

# استفاده از تکنولوژی Mobile GIS، گامی موثر جهت استقرار دولت همراه در شرکت های آب و برق

حامد سرتیپی<sup>۱</sup>، مهدی فاضل نجف آبادی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> شرکت فرا عمران نگار  
hamedsartipi@yahoo.com

<sup>۲</sup> شرکت فرا عمران نگار  
fazelmehdi@yahoo.com

واژه‌های کلیدی: دولت همراه، نظارت، GIS، Mobile GIS، شبکه آب

## چکیده

بازرسی و نظارت همواره جز لاینفک دولتها می باشد. ارائه روشهای مناسب جهت بهبود و افزایش بهره وری سیستمهای نظارتی گامی موثر در راستای توانمندی دولتها و به تبع آن رشد و بالندگی کشور می باشد. در این میان در سازمانهای خدماتی نظیر شرکتهای آب، برق، گاز، مخابرات، پست و ... که مسؤولیت ارائه خدمات به مردم را دارند، عملکرد مناسب این سازمانها در سایه نظارت مستمر بر روند کارکرد تاسیسات و تجهیزات موجود و نیز امکان کنترل مستمر پرسنل مربوطه تبدیل به ضرورتی انکار ناپذیر می گردد. حال با توجه به اینکه این تجهیزات در بستر جغرافیایی گسترده ای پراکنده می باشند و به لحاظ تعداد نیز دارای کمیت قابل توجهی می باشند، لذا نظارت بر صحت عملکرد این تجهیزات از یک طرف و کنترل عملکرد پرسنل نگهداری و تعمیرات این تجهیزات از طرف دیگر با روشهای دستی عملاً ناکارا بوده و در بسیاری از موارد با مشکلات جدی مواجه می گردد. شبکه های تاسیسات شهری با توجه به نیاز گسترده و دائمی شهروندان به آنها، از نظر کارکرد مناسب تجهیزات، در درجه بالایی اهمیت قرار دارند. استفاده از تکنولوژی Mobile GIS به عنوان یک راهکار مناسب جهت انجام عملیات نظارتی در این مقاله پیشنهاد شده است. با استفاده از این تکنولوژی علاوه بر مکانیزه شدن فرآیندهای بازدید از تجهیزات، انجام کار توسط ماموران بازدید با سهولت بیشتری انجام می گیرد. همچنین مدیران نگهداری و تعمیرات نیز امکان کنترل مناسبتری را بر روی ماموران از طریق امکان مشاهده مکان آنها بر روی نقشه به صورت آنلاین با استفاده از تکنولوژی Mobile GIS به دست می آورند. در این مقاله سعی شده است با معرفی تکنولوژی Mobile GIS و قابلیتهای آن در خصوص عملیات نظارتی در شرکتهای خدمات رسان دولتی نظیر شرکتهای آب، برق، گاز، مخابرات، پست و ... راهکار مناسبی جهت حل مشکلاتی که در حال حاضر در این سازمانها در خصوص انجام این عملیات با آن مواجه هستند و نیز پیاده سازی دولت همراه ارائه گردد.

## ۱- مقدمه

یکی از مشکلات دولت‌ها که از گذشته گریبان‌گیر آنها بوده است، تعامل با نهادهای سازمان‌ها و شهروندان یک کشور است. ارائه خدمات عادلانه، استفاده بهینه از منابع دولتی، ارتباط موثر با بخش‌ها و زیر مجموعه‌های حکومتی، تعامل با بخش خصوصی و افزایش مشارکت مدنی در اداره کشور، از جمله ملزومات دولت‌های کنونی می‌باشد. گسترش فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی، این امکان را برای دولت‌ها بوجود آورد که با پیگیری ایده دولت الکترونیک، ضمن مدیریت بهینه منابع محدود دولتی، کیفیت و گستره خدمات مختلف خود را افزایش داده و به رشد همه جانبه خود تحقق بخشند. در سال‌های اخیر و با گسترش تکنولوژی‌های بیسیم، امکان سرعت بخشیدن به ایده دولت الکترونیک، با استفاده از بسترهای تلفن همراه، بیش از پیش مورد استقبال قرار گرفته است. سهولت استفاده، ضریب نفوذ بالا، انعطاف‌پذیری در ارائه خدمات، اطلاع از مشخصات مخاطب، عدم نیاز به آموزش‌ها و زیر ساخت‌های ویژه و دسترسی همیشگی از دلایل استقبال دولت‌ها از ایده «دولت همراه» می‌باشد. به این ترتیب با بکارگیری ایده دولت همراه، امکان ارائه خدمات عادلانه به کلیه نهادها و بخش‌های مختلف یک کشور بطور چشم‌گیری افزایش خواهد یافت. در ایران نیز ایده دولت همراه، به عنوان بخشی از طرح دولت الکترونیک، در سال‌های اخیر مورد توجه جدی قرار گرفته است.

Mobile GIS یا سیستم‌های مدیریت اطلاعات مکانی همراه سرویس‌های اطلاعاتی هستند که توسط ابزارهای موبایل در شبکه‌های بی سیم قابل دسترس بوده و بر مبنای استفاده از موقعیت این ابزارهای موبایل استوارند. این تعاریف Mobile GIS را به عنوان محل تقاطع سه تکنولوژی توصیف می‌کند. این تکنولوژی‌ها تکنولوژی ارتباطی و اطلاعاتی جدید (New Information and Communication Technologies) شامل سیستم‌های ارتباطات موبایل و ابزارهای موبایل، تکنولوژی اینترنت و سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) هستند. با توجه به گستردگی شبکه‌های ناسیسات شهری در بستر جغرافیایی گسترده و لزوم انجام عملیات بازدید و نظارت در این شبکه‌ها به منظور تضمین ارائه خدمات دائمی به شهروندان، استفاده از تکنولوژی Mobile GIS در این مقاله بدین منظور مورد توجه قرار گرفته است.

آب و فاضلاب مامور بازدید با ثبت نماد و رنگ و سایر اطلاعات بر روی نقشه اطلاعات لازم را برداشت می‌نماید.

- ماموران بازدید با مراجعه به محل مربوطه، از ناسیسات موجود بر روی نقشه‌های مذکور بازدید نموده و وضعیت آنها را به همراه پاره‌ای از توضیحات بر روی این نقشه‌ها درج می‌کنند.



شکل (۱): نمونه‌ای از نقشه‌های تکمیل شده توسط ماموران بازدید و مانور در شرکت‌های آب و فاضلاب

در ادامه فرم گزارش عملیات بازدید توسط مامور تکمیل شده و به نقشه کاغذی مربوطه ضمیمه می‌گردد.

فرم گزارش عملیات بازدید و مانور

ردیف	شرح عملیات انجام شده	نوع علامت	نوع رنگ	تعداد
۱	خرطوط سالم	●	سبز	۱۳۳
۲	خرطوط آلود	○	قرمز	۱۴
۳	خرطوط کارتی	○	بنفش	۱۳
۴	دریچه فرسوده (۱۰۰ × ۱۰۰)	○	زرد	۱۳
۵	خرطوط معیوب (هرز، گریز، کلاک گرفته و ...)	○	بنفش	۱۳
۶	دریچه شکسته یا بدون دریچه (۱۰۰ × ۱۰۰)	○	بنفش	۱۳
۷	خرطوط مانور	○	بنفش	۱۳
۸	ناله خرطوط که نیاز به پالی‌آکف دارد	○	بنفش	۱۳
۹	نمادهای آتش نشانی	○	بنفش	۱۳
۱۰	آتش نشانی زردی سالم	○	بنفش	۱۳
۱۱	آتش نشانی زردی آلود	○	بنفش	۱۳
۱۲	آتش نشانی زردی کارتی	○	بنفش	۱۳
۱۳	دریچه آتش نشانی زردی فرسوده (۱۰ × ۱۰)	○	بنفش	۱۳
۱۴	آتش نشانی زردی خوب (هرز، گریز، کلاک گرفته و ...)	○	بنفش	۱۳
۱۵	دریچه آتش نشانی زردی شکسته یا بدون دریچه (۱۰ × ۱۰)	○	بنفش	۱۳
۱۶	آتش نشانی زردی مانور	○	بنفش	۱۳
۱۷	ناله خرطوط آتش نشانی زردی که نیاز به پالی‌آکف دارد	○	بنفش	۱۳
۱۸	نمادهای آتش نشانی زردی	○	بنفش	۱۳
۱۹	مجموع کل خرطوط های بازدید شده			۱۳۳
۲۰	مجموع کل آتش نشانی های بازدید شده			۱۳۳
۲۱	مجموع کل خرطوط و آتش نشانی بازدید شده			۱۳۳

مامور بازدید، پس از بازدید هر شیت اقدام به شمارش و آمارگیری وضعیت مانور شیرها نموده و در جدول مربوطه ثبت می‌کند.

شکل (۲): نمونه‌ای از فرم گزارش عملیات بازدید تکمیل شده توسط ماموران بازدید و مانور در شرکت‌های آب و فاضلاب

- در خاتمه کار نیز اطلاعات ثبت شده در فرم گزارشات عملیات بازدید و مانور در نرم افزار نت و در برخی موارد نرم‌افزار GIS و یا شیت‌های Excel وارد می‌شود.

## ۱-۲ روش انجام عملیات نظارت در حال حاضر

در حال حاضر در اغلب شرکت‌های خدماتی نظارت با روش دستی و به صورت زیر انجام می‌گردد:

- در ابتدا نقشه کاغذی از محدوده مورد نیاز جهت بازدید تهیه می‌شود. در مثال موردی مربوط به شرکت‌های آب و فاضلاب، هر شیت نقشه معمولاً در مقیاس ۱:۲۰۰۰ و در ابعاد کاغذ A۰ پرینت گرفته می‌شود.
- سپس این نقشه‌ها در اختیار ماموران بازدید جهت انجام عملیات بازدید میدانی قرار می‌گیرد. در نمونه موردی مربوط به شرکت‌های

## ۲-۲- معایب روش موجود

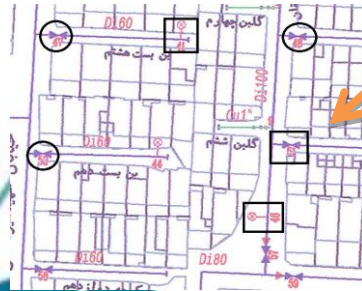
در ادامه معایب روش مذکور به اختصار آورده شده است.

- صرف زمان قابل توجه در برداشت اطلاعات و درج آنها بر روی نقشه.
- امکان بروز خطا توسط مامور در درج درست اطلاعات

گزارش عملیات بازدید و مانور

ردیف	شرح عملیات انجام شده	شرح جابجایی	شرح جابجایی	شرح جابجایی
۱	شرط نام			
۲	شرط آبی			
۳	شرط قرمز			
۴	درجه فرسودگی (D50 + F5)			
۵	شرط صورت (مرد، گویا، کلاهک گردنده و ...)			
۶	درجه شکستگی یا جدول درجه (D50 + F5)			
۷	شرط قطره			
۸	نقشه شرط که پوزه یا پانز در جدول			
۹	محدوده برای شرط			
۱۰	آتش نشانی روزی سطح			
۱۱	آتش نشانی روزی آبی			
۱۲	آتش نشانی روزی قرمز			
۱۳	درجه آتش نشانی روزی فرسودگی (F5 + D50)			
۱۴	آتش نشانی روزی صورت، مرد، گویا، کلاهک گردنده و ...			
۱۵	درجه آتش نشانی روزی شکستگی یا جدول درجه (D50 + F5)			
۱۶	آتش نشانی روزی قطره			
۱۷	نقشه شرط که پوزه یا پانز در جدول			
۱۸	محدوده برای آتش نشانی روزی			
۱۹	مجموع آتش نشانی روزی			
۲۰	مجموع آتش نشانی روزی			
۲۱	مجموع آتش نشانی روزی			

مامور بازدید از رنگ نارنجی بجای رنگ قرمز جهت درج مانور شیر استفاده کرده است.



کاربر به اشتباه شیر خطی که باید مانور شود را با مربع نشان داده است در حالی که سمبل شیر خطها از نوع دایر می باشند.

شکل (۵): عدم تطابق رنگ درج شده مامور با رنگ مشخص شده در لژاندر نقشه ها در شرکت های آب و فاضلاب

- فضای کم جهت درج توضیحات بر روی نقشه به دلیل بزرگ مقیاس بودن نقشه پرینت شده
- مشکل درج اطلاعات و حمل نقشه کاغذی با اندازه A۰
- اتلاف زمان جهت پرکردن فرم گزارش عملیات
- عدم تطابق تعداد شیرهای نوشته شده در فرم گزارش عملیات بازدید با تعداد رنگ شده در نقشه
- گم و یا جداشدن فرم گزارش عملیات از نقشه دوباره کاری و اتلاف وقت جهت انتقال اطلاعات از نقشه به سیستم GIS.
- اشتباه کاربر در انتقال اطلاعات به سیستم
- عدم امکان انتقال اطلاعات به سیستم به دلیل ناخوانا بودن اطلاعات، خیس شدن نقشه و...

شکل (۳): نمونه ای از خطای مامور بازدید و مانور در درج درست نوع علامت شیرآلات در شرکت های آب و فاضلاب

- صرف زمان جهت پرینت گرفتن نقشه ها
- پرداخت هزینه اضافی جهت تهیه چندین نسخه پلات از نقشه ها
- فراموشی مامور بازدید در ثبت اطلاعات شیرهایی که مانور شده اند.



مامور بازدید فراموش کرده شیرهای آشناسانی را پس از انجام مانور، علامت گذاری نماید.

شکل (۴): نمونه ای از خطای فراموشی مامور بازدید در ثبت اطلاعات شیرهایی که مانور شده اند، در شرکت های آب و فاضلاب

- نیاز مامور به همراه داشتن چندین رنگ مختلف جهت رنگ کردن نمادها
- کثیف بودن نقشه به دلیل درج اطلاعات اضافی بر روی آن
- پاره، فرسوده و ناخوانا شدن نقشه در زمان انجام بازدید
- عدم تطابق رنگ درج شده مامور با رنگ مشخص شده در لژاندر نقشه ها که این امر سبب اشتباه و سردرگمی کاربر در زمان ورود اطلاعات به سیستم GIS می شود.

## ۳- ارائه روش پیشنهادی

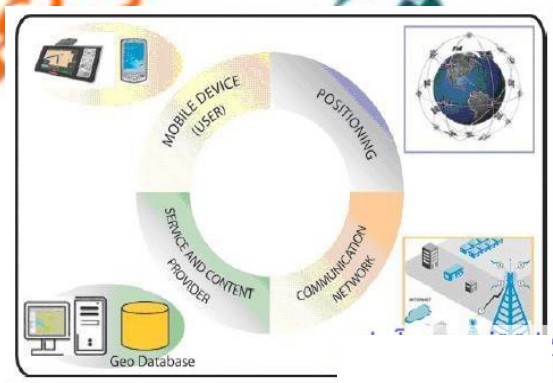
به منظور ارائه روش پیشنهادی جهت رفع مشکلات فوق در عملیات نظارت بر عملکرد تجهیزات و پرسنل مربوطه در شرکت های خدماتی دولتی، کارکردهای تکنولوژی Mobile GIS به اختصار معرفی می گردد.

### ۳-۱- معرفی کارکردهای Mobile GIS

کارکرد Mobile GIS می تواند بر مبنای خصوصیات عملکردی آن به صورت زیر طبقه بندی شوند:

- تعیین موقعیت (Positioning): خدمات تعیین موقعیت به فراهم کردن دسترسی به اطلاعات و منابع بر مبنای آنکه کاربران در حال حاضر در کجا قرار دارند، می پردازند. یک مثال ساده از خدمات تعیین موقعیت، یک نقشه مکان محور است. مانند نقشه شهر که اطلاعات شیرآلات و شبکه آب بر روی آن جانمایی شده است که به صورت اتوماتیک خود را با موقعیت کنونی مامور بازدید و مانور مرکزیت می دهد.
- ردیابی (Tracking): خدمات ردیابی تعمیمی از خدمات تعیین موقعیت هستند که به فراهم نمودن دسترسی به اطلاعات و منابع بر مبنای موقعیت فعلی و گذشته کاربر مربوط می شوند. امکان کنترل ماموران نظارتی توسط مدیران آنها از طریق مشاهده مسیر های حرکت آنها بر روی نقشه را می توان به عنوان مثالی بر این کارکرد ذکر نمود.
- تخصیص منابع همراه (Resource Allocation): خدمات تخصیص منابع همراه تعمیمی از خدمات ردیابی هستند که به فراهم نمودن دسترسی به اطلاعات و منابع بر مبنای موقعیت فعلی و گذشته و نیز طراحی اینکه کاربر نیاز دارد در آینده کجا باشد، مربوط می باشند. راهنمایی مامور بازدید و مانور جهت رسیدن به مکان شیرآلاتی که می بایست بازدید و مانور گردند، مثالی از خدمات تخصیص منابع همراه می باشد.

Mobile GIS به طور ساختاری از اجزایی تشکیل شده که این اجزاء و ارتباطات آن ها در شکل ۶ نمایش داده شده است.



شکل (۶): اجزا و ارتباطات Mobile GIS

- ابزارهای موبایل: ابزاری است که کاربر اطلاعات مورد نیاز را توسط آن از سیستم درخواست می کند. نتیجه این درخواست می تواند به شکل صوتی، تصویری، متنی و... به کاربر عرضه شود. PDAها، گوشی های تلفن همراه و Tabletها نمونه ای از

این ابزارها هستند. درعین حال قسمت ناوبری یک وسیله نقلیه نیز می تواند یکی از این ابزارها باشد.

- شبکه ارتباطی: دومین جزء شبکه موبایل است که ارتباط بین کاربر را با ارائه کننده سیستم فراهم می آورد. بدین طریق که داده ها و تقاضاهای کاربر را به ارائه کننده سیستم تحویل داده و سپس نتایج آن را به کاربر برگشت می دهد.

- امان تعیین موقعیت: این سیستم برای ارائه خدمات معمولاً به اطلاعات موقعیتی کاربر نیاز دارد. تعیین موقعیت کاربر می تواند توسط روش های تعیین موقعیت در شبکه های بی سیم یا استفاده از GPS صورت گیرد. در صورتیکه این خدمات در محیط های درون ساختمانی (Indoor) ارائه می شود می توان از روش های تعیین موقعیت خاص این سیستم ها بهره جست. در صورت عدم وجود یکی از این روش ها کاربر می تواند موقعیت خود را به صورت دستی به سیستم وارد کند.

- ارائه کننده خدمات (Service Provider): ارائه کننده Mobile GIS معمولاً خدمات مختلفی را به کاربر در نتیجه پردازش تقاضاهای وی عرضه می دارد. این خدمات مواردی مانند تعیین محل و آدرس کاربر، پیدا کردن مسیر تا نقطه مقصد، بازگرداندن اطلاعات مورد علاقه کاربر که در نزدیکی او قرار دارند و... را شامل می شود.

- فراهم کننده داده و محتویات (Data and Content Provider): ارائه کننده خدمات معمولاً خود اقدام به ذخیره و نگهداری از اطلاعات مورد نیاز کاربر نمی کند. بلکه داده های جغرافیایی و اطلاعات مکانی را به کاربر عرضه می کند. نمونه ای از آن فراهم کننده اطلاعات مربوط به نقشه های پایه شهری و یا نقشه شبکه آب شهری می باشد.

به عنوان مثال نحوه عملکرد تکنولوژی Mobile GIS جهت یافتن مکان یک شیر آب به منظور انجام عملیات مانور در شکل ۷ نشان داده شده است. کاربر معمولاً در ابتدا درخواست خود را با انتخاب از بین منوها و زیر منوها در ابزار موبایل خود بیان می کند. بعد از تعیین درخواست، موقعیت کاربر از طریق سرویس تعیین موقعیت به دست می آید. این عمل می تواند به وسیله GPS به کار رفته توسط ابزار موبایل کاربر یا با یکی از روش های تعیین موقعیت تحت شبکه انجام پذیرد. پس از آن اطلاعات شامل درخواست کاربر و موقعیت از طریق شبکه مخابراتی آن به Gateway فرستاده می شود. Gateway وظیفه تبادل پیام ها را بین شبکه مخابراتی و اینترنت بر عهده دارد. بنابراین با توجه به اینکه Gateway از آدرس های وب چندین خدمات دهنده برنامه کاربردی

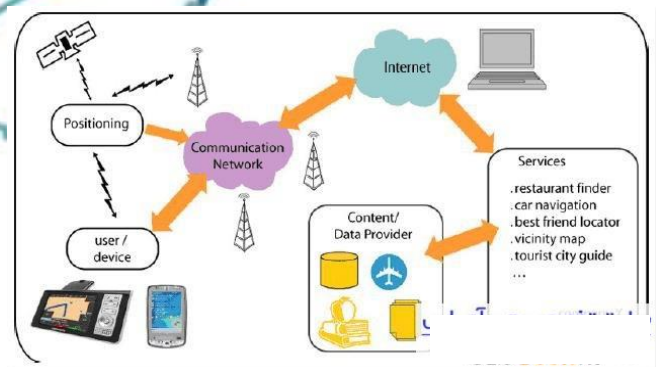
- امکان ثبت اطلاعات مربوط به عملیات نظارت شامل اطلاعات مامور بازدید، پیمانکار مربوطه، کارشناس ناظر، رئیس بهره‌برداری ناحیه، تاریخ و زمان انجام مانور
- امکان شیت بندی و سپس انتخاب و فراخوانی اطلاعات هر شیت و آماده سازی آنها جهت عملیات نظارت
- نمایش لژاند نقشه همزمان با درج اطلاعات جهت نمایش حجم کار انجام شده در صفحه نمایش بصورت منوی کشویی و کاربر دوست
- امکان گزارش گیری از عملیات نظارت انجام شده با فرمت مورد نیاز
- امکان درج توضیحات برای عوارض و اطلاعاتی که در حین بازدید مشاهده می‌گردد.
- امکان ثبت سوابق بازدید و عملیات نظارت انجام شده
- امکان تهیه گزارش از موقعیت مکانی جهت کنترل مامور در زمان ثبت اطلاعات در ابزارهای موبایل
- امکان ویرایش و تصحیح اطلاعات وارد شده
- حذف کاغذ از برداشت اطلاعات میدانی
- افزایش دقت و سهولت در برداشت اطلاعات
- امکان کنترل موقعیت مکانی مامور نظارت (جهت کنترل اینکه آیا مامور نظارت به محل مراجعه نموده است یا خیر؟)
- صرفه جویی در زمان و هزینه برداشت و ورود اطلاعات بدون شک در روش مبتنی بر تکنولوژی Mobile GIS، شرکت‌های خدمات رسان دولتی عملیات نظارت را با زمان، هزینه و نیروی انسانی کمتر و با دقت و صحت بیشتری در مقایسه با روش دستی انجام خواهند داد.

#### ۴- تشریح روش پیشنهادی

در ادامه ویژگی‌های راه حل مبتنی بر تکنولوژی Mobile GIS آورده شده است:

- امکان استفاده از نقشه های آنلاین و آفلاین مورد نیاز برای برداشت اطلاعات
- این قابلیت به منظور استفاده از نقشه های بومی موجود هر سازمان در تبلت می باشد. در بسیاری از سازمانها برداشت اطلاعات، بر پایه اطلاعات موجود و جهت تکمیل آن انجام می‌گیرد. به همین دلیل لازم است اطلاعات موجود اعم از نقشه و اطلاعات توصیفی بر روی تبلت در دسترس کاربر قرار گیرد. این داده ها می تواند به صورت آنلاین و از طریق اتصال به سرور و یا به صورت داده های آفلاین بر روی حافظه دستگاه در اختیار کاربر قرار گیرد.
- استفاده از نقشه های پایه معمول (Google map, Bing, ...)

(Application server) اطلاع داشته، پیام مورد نظر را به خدمات دهنده مطابق با آن می فرستد. خدمات دهنده کاربردی پس از خواندن درخواست، سرویس متناسب با آن که در این مورد سرویس جستجوی مکانی است را فعال می کند. اکنون سرویس پیام را تجزیه و تحلیل کرده و تعیین می کند که برای جوابگویی به این درخواست به چه اطلاعات دیگری علاوه بر اطلاعات موجود در خود پیام مانند موقعیت کاربر نیاز است. در این مورد سرویس نیاز به اطلاعات شیرآلات در منطقه ای که کاربر در آن واقع است دارد. این اطلاعات را به طور مثال می تواند از سیستم GIS شبکه آب کسب کند. سرویس همچنین به اطلاعات راه ها در این منطقه برای تعیین مسیر تا محل شیر آب نیازمنداست. در نتیجه از فراهم کننده داده مورد نظر جهت کسب این اطلاعات درخواست می کند. سرویس با داشتن تمام اطلاعات یک آنالیز مکانی برای تعیین موقعیت شیر آب مربوطه و سپس تعیین مسیر بین کاربر و شیر آب مذکور انجام می دهد. نتیجه پردازش ممکن است توسط سرویس دیگری جهت ارائه مناسب نتایج متناسب با ابزار موبایل و نمایش بهینه آن به کاربر استفاده شود. در نهایت، نتیجه کار توسط خدمات دهنده برنامه کاربردی از طریق اینترنت به Gateway و سپس از طریق شبکه مخابراتی به کاربر می رسد. نتیجه ارائه شده به کاربر ممکن است حالت متنی یا شکل گرافیکی داشته باشد.



شکل (۷): نحوه عملکرد Mobile GIS جهت یافتن مکان یک شیر آب به منظور انجام عملیات مانور

#### ۳-۲- مزایای استفاده از تکنولوژی Mobile GIS جهت بازدید و مانور شیرآلات

مزایای استفاده از تکنولوژی Mobile GIS در ادامه آورده شده است. مزایایی که در ادامه آورده شده است مربوط به مطالعه موردی انجام شده جهت استفاده از تکنولوژی Mobile GIS در عملیات نظارت بر عملکرد شیرآلات در شبکه های آب شهری می باشد. لیکن همانگونه که ذکر گردید این موارد با توجه به یکسان بودن شرایط در سایر شرکتهای خدمات رسان دولتی، قابل تعمیم به آنها نیز می باشد.

- امکان تبادل سریع اطلاعات از پایگاه داده اصلی به ابزارهای موبایل و بالعکس

تکنولوژی Mobile GIS قابلیت بارگذاری نقشه های پایه همچون GoogleMap, Bing, OpenStreetMap و ... را به صورت آنلاین و یا آفلاین را دارد.

استفاده از دو تکنولوژی موقعیت یابی (GPS) دستگاه تبلت و موقعیت مبتنی بر شبکه مخابراتی)

از آنجا که ثبت و استفاده از موقعیت مکانی دستگاه تبلت در فرآیند برداشت اطلاعات از اهمیت ویژه ای برخوردار است، از GPS دستگاه تبلت در اولویت اول به این منظور می توان استفاده نمود. همچنین با توجه به اینکه در برخی مناطق امکان دریافت اطلاعات از طریق ماهواره امکان پذیر نیست، موقعیت دریافتی از آنتن های مخابراتی به عنوان جایگزین قابل استفاده می باشد.

• قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات بر روی بسترهای مختلف ارتباطی مانند GPRS, SMS, Wifi

در تکنولوژی Mobile GIS ، اطلاعاتی نظیر داده های پایه، برداشت شده، نامهای کاربری و رمز عبور، تاریخچه کاری کاربران و... می بایست بین دستگاه تبلت و سرور مرکزی، منتقل شود. روشهای مختلف انتقال اطلاعات با توجه به تنوع نیاز و امکانات موجود سازمانها یکی از ویژگیهای این تکنولوژی می باشد.

○ روش دستی: در این روش، اطلاعات از طریق فایل و به صورت دستی بین سرور و تبلت منتقل می شود.

○ بستر WiFi: در صورت وجود بستر مناسب WiFi در سازمان مطبوع ، می توان از این بستر به منظور انتقال سریع و مطمئن فایلها به صورت اتوماتیک بهره برد. در این روش، اطلاعات به صورت اتوماتیک و بدون نیاز به دخالت کاربر جایجا می شود.

روش GPRS و پیاه کوتاه: در این روش اطلاعات متنی و به تناسب حجم و نوع اطلاعات به سمت مقصد ارسال می شود.

امکان انجام نظارتهای میدانی برنامه ریزی شده یکی از روشهای بازدید و ثبت اطلاعات، استفاده از برنامه زمان بندی مشخص و ابلاغ آن به تیم برداشت اطلاعات از طریق ارسال دستور مربوطه به تبلت است. تکنولوژی Mobile GIS بر اساس نیاز سازمان قابل ویژه سازی و استقرار است.

امکان ارسال دستور بازدید به صورت برخط به تیم اعزام شده در شرایطی که تیم اعزامی به صورت سیار بوده و یا در حالت آماده باش به سر می برد، لازم است ابلاغ محل مراجعه و دستور مربوطه به صورت برخط به دستگاه تبلت کاربر ارسال گردد. این قابلیت در مواردی مانند بازدیدهای اضطراری و همچنین تیم های گشت قابل استفاده است.

امکان ثبت اطلاعات مکانی برداشت شده با دقت مناسب و به صورت کاربر دوست

در این امکان، کاربر امکان ثبت اطلاعات مکانی جدید و یا به روز شده را بر اساس کسب و کار سازمان، خواهد داشت. استفاده از شگردهایی نظیر راهنمایی کاربر از طریق GPS، نقشه پایه، گرید بندی نقشه و ... در تکنولوژی Mobile GIS می تواند در افزایش دقت برداشت اطلاعات موثر باشد.

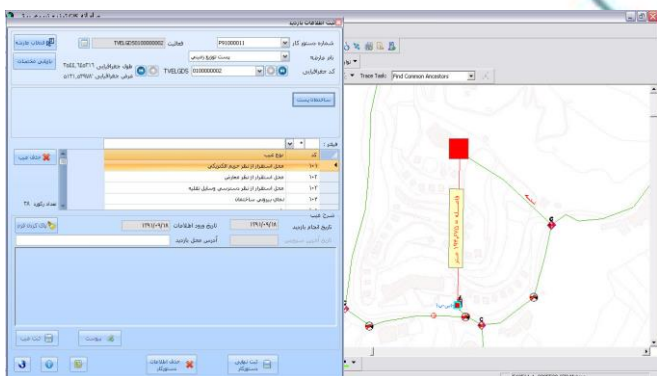
امکان ثبت اطلاعات توصیفی برداشت شده و چک لیست های بازرسی مبتنی بر فرمهای پویا

با توجه به ماهیت فعالیتهای برداشت اطلاعات، فرمهای برداشت اطلاعات به صورت کاربر دوست و ساده قابل طراحی می باشد. در طراحی این فرمها به منظور افزایش سرعت و دقت اطلاعات، حتی الامکان می توان از فیلدهای انتخابی استفاده شده است.

امکان اعمال محدودیت در شعاع مجاز برای ثبت اطلاعات اعمال محدودیت در هنگام ثبت اطلاعات به لحاظ جغرافیایی به این معنی است که در هنگام ثبت اطلاعات کاربر فقط در یک شعاع مجاز از نقطه مورد نظر بتواند اطلاعات را ثبت کند. بر این اساس امکان ثبت اطلاعات در خارج از محدوده برداشت وجود ندارد. این امر باعث کاهش خطای انسانی و همچنین سهولت صحت سنجی عملکرد کاربر برداشت کننده اطلاعات می گردد.

راهنمایی مکانی کاربر برداشت کننده به وسیله نقشه های پایه و موقعیت یاب

با توجه به اینکه کاربر در بسیاری از مواقع هنگام بازدید و ثبت اطلاعات به توجیه مکانی نسبت به محیط اطراف نیاز دارد، در تکنولوژی Mobile GIS با استفاده از انواع روش های ممکن مانند نقشه پایه مناسب، گرید بندی نقشه و نمایش موقعیت فعلی و کاربر برداشت کننده بر روی نقشه، به کاربر برای توجیه محل خود و همچنین مقصد مورد نظر می توان کمک نمود.



شکل (۸): امکان راهنمایی بازدید کننده جهت دسترسی به مکان بازدید

• امکان مشاهده اطلاعات مکانی و توصیفی نقشه های آنلاین یا آفلاین مورد نیاز برای برداشت اطلاعات (ارسال شده از یک سیستم مکان محور مرکزی)

در صورتی که اطلاعات موجود بر روی یک سیستم GIS به تبلت منتقل شود، این سیستم قابلیت نمایش اطلاعات مذکور را داراست. این اطلاعات می تواند شامل اطلاعات مکانی (نقشه)، اطلاعات توصیفی و یا سابقه چک لیستهای بازدید قبلی انجام شده بر روی یک موجودیت خاص باشد.

## ۶- مراجع

[۱] Paul, A., (۲۰۱۴). *Geographic Information Systems and Science, LONGLEY*

[۲] سرتیبی، حامد، بیرالوند، بهزاد، فتحعلی، محمدرضا؛ سیستم‌های نگهداری و تعمیرات با استفاده از GIS، پنجمین کنفرانس نگهداری و تعمیرات

[۳] سرتیبی، حامد، خود چپانی، رضا، اصل علی نژاد فرد، محمد؛ افزایش راندمان عملیات بازدید و مانور شیرالات شبکه‌های آب با استفاده از سرویس‌های LBS، نهمین کنفرانس نگهداری و تعمیرات

[۴] Roy Billinton and Ronald N. Allan, *Reliability Evaluation of Power Systems*

• امکان پایش مکانی کاربر بازدید کننده

با استفاده از این تکنولوژی برای کاربر مستقر در دفتر کار، این امکان را فراهم می‌گردد که موقعیت مکانی اطلاعات برداشت شده توسط دستگاه‌های تبلت را بر روی واسط کاربری مبتنی بر مکان مشاهده کند. همچنین امکان گزارش گیری از مسیرهای پیموده شده وجود دارد. علاوه بر این، امکان گزارش محل ثبت اطلاعات هر موجودیت بر روی نقشه و فاصله مختصات برداشت از محل واقعی موجودیت، قابل تجزیه و تحلیل می‌باشد.

• امکان تولید انواع گزارش

با توجه به اینکه اطلاعات برداشت شده به پایگاه داده مرکزی منتقل می‌شود، قابلیت تولید انواع گزارشهای مکانی، جدول و آماری از این اطلاعات از طریق یک واسط کاربری مبتنی بر مکان، وجود دارد.



شکل (۹): امکان تهیه گزارشات مختلف

## ۵- نتیجه گیری

تکنولوژی Mobile GIS تکنوژی اطلاعاتی است که توسط ابزارهای موبایل در شبکه‌های بی سیم قابل دسترس بوده و بر مبنای استفاده از موقعیت این ابزارهای موبایل استوارند. استفاده از این تکنولوژی در خصوص عملیات نظارت در شرکتهای خدمات رسان دولتی مانند شرکتهای آب، برق، گاز، مخابرات، پست و ... که این عملیات توسط ماموران مربوطه صورت می‌گیرد به عنوان یک راهکار مناسب در این مقاله پیشنهاد شده است. با استفاده از این تکنولوژی علاوه بر مکانیزه شدن فرآیند نظارت، ماموران، عملیات نظارتی مربوطه را با سهولت بیشتر و خطای کمتری انجام می‌دهند. همچنین مدیران نیز امکان کنترل مناسب‌تری را بر روی ماموران از طریق امکان مشاهده مکان آنها بر روی نقشه به صورت آنلاین با استفاده از تکنولوژی Mobile GIS به دست می‌آورند.