

# افزایش راندمان عملیات بازدید و مانور شیرآلات شبکه‌های آب با استفاده از

## سرویسهای LBS

حامد سرتیپی

شرکت فرا عمران نگار

*hamedsartipi@yahoo.com*

رضا خودچیان

شرکت آب و فاضلاب منطقه ۵ شهر تهران

*Khd.rez@gmail.com*

محمد اصل علی نژاد فرد

شرکت فرا عمران نگار

*Alinezhad.m@yahoo.com*

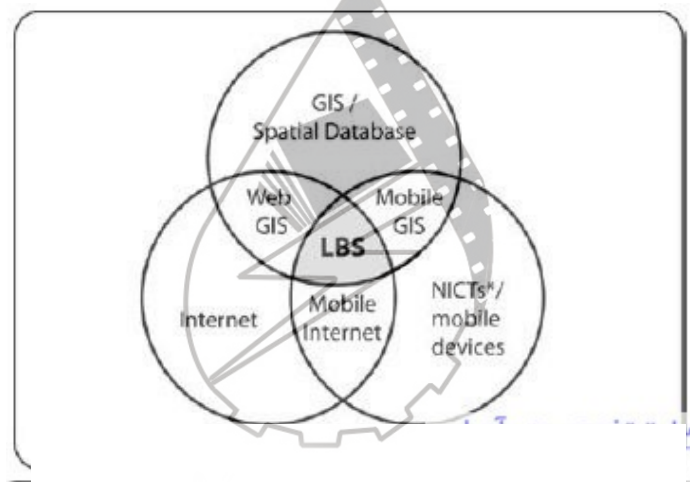
واژه‌های کلیدی: بازدید، مانور، GIS، LBS، شبکه آب

### خلاصه مقاله

نگهداری و تعمیرات تجهیزات یا به عبارت دیگر حفاظت فنی از دارایی‌های فیزیکی از جمله مسائل مهم اغلب سازمانها می باشد. در این میان در سازمانهای خدماتی که مسؤولیت ارائه خدمات به مردم را دارند، عملکرد مناسب و همیشگی این تجهیزات تبدیل به ضرورتی انکار ناپذیر می گردد. حال چنانچه این تجهیزات در بستر جغرافیایی گسترده ای پراکنده شده باشند و به لحاظ تعداد نیز دارای کمیت قابل توجه باشند، در این صورت انجام عملیات نت این تجهیزات با روشهای دستی عملاً ناکارا بوده و در بسیاری از موارد با مشکلات جدی مواجه می گردد. شبکه های آب شهری با توجه به نیاز گسترده و دائمی شهروندان به آب، از نظر کارکرد مناسب تجهیزات، در درجه بالای اهمیت قرار دارند. در شرکتهای آب و فاضلاب شهری به عنوان متولیان توزیع آب، همواره موضوع نت مورد توجه بوده است. از جمله فعالیتهای در حال انجام در این شرکتهای عملیات بازدید و مانور شیرآلات می باشد که به صورت دوره ای توسط ماموران مربوطه در شبکه صورت می گیرد. استفاده از تکنولوژی خدمات مکان مبنا یا LBS (Location Based Services) به عنوان یک راهکار مناسب جهت انجام عملیات بازدید و مانور شیرآلات شبکه آب در این مقاله پیشنهاد شده است. با استفاده از این تکنولوژی علاوه بر مکانیزه شدن فرآیند بازدید و مانور، انجام کار توسط ماموران بازدید با سهولت بیشتری انجام می گیرد. همچنین مدیران نت نیز امکان کنترل مناسبتری را بر روی ماموران از طریق امکان مشاهده مکان آنها بر روی نقشه به صورت آنلاین با استفاده از تکنولوژی LBS به دست می آورند. در این مقاله سعی شده است با معرفی تکنولوژی LBS و قابلیت‌های آن در خصوص عملیات بازدید و مانور، راهکار مناسبی جهت حل مشکلاتی که در حال حاضر شرکتهای آب و فاضلاب در خصوص انجام این عملیات با آن مواجه هستند، ارائه گردد.

## ۱- مقدمه

خدمات مکان مینا یا LBS (Location Based Services) سرویس های اطلاعاتی هستند که توسط ابزارهای موبایل در شبکه های بی سیم قابل دسترس بوده و بر مبنای استفاده از موقعیت این ابزارهای موبایل استوارند. تعریف مشابهی توسط سازمان OGC (Open Geospatial Consortium) در سال ۲۰۰۵ ارائه شده است: خدمات مکان مینا خدماتی در شبکه های بی سیم هستند که از اطلاعات مکانی جهت ارائه خدمت به کاربر استفاده می کنند. این تعاریف LBS را به عنوان محل تقاطع سه تکنولوژی توصیف می کند. (شکل ۱) این تکنولوژی ها تکنولوژی ارتباطی و اطلاعاتی جدید (NICTs: New Information and Communication Technologies) شامل سیستم های ارتباطات موبایل و ابزارهای موبایل، تکنولوژی اینترنت و سیستم های اطلاعات مکانی (GIS) هستند.



شکل ۱: تکنولوژی های تشکیل دهنده LBS

با توجه به گستردگی شبکه های آبرسانی شهری در بستر جغرافیایی گسترده و لزوم انجام عملیات بازدید و مانور شیرآلات شبکه به منظور تضمین ارائه خدمات آبرسانی دائمی به شهروندان، استفاده از تکنولوژی LBS در این مقاله بدین منظور مورد توجه قرار گرفته است.

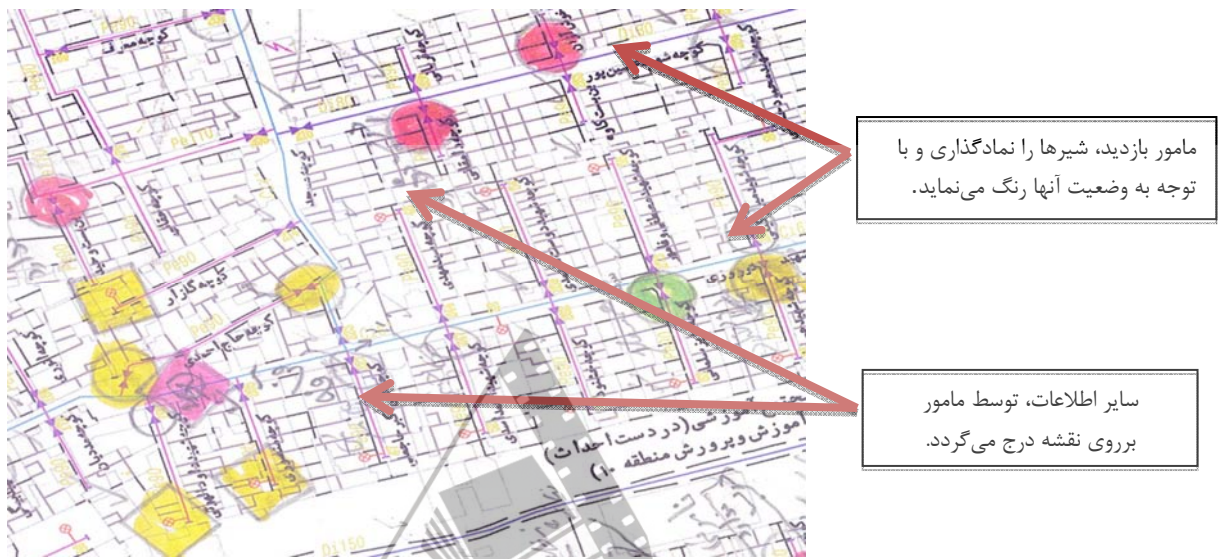
## ۲- شرح مساله

در ادامه به بیان روش انجام عملیات بازدید و مانور در حال حاضر در شرکتهای آب و فاضلاب و معایبی که بر این روش مترتب است پرداخته شده است.

### ۲-۱- روش انجام عملیات بازدید و مانور در حال حاضر

در حال حاضر در اغلب شرکتهای آب و فاضلاب عملیات بازدید و مانور شیرآلات با روش دستی و به صورت زیر انجام می گردد:

- در ابتدا نقشه کاغذی از محدوده مورد نیاز جهت بازدید تهیه شده و هر شیت نقشه معمولاً در مقیاس ۱:۴۰۰۰ و در ابعاد کاغذ A0 پرینت گرفته می شود.
- سپس این نقشه ها در اختیار ماموران بازدید جهت انجام عملیات بازدید میدانی شیرآلات و ثبت نماد و رنگ و سایر اطلاعات بر روی نقشه قرار می گیرد.
- ماموران بازدید با مراجعه به محل مربوطه، از شیرآلات موجود بر روی نقشه های مذکور بازدید نموده و وضعیت آنها را به همراه پاره ای از توضیحات بر روی این نقشه ها درج می کنند.



- شکل ۲: نمونه ای از نقشه های تکمیل شده توسط مأموران بازدید و مانور
- در ادامه فرم گزارش عملیات بازدید توسط مأمور تکمیل شده و به نقشه کاغذی مربوطه ضمیمه می‌گردد.

**گزارش عملیات بازدید و مانور**

شماره نقشه:	تاریخ شروع:	تاریخ خاتمه:	تعداد
ردیف	شرح عملیات انجام شده	نوع رنگ	تعداد
۱	شیر خط سالم	●	۴۸۲
۲	شیر خط آلود	●	۱۲
۳	شیر خط بازرسی	○	۱۲
۴	دریچه غیر مستطیل (۵۵ × ۶۵)	●	۵۳
۵	شیر خط معیوب (مروارید گریز، کلاسیک گرد شده و ...)	●	۱۸۲
۶	دریچه شکسته یا بدون دریچه (۵۵ × ۶۵)	●	۱
۷	شیر خط مدفون	●	۱۳
۸	اتاقچه شیر خط که نیاز به بائیی تزکف دارد	●	۱
۹	تعدادمقیارهای شیر خط	●	۱۳
۱۰	آتش نشانی زیر زمینی سالم	■	۱۳
۱۱	آتش نشانی زیر زمینی آلود	■	۱۳
۱۲	آتش نشانی زیر زمینی بازرسی	■	۱۳
۱۳	دریچه آتش نشانی زیر زمینی غیر مستطیل (۱۳ × ۱۵)	■	۱۳
۱۴	آتش نشانی زیر زمینی معیوب (مروارید، گریز، کلاسیک گرد شده و ...)	■	۱۳
۱۵	دریچه آتش نشانی زیر زمینی شکسته یا بدون دریچه (۱۳ × ۱۵)	■	۱۳
۱۶	آتش نشانی زیر زمینی مدفون	■	۱۳
۱۷	اتاقچه شیر آتش نشانی زیر زمینی که نیاز به بائیی تزکف دارد	■	۱۳
۱۸	تعدادمقیارهای آتش نشانی زیر زمینی	■	۱۳
۱۹	مجموع کل شیر خط های بازدید شده		۵۷۸
۲۰	مجموع کل آتش نشانی های بازدید شده		۲۴۲
۲۱	مجموع کل شیر خط و آتش نشانی بازدید شده		۷۷۰

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

- شکل ۲: نمونه ای از فرم گزارش عملیات بازدید تکمیل شده توسط مأموران بازدید و مانور
- در خاتمه کار نیز اطلاعات ثبت شده در فرم گزارشات عملیات بازدید و مانور در نرم افزار نت و در برخی موارد نرم افزار GIS و یا شیت های Excel وارد می شود.

## ۲-۲- معایب روش موجود

در ادامه معایب روش مذکور به اختصار آورده شده است.

- صرف زمان قابل توجه در ترسیم علامت های مربع و دایره جهت مشخص نمودن شیرآلاتی که بازدید شده‌اند.
- امکان بروز خطا توسط مأمور در درج درست نوع علامت شیرآلات (مربع یا دایره)



شکل ۳: نمونه ای از خطای مأمور بازدید و مانور در درج درست نوع علامت شیرآلات

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



شکل ۴: نمونه ای از خطای فراموشی مأمور بازدید در ثبت اطلاعات شیرهایی که مانور شده‌اند

- نیاز مأمور 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 مأمور با رنگ مشخص شده در لژاندر نقشه ها که این امر سبب اشتباه و سردرگمی کاربر در زمان ورود اطلاعات به سیستم GIS می‌شود.

### گزارش عملیات بازدید و مانور

ردیف	شرح عملیات انجام شده	تاریخ شروع: ۹۸/۳/۱۷	تاریخ خاتمه: ۹۸/۳/۱۷
۱	شرح خط سالم		
۲	شرح خط آبد		
۳	شرح خط نامرئی		
۴	دریچه غیرمسطح (۵/۵ × ۶/۵)		
۵	شرح خط معيوب (هرز، گریج، کلاکت گزوده و ...)		
۶	دریچه شکسته یا بدون دریچه (۵/۵ × ۶/۵)		
۷	شرح خط مفقود		
۸	انتقاله شرح خط که نیاز به بنایی از کف دارد		
۹	تعداد معاینات شرح خط		
۱۰	آتش نشانی زیر زمینی سالم		
۱۱	آتش نشانی زیر زمینی آبد		
۱۲	آتش نشانی زیر زمینی نامرئی		
۱۳	دریچه آتش نشانی زیر زمینی غیرمسطح (۱۳ × ۱۵)		
۱۴	آتش نشانی زیر زمینی معيوب (هرز، گریج، کلاکت گزوده و ...)		
۱۵	دریچه آتش نشانی زیر زمینی شکسته یا بدون دریچه (۱۳ × ۱۵)		
۱۶	آتش نشانی زیر زمینی مفقود		
۱۷	انتقاله شرح خط که نیاز به بنایی از کف دارد		
۱۸	تعداد معاینات شرح خط		
۱۹	مجموع کل شرح خط های بازدید شده		
۲۰	مجموع کل آتش نشانی های بازدید شده		
۲۱	مجموع کل شرح خط و آتش نشانی بازدید شده		

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



شکل ۵: عدم تطابق رنگ درج شده مامور با رنگ مشخص شده در لژاندر نقشه ها

- 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 A0
- 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 جداسدن 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...

### ۳- ارائه روش پیشنهادی

به منظور ارائه روش پیشنهادی جهت رفع مشکلات فوق در عملیات بازدید و مانور شیرآلات ابتدا کارکردهای تکنوژی LBS به اختصار معرفی می گردد.

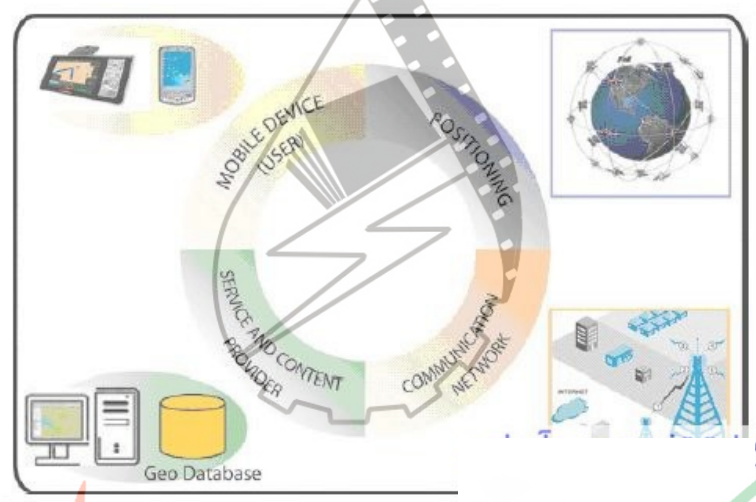
#### ۳-۱- معرفی کارکردهای خدمات مکان مینا (LBS)

کارکرد خدمات مکان مینا می توانند بر مبنای خصوصیات عملکردی شان 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 توسط مدیران نت از طریق مشاهده مسیرهای حرکت آنها بر روی نقشه را می توان به عنوان مثالی بر این کارکرد ذکر نمود.

تخصیص منابع همراه (LBS 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.

LBS 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 LBS

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.

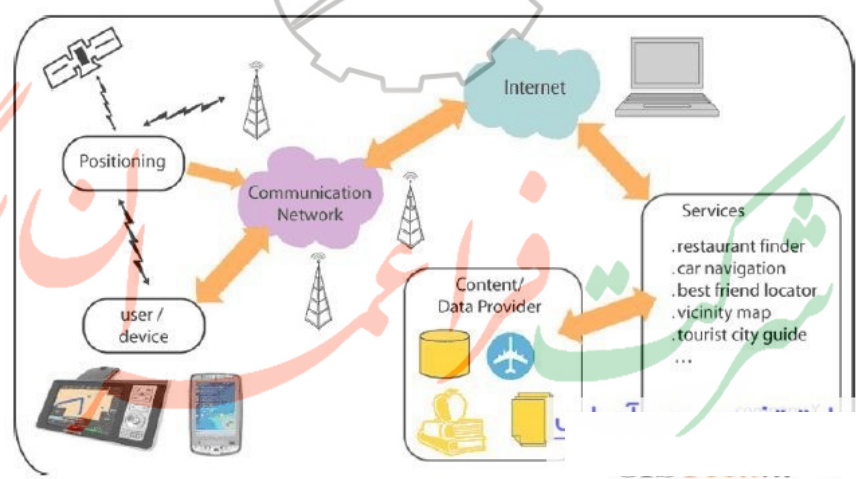
المان تعیین موقعیت: این سیستم برای ارائه خدمات معمولاً به اطلاعات موقعیتی کاربر نیاز دارد. تعیین موقعیت کاربر می تواند توسط روش های تعیین موقعیت در شبکه های بی سیم یا استفاده از GPS صورت گیرد. در صورتیکه این خدمات در محیط های درون ساختمانی (Indoor) ارائه می شود می توان از روش های تعیین موقعیت خاص این 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 LBS 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 LBS 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 پیغام 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 (Application server) اطلاع داشته، پیغام 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 پیغام 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 پیغام 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 نیازمند است. 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 LBS جهت یافتن مکان یک شیر آب به منظور انجام عملیات مانور

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

مزایای استفاده از تکنولوژی LBS در ادامه آورده شده است:

- امکان تبادل سریع اطلاعات از پایگاه داده اصلی به ابزارهای موبایل و بالعکس
- امکان ثبت اطلاعات مربوط به عملیات بازدید شامل اطلاعات مامور بازدید، پیمانکار مربوطه، کارشناس ناظر، رئیس بهره برداری ناحیه، تاریخ و زمان انجام مانور
- امکان شیت بندی و سپس انتخاب و فراخوانی اطلاعات هر شیت و آماده سازی آنها جهت انجام مانور
- امکان ثبت مانور هر شیر با تغییر رنگ آن مطابق لژاند مربوطه و استفاده از لیست منوها جهت جلوگیری از اشتباه در ثبت اطلاعات

- نمایش لژاند نقشه همزمان با درج مانورها جهت نمایش حجم کار انجام شده در صفحه نمایش بصورت منوی کشویی
- امکان گزارش گیری از عملیات بازدید و مانور انجام شده با فرمت مورد نیاز
- امکان درج توضیحات برای عوارض و اطلاعاتی که در حین بازدید مشاهده می‌گردد.
- امکان ثبت سوابق بازدید و مانورهای 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
- طبقه‌بندی حالتهای مانور براساس نوع شیرآلات

بدون شک در روش مبتنی بر تکنولوژی LBS، شرکتهای آبفا عملیات بازدید و مانور را با زمان، هزینه و نیروی انسانی کمتر و با دقت و صحت بیشتری در مقایسه با روش دستی انجام خواهند داد.

#### ۴- مطالعه موردی

در ادامه مراحل انجام کار و نتایج حاصل از مطالع موردی راهکار ارائه شده شرکت آب و فاضلاب منطقه ۵ شهر تهران آورده شده است:

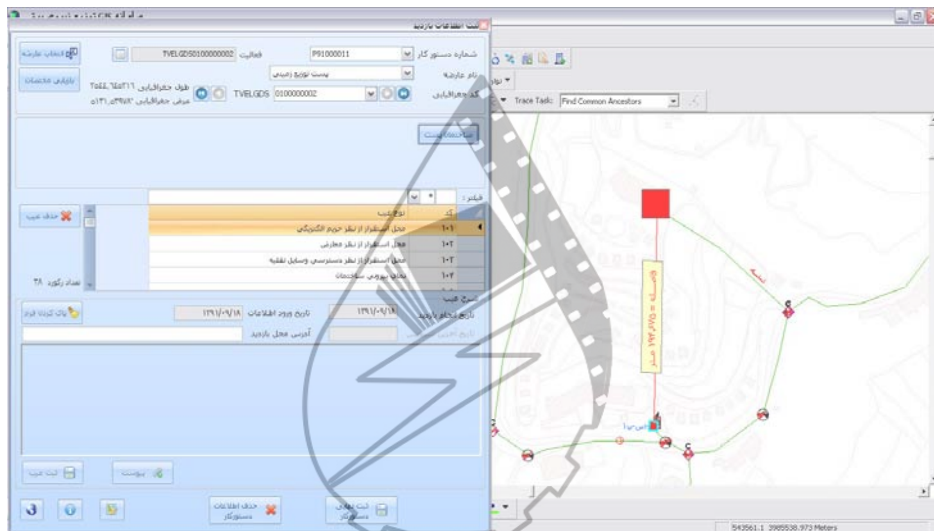
- در ابتدا با توجه وجود سیستم GIS شبکه آب در این شرکت، این اطلاعات در بانک اطلاعات مکانی سیستم LBS وارد گردید و امکان انتقال این اطلاعات از نرم افزار اصلی به ابزار موبایل که در این مطالعه Table بوده است، فراهم شد.
- سپس مامور بازدید به محل مربوطه مراجعه نموده و نسبت به ثبت نتایج بازدید و تکمیل چک لیستها (عیوب مشاهده شده) بر روی Tablet برای هر یک از شیرآلات به صورت دستی یا از طریق انتخاب از روی نقشه اقدام می‌نماید.
- امکان نمایش عارضه در حال بازدید روی نقشه و نیز مشاهده اقلام توصیفی (مندرج در سیستم GIS) مربوط به آن برای مامور بازدید بر روی Tablet مربوطه فراهم گردید.
- مختصات مکان بازدید کننده زمان ثبت چک لیست ها نیز از طریق سیستم GPS منصوب بر روی Tablet ثبت می‌گردید.

کد	وضعیت شیر	نماد و رنگ
۱۰۱	شیر خط سالم	
۱۰۲	شیر خط آبد	
۱۰۳	شیر خط ناهمزی	

شکل ۸: نمونه فرم ثبت اطلاعات بازدید در سیستم LBS

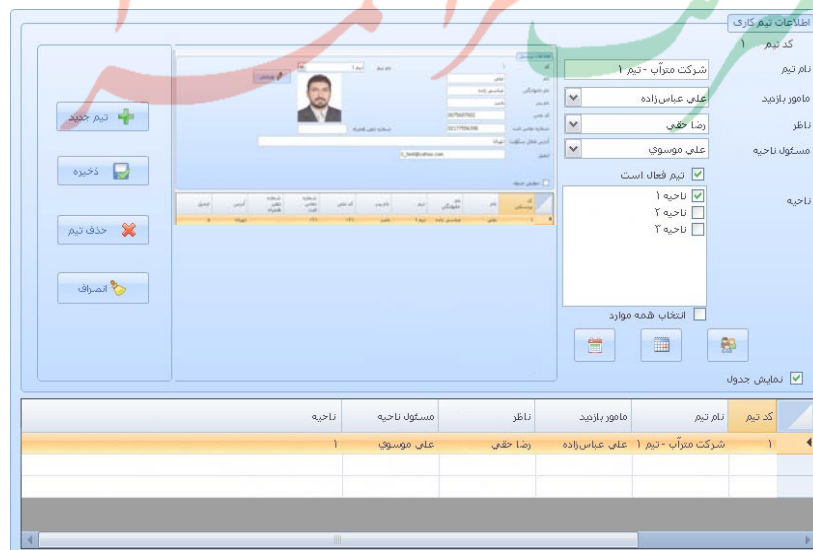


- امکان پیوست نمودن فایل‌های Multimedia نیز در زمان بازدید به عارضه در حال بازدید توسط مامور مربوطه فراهم گردید.
- همچنین امکان ثبت آدرس در زمان بازدید عارضه نیز در این سیستم در نظر گرفته شد.
- امکان راهنمایی بازدید کننده جهت دسترسی به مکان شیرآلات از طریق نمایش همزمان موقعیت بازدید کننده و شیر مورد نظر بر روی نقشه از دیگر امکانات این سیستم می باشد.



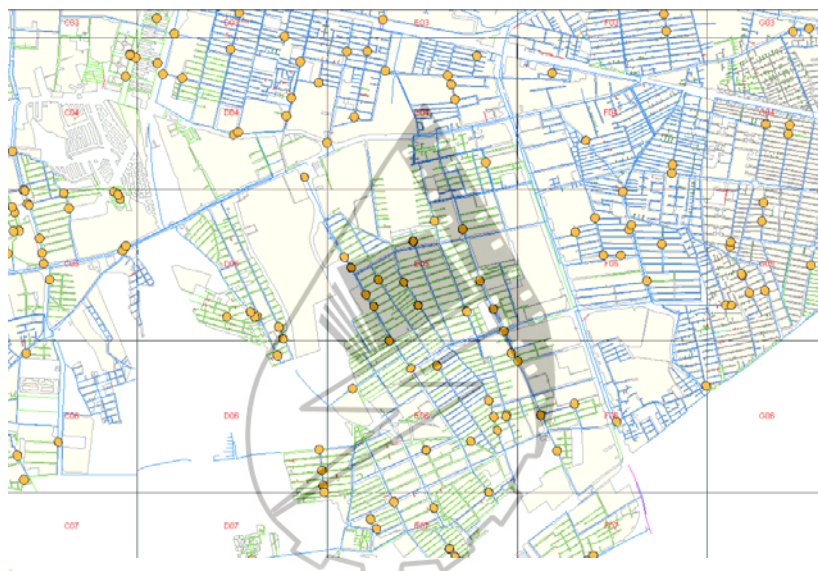
شکل ۹: امکان راهنمایی بازدید کننده جهت دسترسی به مکان شیرآلات

- امکان مشاهده سوابق بازدید شیر مورد نظر در محل از دیگر قابلیت‌های این سیستم می باشد.
- قابلیت تعریف اکیپ‌های بازدید، تعریف پرسنل مربوط به هر اکیپ، تعریف توان کاری هر اکیپ در هر روز و نیز تنظیم تقویم کاری اکیپ نیز از مزایای این سیستم به شمار می رود.



شکل ۱۰: قابلیت تعریف اکیپ‌های بازدید، پرسنل مربوطه، توان کاری هر اکیپ و تنظیم تقویم کاری اکیپ

- قابلیت تولید گزارشات متنوع براساس کلیه اطلاعات مربوط به بازدید بر اساس ناحیه، شیت نقشه مدنظر، وضعیت شیرآلات و نمایش نتیجه گزارش روی نقشه و امکان خروجی گرفتن از گزارشات در فرمت اکسل و نیز امکان چاپ گزارشات و امکان ذخیره سازی گزارشات جهت استفاده متعدد از آنها از قابلیت های دیگر این سیستم می باشد.
- امکان گزارش گیری از موقعیت مکانی ثبت چک لیست ها و مقایسه آن با موقعیت واقعی عوارض روی نقشه جهت کنترل ماموران بازدید توسط مدیران نت نیز در این سیستم فراهم گردید.



شکل ۱۱: مشاهده پراکندگی شیرآلات دارای یک عیب خاص بر روی نقشه

گزارش گیری

بازدید

گزارش بر اساس

شماره دستورکار بازدید

کاربر صادرکننده دستور کار بازدید

نام تیم بازدید

وضعیت مورد نظر

کل شیرآلات

عبارت مورد نظر

کد	وضعیت شیر
۱۰۱	شیر خط سالم
۱۰۲	شیر خط لوله
۱۰۳	شیر خط نامرئی

انتخاب همه موارد

فرمت خروجی

گزارش چاپی

اکسل

نوع خروجی مورد نظر

لیست

گزارش آماری

چک کردن فرم

تعمیر

اعمال فیلتر

ذخیره فیلتر

نام گزارش

شکل ۱۲: فرم تهیه گزارشات در سیستم LBS

## ۵- نتیجه گیری

خدمات مکان مبنا یا (Location Based Services) LBS سرویس های اطلاعاتی هستند که توسط ابزارهای موبایل در شبکه های بی سیم قابل دسترس بوده و بر مبنای استفاده از موقعیت این ابزارهای موبایل استوارند.

استفاده از این تکنولوژی در خصوص عملیات بازدید و مانور شیرآلات در شرکتهای آب و فاضلاب شهری که به ورت دوره ای توسط ماموران مربوطه در شبکه صورت می گیرد به عنوان یک راهکار مناسب جهت انجام عملیات بازدید و مانور شیرآلات شبکه آب در این مقاله پیشنهاد شده است. با استفاده از این تکنولوژی علاوه بر مکانیزه شدن فرآیند بازدید و مانور، ماموران، عملیات بازدید و مانور را با سهولت بیشتر و خطای کمتری انجام می دهند. همچنین مدیران نت نیز امکان کنترل مناسبتری را بر روی ماموران از طریق امکان مشاهده مکان آنها بر روی نقشه به صورت آنلاین با استفاده از تکنولوژی LBS به دست می آورند.

## ۶- مراجع

- [1]. Paul, A., (2001). Geographic Information Systems and Science, LONGLEY  
۲. سرتیپی، حامد، بیرالوند، بهزاد، فتحعلی، محمدرضا؛ سیستمهای نگهداری و تعمیرات با استفاده از GIS، پنجمین کنفرانس نگهداری و تعمیرات
- [3] Roy Billinton and Ronald N. Allan, Reliability Evaluation of Power Systems, Plenum Press, New York, 1996.



شرکت فزاعمران  
انگنار