین عملیات موظف خود را انجام می‌دهند. زیر سیستمهای سیستم در این لایه شکل می‌گیرند.
- **لایه نمایش:** بر خلاف لایه‌های قبلی که در سمت سرور هستند این لایه در سمت کلاینت بوده و کاربران از طریق این لایه به لایه کاربردها دسترسی خواهند داشت.

---

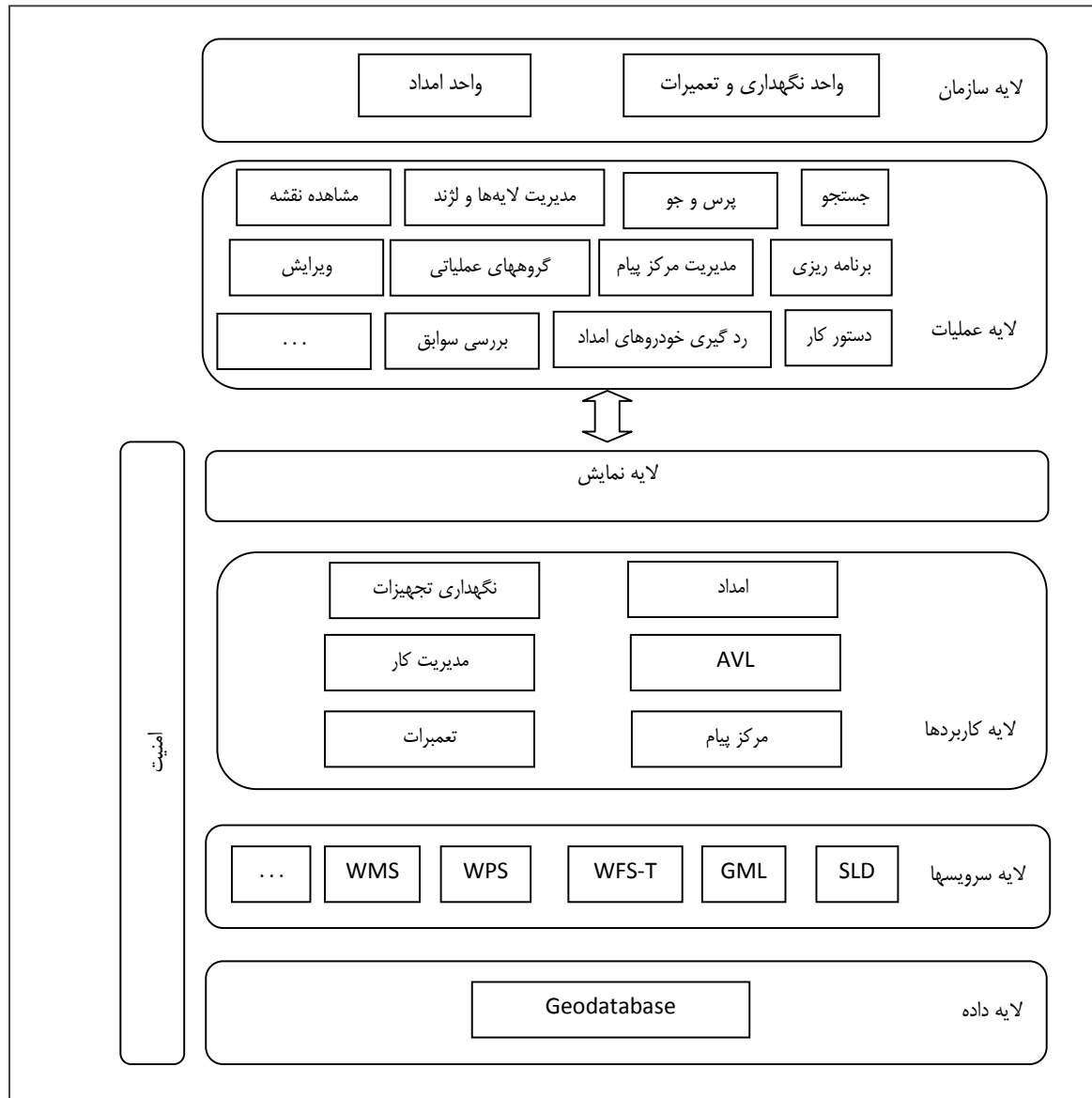
<sup>1</sup> Web feature Service - Transaction

<sup>2</sup> Web Map Service

<sup>3</sup> Geography Markup Language

<sup>4</sup> Web Processing service

<sup>5</sup> Style Layer Description



## معماری اولیه سیستم

### ۲- نیازمندی‌ها و مفروضات اصلی پروژه

در طول اجرای پروژه امکانات زیر بایستی در اختیار مجری قرار بگیرد:

- مستندات موجود در شرکتهای گاز استانی مرتبط با پروژه

- امکان بازدید از پروژه های مشابه در شرکت های گاز استانی
- دستورالعملها و استانداردهای موجود
- نقشه های شهری GIS Ready شده شهر---
- نقشه های ازبیلت GIS Ready شده شهر---
- نقشه های خط سیر
- پایگاه داده های موجود
- فضای مناسب برای نصب سرور و امکان برقراری اتصال سرور به شبکه داخلی
- فضای مناسب برای نصب تجهیزات مرکز پیام
- انجام هماهنگی های لازم جهت بازدیدهای میدانی

### ۳- تشریح محدوده اجرای پروژه

محدوده انجام پروژه عبارت است از کلیه عملیات نگهداری، تعمیرات و امداد اداره گاز ناحیه --- اعم از مدیریت تجهیزات، فعالیتهای مربوط به CMMS ، مدیریت اطلاعات مکانی و نقشه ها ، مدیریت مرکز پیام و مدیریت سیستم ردیابی اتوماتیک متحرک که در زیر مجموعه معاونت بهره برداری (بهره برداری و نگهداری) انجام می شود .

## ۱ بهنگام کردن نقشه های شهری

### ۱.۱ تهیه تصویر ماهواره ای

شرح مختصر:

به منظور بهنگام کردن نقشه های شهری از آخرین تصویر ماهواره ای Quickbird استفاده می شود. این ماهواره دارای ۴ باند با قدرت تفکیک ۲.۴ متر و یک باند با قدرت تفکیک ۶۰ سانتیمتر می باشد. در روند انتخاب تصویر بایستی ملاحظاتی از قبیل انتخاب تاریخ مناسب زمان اخذ تصویر، میزان ابرناکی تصویر و کیفیت تصویر را از نظر میزان نویز در نظر داشت.

گام ها:

- انتخاب تصویر مناسب فاقد ابر
- سفارش تصویر
- تحویل تصویر

خروجی:

- تصویر ماهواره ای شهر ---
- گزارش فنی روند تهیه تصویر



## ۱.۲ بهنگام کردن و GIS Ready کردن نقشه های شهری و پردازش تصویر و تصحیح هندسی

### شرح مختصر:

با استفاده از نقشه های موجود، تصویر ماهواره ای تصحیح هندسی شده و سپس برای تولید یک تصویر ۶۰ سانتیمتری رنگی از روشهای Data Fusion استفاده می شود. سپس با قرار گرفتن تصویر در زیر نقشه ها عملیات تفسیر و به روز رسانی انجام می گردد. در صورت ابهام و همچنین برای کنترل عملیات، بازدیدهای میدانی از جمله فعالیتهای این مرحله می باشند. بعد از بهنگام کردن نقشه ها ، عملیات GIS Ready کردن آنها بر اساس دستورالعملهای موجود انجام خواهد شد. با توجه به پروژه های انجام شده در خصوص بهنگام کردن و GIS Ready کردن نقشه های شهر--- در این مرحله حجم کاری به میزان ۳۰٪ از مساحت کل شهر برآورد می گردد.

### گام ها:

- دریافت نقشه های موجود از کارفرما
- تصحیح هندسی تصویر ماهواره ای
- ترکیب باندهای تصویر ماهواره ای و تولید تصویر رنگی با توان تفکیک ۶۰ سانتیمتر
- بهنگام کردن نقشه ها با استفاده از تصویر و بازدید میدانی
- GIS Ready کردن نقشه های شهری بر اساس استاندارد های موجود

### خروجی:

- تصویر ماهواره ای تصحیح شده ، رنگی و با توان تفکیک ۶۰ سانتیمتر
- نقشه های بهنگام شده و GIS Ready شده مشتمل بر ۱۰۷ شیت
- گزارش فنی تصحیح هندسی و Data Fusion تصویر ماهواره ای
- گزارش بروز شده دستورالعمل GIS Ready کردن نقشه های شهری

## ۲ بهنگام کردن نقشه های از بیلت و انطباق با نقشه های شهری

### ۲.۱ بهنگام کردن نقشه های از بیلت

شرح مختصر:

در این مرحله با استفاده از کار میدانی و نقشه های از بیلت موجود، علمکها بر روی نقشه شهری جانمایی خواهند شد. عوارض زیر زمین با استفاده از دستگاه لوله یاب شناسایی و عمق یابی شده و نقشه های از بیلت تصحیح و بهنگام می شوند. در طول فرایند بهنگام سازی، نقشه ها از بیلت با نقشه های شهری کنترل و منطبق می گردند. با توجه به پروژه های انجام شده در خصوص بهنگام کردن و GIS Ready کردن نقشه های از بیلت شهر --- بر اساس دستورالعملهای موجود در این مرحله حجم کاری به میزان ۳۰٪ از طول کل شبکه برآورد می گردد.

گام ها:

- دریافت نقشه های موجود از بیلت از کارفرما
- برداشت میدانی علمکها و انطباق آنها بر روی نقشه پایه شهری
- بهنگام کردن نقشه ها با استفاده از دستگاه لوله یاب
- انطباق نقشه های از بیلت و نقشه های پایه شهری و GIS Ready کردن نقشه های از بیلت

خروجی:

- نقشه های از بیلت بهنگام شده و منطبق شده روی نقشه پایه شهری
- دستورالعمل بروز شده GIS Ready کردن نقشه های از بیلت
- دستورالعمل انطباق نقشه های از بیلت و نقشه های پایه شهری

## ۲.۲ انتقال اطلاعات نقشه های خط سیر به نقشه های پایه شهری

### شرح مختصر:

با استفاده از نقشه های خط سیر، اطلاعات مشترکین به نقشه های شهری منتقل می شود. در این طول انجام این فرایند عملیات کنترل صحت داده ها انجام می گردد.

### گام ها:

- دریافت نقشه های خط سیر از کارفرما
- کنترل و انتقال اطلاعات به نقشه های پایه شهری

### خروجی:

- نقشه های شهری حاوی اطلاعات خط سیر
- گزارش فنی روند انتقال اطلاعات نقشه های خط سیر به نقشه های پایه شهری

### ۲.۳ تدوین سند دستورالعملهای تولید و بهنگام سازی نقشه های ازبیلت

#### شرح مختصر:

با توجه به تجربیات حاصل شده در طول فرایند بهنگام سازی و GIS Ready کردن نقشه های ازبیلت، دستورالعملهای لازم به منظور استفاده در شرکتهای گاز استانی تدوین می شود.

#### گام ها:

- دریافت اسناد و دستورالعملهای موجود
- تدوین سند

#### خروجی:

- سند دستورالعملهای تولید و بهنگام سازی نقشه های ازبیلت

## ۳ ایجاد بانک اطلاعاتی

### ۳.۱ ایجاد بانک اطلاعاتی و ورود داده ایجاد بانک اطلاعاتی

شرح مختصر:

در این مرحله مدل مفهومی موجود، عملاً در پایگاه مدیریت داده پیاده سازی می شود. با توجه به تجارب حاصل شده از مراحل قبل مدل مفهومی نیز بهنگام می گردد. پایگاه داده انتخابی از نوع متن باز خواهد بود و بایستی امکان ذخیره سازی اطلاعات مکانی را داشته باشد.

گام ها:

- تهیه مدل فیزیکی از مدل مفهومی
- پیاده سازی در پایگاه داده

خروجی:

- پایگاه داده
- گزارش فنی مربوط به پایگاه داده

## ۳.۲ جمع آوری اطلاعات توصیفی و ورود کلیه اطلاعات

### شرح مختصر:

نقشه های آماده شده در مراحل قبل ، در این مرحله وارد بانک اطلاعات مکانی شده و با استفاده از مدارک حاوی اطلاعات و همچنین بانکهای اطلاعاتی موجود اطلاعات توصیفی عوارض مکانی به سیستم وارد شده و به اطلاعات مکانی متصل می شوند.

### گام ها:

- در صورت لزوم تغییر مدل منطقی و بهنگام سازی پایگاه داده
- جمع آوری و دسته بندی اطلاعات از منابع مختلف از قبیل نقشه ها و بانکهای اطلاعاتی موجود
- ورود داده ها به پایگاه داده

### خروجی:

- پایگاه داده حاوی داده های وارد شده

## ۴ خرید تجهیزات و تولید نرم افزار و استقرار سیستم

### ۴.۱ خرید تجهیزات

شرح مختصر:

در این مرحله تجهیزات لازم برای مرکز پیام و سیستم AVL خریداری می شود.

گام ها:

- شناسایی مدل‌های مناسب
- انتخاب مدل‌های برتر
- انجام خرید

خروجی:

- تجهیزات مرکز پیام و AVL
- گزارش فنی مربوط به تجهیزات خریداری شده

## ۴.۲ تولید نرم افزار

### شرح مختصر:

هدف این مرحله تولید نرم افزار WEB BASED سیستم مکانیزه نگهداری، تعمیرات و امداد بر اساس سند مشخصات فنی و معماری سیستم می باشد. سمت سرور این نرم افزار دارای یک ماژول اصلی می باشد که ارتباط دهنده سایر ماژولها با پایگاه داده می باشد. در یک دیدگاه کلان، زیر سیستمهای که به ماژول اصلی متصل می شوند عبارت از زیر سیستم CMMS و GIS، زیر سیستم مرکز تماس و زیر سیستم AVL هستند. در این مرحله با توجه به نیاز مدل مفهومی و مدل فیزیکی بانک اطلاعاتی بهنگام می شوند. نرم افزار سمت کلاینت تولید شده در این مرحله، امکان دسترسی به کاربران را به اطلاعات مکانی و غیر مکانی فراهم می سازد.

### گام ها:

- توسعه نرم افزار پایه
- توسعه ماژول مرکز تماس
- توسعه ماژول AVL
- توسعه ماژول CMMS و GIS
- توسعه سیستم سمت کلاینت

### خروجی:

- برنامه کاربردی سیستم مکانیزه نگهداری، تعمیرات و امداد
- گزارش فنی نرم افزار تهیه شده



### ۴.۳ تدوین سند مدل مفهومی

#### شرح مختصر:

با توجه به بهنگام شدن مدل مفهومی در مراحل مختلف پروژه، سند نهایی مدل مفهومی در این مرحله تدوین می شود.

#### گام ها:

- تدوین سند مدل مفهومی

#### خروجی:

- سند نهایی مدل مفهومی

#### ۴.۴ خرید سرور

##### شرح مختصر:

با توجه به حجم بالای اطلاعات مکانی و لزوم به حداقل رساندن زمان انتظار کاربران درحین کار با سیستم، لازم است سروری که سیستم روی آن نصب می شود از توان پردازشی بالایی برخوردار باشد. بنابر این در این مرحله یک سرور بروز و پر قدرت از نظر پردازش و با توان ذخیره سازی بالا خریداری می شود.

##### گام ها:

- انتخاب سرور مناسب
- خرید سرور
- تحویل به کارفرما

##### خروجی:

- یک دستگاه سرور
- گزارش فنی

## ۴.۵ استقرار سیستم، تهیه مواد آموزشی و آموزش

### شرح مختصر:

در این مرحله ضمن استقرا سرور در شبکه<sup>۱</sup> LAN کارفرما، پایگاه داده و سیستم تهیه شده بر روی سرور نصب و راه اندازی می شوند. از دیگر فعالیتهای این مرحله نصب سخت افزارهای AVL بر روی خودروهای امداد و نصب تجهیزات مرکز تماس در فضای در اختیار گذاشته از سوی کارفرما می باشد. همچنین راهنمای نصب و کار با سیستم نرم افزار تدوین و در اختیار کارفرما قرار می گیرد. آموزش پرسنل نیز در این مرحله انجام می شود. در صورت نیاز موارد آموزشی پیش نیاز برای کاربران سیستم پیشنهاد خواهد شد. یکی از مواردی که در این مرحله مورد بررسی قرار خواهد گرفت نیروی انسانی یا کاربرانی است که از سیستم استفاده خواهند کرد. حداقل ویژگی های آنها از نقطه نظر آموزشی و تجربی و نحوه دسترسی دسترسی از جمله خروجی های این مرحله می باشد.

### گام ها:

- نصب سرور
- نصب سیستم پایگاه داده
- نصب و راه اندازی نرم افزار
- نصب و راه اندازی تجهیزات مرکز تماس
- نصب و راه اندازی تجهیزات AVL
- تهیه گزارش کاربران سیستم و ویژگی های آنها
- آموزش

### خروجی:

- سیستم مستقر شده و راه اندازی شده مکانیزه نگهداری، تعمیرات و امداد
- اسناد آموزش سیستم
- برگزاری دوره آموزشی
- گزارش کاربران سیستم

<sup>1</sup> Local Area Network

شرح خدمات سیستم مکانیزه نگهداری، تعمیرات و امداد

پیوست شماره ۳: هزینه تفکیکی انجام پروژه

هزینه تفکیکی انجام پروژه با احتساب کسورات قانونی

مرحله	فعالیت	واحد	تعداد	قیمت پایه	قیمت
بهنگام کردن نقشه های شهری	تهیه تصویر ماهواره ای	کیلومتر مربع	۷۰	-----	-----
	بهنگام کردن و GIS Ready کردن نقشه های شهری و پردازش تصویر و تصحیح هندسی	هکتار	۳۰٪ از ۶۲۰۰ هکتار (۱۸۶۰)	-----	-----
بهنگام کردن نقشه های از بیلت و انطباق با نقشه های شهری	بهنگام کردن نقشه های از بیلت	طول	۳۰٪ از ۳۲۴۲ کیلومتر (۹۴۳)	-----	-----
	انتقال اطلاعات نقشه های خط سیر به نقشه های پایه شهری	تعداد مشترک	۱۱۹۳۴۰	-----	-----
ایجاد بانک اطلاعاتی و ورود داده	تولید سند دستورالعملهای تولید و بهنگام سازی نقشه های از بیلت	گزارش	۱	-----	-----
	نیاز سنجی بخش تعمیرات و نگهداری	گزارش	۱	-----	-----
خرید تجهیزات و استقرار سیستم	ایجاد بانک اطلاعاتی	سیستم	۱	-----	-----
	جمع آوری اطلاعات توصیفی و ورود کلیه اطلاعات	سیستم	۱	-----	-----
خرید تجهیزات و تولید نرم افزار و استقرار سیستم	خرید تجهیزات و سیستمهای AVL و مرکز تماس	-	-	-----	-----
	تولید نرم افزار	سیستم	۱	-----	-----
	تولید سند مدل مفهومی	گزارش	۱	-----	-----
	خرید سرور	سیستم سخت افزار	۱	-----	-----
	استقرار سیستم، تهیه مواد آموزشی و آموزش	-	-	-----	-----
جمع					

شرح خدمات سیستم مکانیزه نگهداری، تعمیرات و امداد

مرحله	فعالیت	زمان		
		چهار ماهه اول	چهار ماهه دوم	چهار ماهه سوم
		فاز اول	فاز دوم	فاز سوم
بهنگام کردن نقشه های شهری	تهیه تصویر ماهواره ای	%۱۰۰		
	بهنگام کردن و GIS Ready کردن نقشه های شهری و پردازش تصویر و تصحیح هندسی	%۱۰۰		
بهنگام کردن نقشه های ازبیلت و انطباق با نقشه های شهری	بهنگام کردن نقشه های ازبیلت	%۵۰	%۵۰	
	انتقال اطلاعات نقشه های خط سیر به نقشه های پایه شهری	%۵۰	%۵۰	
ایجاد بانک اطلاعاتی و ورود داده	تولید سند دستورالعملهای تولید و بهنگام سازی نقشه های ازبیلت		%۱۰۰	
	ایجاد بانک اطلاعاتی		%۱۰۰	
خرید تجهیزات و تولید نرم افزار و استقرار سیستم	جمع آوری اطلاعات توصیفی و ورود کلیه اطلاعات		%۱۰۰	
	خرید تجهیزات و سیستمهای AVL و مرکز پیام	%۳۳	%۶۷	
	تولید نرم افزار	%۴۰	%۴۰	%۲۰
	تولید سند مدل مفهومی	%۱۰۰		
	خرید سرور	%۱۰۰		
	استقرار سیستم، تهیه مواد آموزشی و آموزش	%۱۰۰		

## ساختار شکست کار و نقاط پایانی<sup>۱</sup> هر فاز

به منظور کنترل پروژه و ارائه خروجی های مشخص و قابل اندازه گیری ، پروژه به ۳ فاز به شرح جدول زیر تقسیم شده است. جدول میزان درصد اجرای هر فعالیت در هر فاز را نشان می دهد.

زمان(ماه)																فعالیت	مرحله	
فاز سوم					فاز دوم					فاز اول								
۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱			
															۱۰۰	تهیه تصویر ماهواره ای	بهنگام کردن نقشه های شهری	
				۲۰		۴۰									۴۰	بهنگام کردن و GIS Ready کردن نقشه های شهری و پردازش تصویر و تصحیح هندسی		
			۴۰			۴۰									۲۰	بهنگام کردن نقشه های ازبیلت		
				۸۰		۲۰											بهنگام کردن نقشه های ازبیلت و انطباق با نقشه های شهری	
			۱۰۰														تولید سند دستورات عملیاتی تولید و بهنگام سازی نقشه های ازبیلت	
															۱۰۰	نیاز سنجی تعمیرات و نگهداری	ایجاد بانک اطلاعاتی و ورود داده	
															۱۰۰	ایجاد بانک اطلاعاتی		
															۱۰۰	جمع آوری اطلاعات توصیفی و ورود کلیه اطلاعات		
				۸۰		۲۰											خرید تجهیزات و آماده سازی سیستمهای AVL و مرکز پیام	خرید تجهیزات و تولید نرم افزار و استقرار سیستم
																۲۰	طراحی و تولید نرم افزار	
																	تولید سند مدل مفهومی نهایی	
																	خرید سرور	
																	استقرار سیستم، تهیه مواد آموزشی و آموزش	

<sup>1</sup> Milestones

## فاز ۱:

### نقاط پایانی فعالیت‌های اجرایی

- بهنگام کردن و GIS Ready کردن نقشه های شهری و پردازش تصویر و تصحیح هندسی ۴۰٪
- بهنگام کردن نقشه های ازبیلت ۲۰٪
- گزارش نیازسنجی بخش تعمیرات و نگهداری ۱۰۰٪
- تولید نرم افزار ۲۰٪
- گزارش فنی روند تهیه تصویر ۱۰۰٪
- تصویر ماهواره ای تصحیح شده ، رنگی و با توان تفکیک ۶۰ سانتیمتر ۱۰۰٪
- ۴۰٪ نقشه های بهنگام شده و GIS Ready شده
- گزارش فنی تصحیح هندسی و Data Fusion ۱۰۰٪
- ۲۰٪ نقشه های ازبیلت بهنگام شده و منطبق شده روی نقشه پایه

### هزینه

مجموع هزینه فاز اول ----- ریال می باشد.

### زمان

زمان اجرای فاز اول پنج ماه خواهد بود.

## فاز ۲:

### نقاط پایانی فعالیت‌های اجرایی

- ۴۰٪ نقشه های بهنگام شده و GIS Ready شده
- بهنگام کردن نقشه های ازبیلت ۴۰٪
- انتقال اطلاعات نقشه های خط سیر به نقشه های پایه شهری ۲۰٪
- ایجاد بانک اطلاعاتی ۱۰۰٪
- جمع آوری اطلاعات توصیفی و ورود کلیه اطلاعات ۱۰۰٪
- خرید تجهیزات و سیستمهای AVL و مرکز پیام ۲۰٪
- تولید نرم افزار ۳۵٪
- گزارش فنی انتخاب پایگاه داده ۱۰۰٪
- پایگاه داده حاوی داده های وارد شده ۱۰۰٪
- 

### هزینه

مجموع هزینه فاز دوم ----- ریال می باشد.

### زمان

زمان اجرای فاز دوم پنج ماه خواهد بود.



فاز ۳:

### نقاط پایانی فعالیتهای اجرایی

- ۲۰٪ نقشه های بهنگام شده و GIS Ready شده
- بهنگام کردن نقشه های ازبیلت ۴۰٪
- نقشه های شهری حاوی اطلاعات خط سیر ۸۰٪
- گزارش بروز شده دستورالعمل GIS Ready کردن نقشه های ازبیلت ۱۰۰٪
- گزارش فنی روند انتقال اطلاعات نقشه های خط سیر به نقشه های پایه شهری ۱۰۰٪
- خرید تجهیزات و سیستمهای AVL و مرکز تماس ۸۰٪
- تولید نرم افزار ۴۵٪
- سند مدل مفهومی ۱۰۰٪
- خرید سرور ۱۰۰٪
- استقرار سیستم، تهیه مواد آموزشی و آموزش ۱۰۰٪

### هزینه

مجموع هزینه فاز دوم ----- ریال می باشد.

### زمان

زمان اجرای فاز سوم شش ماه خواهد بود.

