

مدیریت املاک و ساختمانهای شرکتهای برق منطقه ای و توزیع برق با استفاده از سیستمهای مکانیزه مبتنی بر GIS

محمد اصل علی نژاد فرد

نوشین حسینی موسی

حامد سرتیپی

شرکت فرا عمران نگار

مدرس دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

شرکت فرا عمران نگار

کلمات کلیدی: مدیریت املاک، مدیریت ساختمان، GIS، اطلاعات مکانی، بهره‌برداری، تعمیرات

۱- مقدمه

دنیای امروز دنیای اطلاعات و مدیریت بهینه آنها می‌باشد. از آنجا که قسمت عمده‌ای از تصمیمات اخذ شده توسط مدیران و برنامه‌ریزان در فعالیتهای مختلف به نوعی به مکان و موقعیت خاصی مربوط و متناسب می‌باشند و در واقع ماهیت جغرافیایی مرجع دارند، لذا وجود اطلاعات جغرافیایی دقیق، مطمئن و بهنگام و نیز مدیریت بهینه آن از موضوعات بسیار اساسی در موفقیت این تصمیمات و اجرای آنان می‌باشد. با اختراع رایانه، روند تجزیه و تحلیل و ترکیب اطلاعات جغرافیایی وارد مرحله نوینی شده و شکل تکامل یافته آن امروزه به نام سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS) شناخته می‌شود. این سیستمها در واقع علم، فن و هنر مدیریت اطلاعات جغرافیایی هستند که مدیران، تصمیم‌گیرندگان و متخصصان را قادر می‌سازند تا در زمینه اخذ، ذخیره‌سازی، بهنگام‌سازی، بازیافت، پردازش، نمایش و کاربرد اطلاعات جغرافیایی در فرمتهای متنوع متنی، گرافیکی و رقمی در مقیاسهای متناسب پرداخته تا اطلاعات مفید و مورد نیاز را برای مدیریت بهینه منابع و امکانات فراهم نمایند.

استفاده از سیستمهای اطلاعات جغرافیایی در خصوص فعالیتهای لجستیکی و نیز مدیریت املاک و دارایی‌ها به دلیل اینکه این فعالیتهای دارای ماهیت مکان مرجع بوده و به طور ذاتی نیاز وافر به اطلاعات جغرافیایی دارند، دارای جایگاه ویژه‌ای است. در این خصوص با توجه به استفاده از سیستم GIS در شبکه‌های انتقال، فوق توزیع و توزیع برق امکان استفاده از این سیستمها برای جانمایی املاک و نیز مدیریت ساختمانهای این شرکت‌ها نیز به سهولت فراهم می‌باشد. در این مقاله سعی شده است ضمن بیان برخی از مشکلاتی که در وضعیت موجود مدیریت املاک و ساختمانهای این شرکتها موجود می‌باشد، راهکارهای مربوطه با استفاده از GIS نیز جهت رفع این مشکلات ارائه شود. همچنین دستاوردهای دیگر حاصل از استفاده از فناوریهای مبتنی بر GIS نیز در مدیریت املاک و ساختمانها در این مقاله شرح داده شده است.

۲- شرح مسأله

مدیریت املاک به عنوان سهم مهمی از دارایی‌های سازمانها همواره از جمله مسائل مهمی می‌باشد که سازمانهای مختلف با آن دست به گریبان هستند. از طرف دیگر توسعه صنعت ساختمان، یکی از مظاهر رشد و توسعه کشورها محسوب می‌شود. بیشترین سهم انباشت سرمایه ثابت و بالاترین سهم اشتغال در بخش صنعت و جذب افراد تحصیل کرده و کارآمد، در این بخش وجود دارد. ارتقاء کیفیت در تولید مسکن در بخشهای مختلف اعم از مصالح ساختمانی، شیوه‌های طراحی و اجرا و نظارت، تسریع در روند ساخت و ساز و... از مؤلفه‌های تأثیرگذار در این صنعت به شمار می‌آید.

حجم بالای اطلاعات مورد نیاز جهت مدیریت املاک و ساختمانها از یک طرف و لزوم تدقیق این اطلاعات جهت بهره‌برداری هرچه بهتر از آنها از طرف دیگر، لزوم استفاده از سیستمهای مکانیزه جهت نگهداری، پردازش و تجزیه تحلیل این اطلاعات را آشکار می‌سازد.

لیکن با توجه به ماهیت مکانی بخش عمده اطلاعات موجود در این زمینه، استفاده از سیستم‌هایی که بتواند به صورت مکانی اطلاعات را ذخیره‌سازی، بازیابی و تجزیه و تحلیل نماید، مهم می‌باشد.

بهره‌گیری از فناوری *GIS* که بتواند به صورت همزمان اطلاعات مکانی و توصیفی مربوط به املاک و ساختمانها را ذخیره‌سازی نموده و تجزیه و تحلیل‌های لازم را بر روی آنها انجام دهد و در نهایت خروجی‌ها و گزارشات متنوع مکانی و توصیفی را تولید نماید، می‌تواند مشکل مذکور را مرتفع نماید.

در این مقاله به بررسی برخی مسائل و مشکلاتی که در بخش‌های مختلف مدیریت املاک و ساختمانها وجود دارد پرداخته شده است و در قسمت بعدی راه‌کارهایی که با استفاده از *GIS* جهت رفع این مشکلات مطرح می‌باشد، ارائه گردیده است.

۱-۲- اطلاعات ثبتی و ملکی

در بخش اطلاعات ثبتی و ملکی در املاک و ساختمانها، توجه به موارد زیر لازم به نظر می‌رسد:

- در وضعیت موجود که تکمیل شناسنامه‌های ملکی به صورت دستی می‌باشد، امکان تطابق کاربری ملک با طرح تفصیلی شهر وجود ندارد.
- علیرغم درج آدرس ملک به تفکیک استان، شهر، منطقه، محله، خیابان، کوچه و پلاک؛ واقعیت آن است که به دلیل اینکه برای یک محل می‌توان به طرق مختلف آدرس دهی نمود، در این خصوص امکان به‌روز اشتباه و خطا وجود دارد. به عنوان مثال در شهر تهران برای یک ملک واقع در منطقه میدان هروی هم می‌توان از خیابان استاد حسن بنا آدرس دهی نمود و هم از خیابان پاسداران.
- امکان مشاهده ابعاد واقعی ملک در روشهای سنتی وجود ندارد.
- امکان مشاهده موقعیت قرارگیری ملک نسبت به سایر معابر شهر و همچنین سایر املاک مهم منطقه وجود ندارد.
- نحوه قرارگیری ملکهای مختلف یک سازمان بر روی یک نقشه میسر نمی‌باشد.
- اسناد ملکی موجود اغلب به صورت کاغذی می‌باشد که این امر علاوه بر اینکه مخاطراتی را در خصوص نگهداری از آنها به همراه دارد، دسترسی پذیری آنها را نیز با مشکل مواجه می‌سازد.
- اطلاعات مربوط به نقل و انتقال املاک و یا اجاره آنها در سیستمهای و بانکهای اطلاعاتی منسجمی نگهداری نمی‌شود.

۲-۲- اطلاعات اشخاص مسؤول طراحی، نظارت و اجرای ساختمان

در خصوص اطلاعات مربوط به اشخاص و دفاتر مهندسی طراحی، ناظر، مجری و همچنین نیروهای انسانی دخیل در ساخت ساختمانها علیرغم اینکه بسیار ارزشمند می‌باشد و در دوره بهره‌برداری از ساختمان بسیار کارگشا می‌باشد، لیکن موارد زیر در این خصوص قابل توجه می‌باشد:

- در روشهای موجود دسترسی به اطلاعات اشخاص حقیقی و حقوقی دخیل در طراحی و ساخت یک ساختمان مقدور نمی‌باشد. بنابراین اگر بهره‌برداران ساختمان نیاز به مراجعه به این اشخاص و یا شرکت‌ها داشته باشند عملاً این امر با وضعیت موجود میسر نمی‌باشد.

۳-۲- اطلاعات فنی

یکی از اطلاعات مهم جهت مدیریت ساختمانها، اطلاعات فنی آن است. وجود این اطلاعات در اختیار افرادی که بهره‌برداران و یا تعمیرکاران یک ساختمان هستند نقش اساسی دارد. با استفاده از مجموعه اطلاعات ارزشمندی که در این بخش حاصل می‌گردد،

صرفه‌جویی‌های قابل توجهی از نظر زمان و هزینه در تعمیرات و نگهداری ساختمان به‌وجود می‌آید. مواردی که در این خصوص با توجه به وضعیت موجود مطرح است، به شرح زیر می‌باشد:

- امکان دسترسی به اطلاعات فنی معماری ساختمانها در وضعیت موجود وجود ندارد. به عنوان مثال با توجه به وجود زیر فضاهای مختلف در یک ساختمان و کاربری متفاوت هر زیر فضا امکان استفاده از مصالح متفاوتی در پوشش کف هر زیر فضا وجود دارد که مشخصات این مصالح قابل دسترس نمی باشد. این موضوع در خصوص مصالح سقف‌های کاذب، پنجره‌ها، راه‌پله‌ها و نوع شیشه‌ها نیز قابل مطرح می‌باشد.
- در خصوص آزمایشات مکانیک خاک، نمونه بتن و جوش، به نظر می‌رسد مکان نمونه‌گیری جهت انجام تست‌های مربوطه بسیار مهم است. اینکه گمانه در چه بخشی حفر شده است یا نمونه‌های بتنی سقف، ستون‌ها و... هر یک دارای چه نتیجه‌ای بوده است و نیز نتایج آزمایش جوش مربوط به چه اتصالاتی بوده‌اند، مواردی است که در دوره بهره‌برداری از ساختمان و یا تجزیه و تحلیل‌هایی که در هنگام بروز برخی از مشکلات پیش می‌آید، بسیار مفید واقع می‌گردد.
- ممکن است در یک ساختمان از لوله‌های آب، گاز یا فاضلاب با جنس‌های متفاوت استفاده شده باشد. تشخیص اینکه در چه بخشی از ساختمان از چه نوع لوله‌ای استفاده شده است، در این شناسنامه میسر نیست.
- امکان دسترسی به کاتالوگ و یا سازندگان برخی از تجهیزات از قبیل سیستم اعلام حریق، سیستم آیفون، سیستم صوتی و حفاظت تصویری و... برای رفع مشکلاتی که در دوره بهره‌برداری به وجود می‌آید، از طریق اطلاعات موجود میسر نیست.
- سوابق تعمیرات تجهیزات به ویژه تجهیزات مهمی از قبیل برج خنک کن، چیلر، پمپ، ژنراتور اضطراری و... که جهت تعمیرات آنها بسیار حائز اهمیت است، در وضعیت موجود قابل دسترس نمی باشد.

۳- ارائه روش پیشنهادی

اطلاعات فنی و ملکی املاک و ساختمانها را می‌توان با در نظر گرفتن آنچه تاکنون ارائه گردید، دقیق‌تر تهیه نمود. لیکن توجه به این نکته مهم است که در روشهای دستی و در صورت عدم استفاده از سیستم‌های مکانیزه و به ویژه سیستم‌های مبتنی بر تکنولوژی GIS، عملاً راهی برای حل مشکلات ذکر شده، وجود ندارد. با استفاده از یک سیستم مکانیزه مبتنی بر GIS کلیه اطلاعاتی که در دوره بهره‌برداری از ساختمان‌ها با هزینه بسیار گران بدست می‌آید را می‌تواند در دوره ساخت ساختمان، مستندسازی نمود و در کنار تحویل یک ساختمان استاندارد به بهره‌برداران آن، اطلاعات مورد نیاز جهت نگهداری ساختمان و رفع مشکلات احتمالی آن را در قالب یک CD و یا سایت اینترنتی در اختیار آنها قرار داد. با توجه به مطالب فوق لزوم استفاده از سیستم‌های مکانیزه که قابلیت مدیریت همزمان اطلاعات مکانی (نقشه‌ای) و اطلاعات توصیفی (جدولی) را داشته باشد، جهت مدیریت املاک و ساختمانها ضروری به نظر می‌رسد. در ادامه به مزایای استفاده از GIS جهت مدیریت املاک و ساختمانها اشاره شده است.

۳-۱- استفاده از GIS در اطلاعات ثبتی و ملکی

با توجه به اینکه امکان درج لایه‌های مختلف اطلاعاتی در سیستم‌های GIS وجود دارد، در بخش اطلاعات ثبتی و ملکی استفاده از GIS می‌تواند جهت حل مشکلات زیر مورد استفاده قرار گیرد:

- با درج لایه‌های مربوط به طرح تفصیلی در GIS و استفاده از قابلیت overlay در این سیستم‌ها امکان تعیین کاربری مصوب ملک و مقایسه آن با آنچه در شناسنامه درج شده است، ایجاد خواهد شد.

- با استفاده از سیستم‌های GIS بدلیل اینکه موقعیت ملک بر روی نقشه قابل مشاهده است و همچنین استفاده از سیستم‌های تصویر استاندارد مانند سیستم تصویر UTM، نیازی به استفاده از آدرس، جهت مکان‌یابی ملک وجود ندارد و می‌توان ملک را بر روی نقشه با مختصات واقعی آن مشاهده نمود. بنابراین مشکلاتی از قبیل آنچه که در مثال مربوط به آدرس‌دهی میدان هروی ذکر شده با استفاده از این سیستم‌ها مرتفع می‌گردد.
- با جانمایی مناسب ملک در سیستم GIS امکان مشاهده ابعاد واقعی ملک و مقایسه آن با ابعاد اصلاح شده با وضع موجود و نیز موقعیت قرارگیری آن با سایر معابر شهری و نیز سایر ساختمان‌های مهم منطقه وجود دارد.



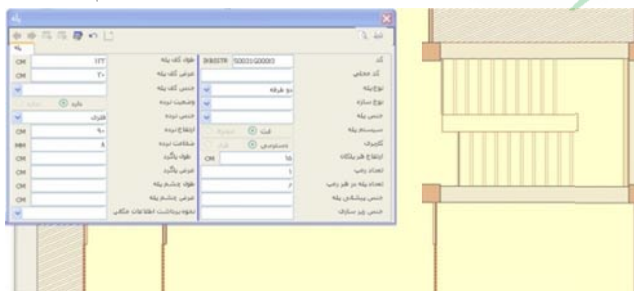
تصویر شماره ۱: مشاهده موقعیت ملک در کنار سایر معابر و ساختمان‌های مهم شهر

- امکان مشاهده نحوه قرارگیری واحدهای مختلف و نیز مشاهده زیر فضاهای اختصاصی هر واحد در سیستم GIS وجود دارد.



تصویر شماره ۲: امکان مشاهده نحوه قرارگیری زیر فضاهای مختلف در GIS

- امکان ثبت و مشاهده اطلاعات مربوط به سایر زیر فضاها از قبیل راه‌پله و... نیز در سیستم GIS موجود می‌باشد.



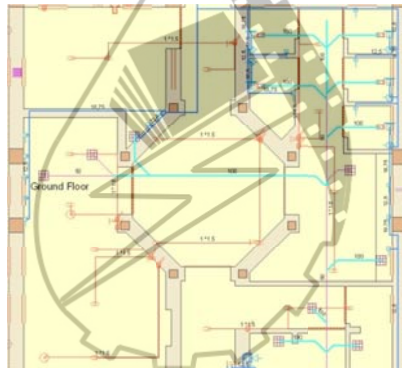
تصویر شماره ۳: امکان مشاهده اطلاعات راه‌پله در GIS

- امکان مشاهده املاک سازمان بر روی یک نقشه فراهم می‌گردد. این امر علاوه بر اینکه امکان مدیریت یکپارچه اطلاعات ملکی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد در مواردی نظیر انتخاب محل مناسب جهت احداث ساختمان پست زمینی می‌تواند منجر به صرفه جویی های اقتصادی قابل توجهی گردد. همچنین امکان لینک اسناد ملکی موجود نیز به هر یک از این املاک و ساختمانها فراهم می‌باشد.

۳-۲- استفاده از GIS در تدقیق اطلاعات مربوط به اشخاص مسؤول طراحی و نظارت و اجرای ساختمان

با توجه به اینکه در سیستم‌های GIS می‌توان از بانک‌های اطلاعاتی متنوعی استفاده نمود، لذا جهت تدقیق اطلاعات مربوط به اشخاص حقیقی و حقوقی دست‌اندر کار در ساخت ساختمان می‌توان از این سیستم به شرح زیر بهره جست:

- امکان دسترسی به سوابق اشخاص حقیقی و حقوقی و یا کاتالوگ‌های شرکت‌های سازنده و همچنین نام و مشخصات و آدرس کلیه افراد دست‌اندرکار در طراحی و اجرای یک ساختمان در سیستم‌های GIS فراهم می‌باشد.
- امکان مشاهده و گزارش‌گیری بخش‌هایی از ساختمان که توسط شخص خاصی ساخته شده است به صورت مکانی و بر روی نقشه ساختمان در سیستم‌های GIS موجود می‌باشد. به عنوان مثال در تصویر شماره ۴ لوله‌هایی که توسط لوله‌کش خاصی در ساختمان نصب شده است، مشخص شده است.

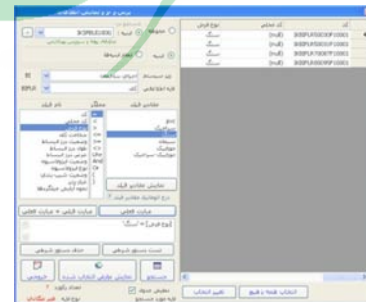
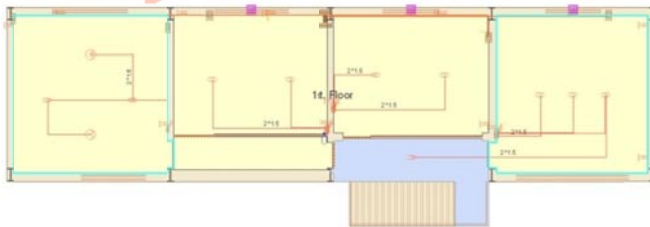


تصویر شماره ۴: امکان مشاهده لوله‌هایی که توسط لوله‌کش خاصی نصب شده است.

۳-۳- تدقیق اطلاعات فنی با استفاده از GIS

با استفاده از GIS امکان تدقیق اطلاعات معماری ساختمان هم به صورت مکانی و هم توصیفی وجود دارد. ذیلاً به برخی از مثال‌ها در این خصوص اشاره شده است.

- در تصویر زیر بخش‌هایی از ساختمان که پوشش کف آن از جنس سنگ می‌باشد، مشخص شده است.

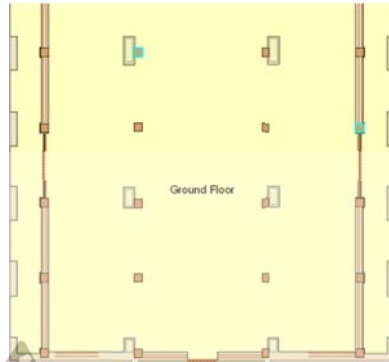


تصویر شماره ۵: مشاهده بخش‌هایی از ساختمان که دارای پوشش کف سنگی می‌باشد.

- امکان لینک نتایج آزمایشات به هر بخش از ساختمان که نمونه‌برداری از آن انجام شده است نیز در سیستم‌های GIS وجود دارد. به عنوان مثال در شکل زیر آزمایشات بتن مربوط به بتن‌ریزی چند ستون از ساختمان را می‌توان مشاهده نمود.

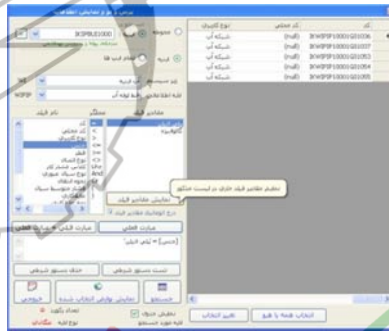
نتایج آزمایش بتن

تاریخ نمونه برداری	
سن نمونه بتن	روز
قطر نمونه	Cm
طول نمونه	Cm
سطح مقطع	Cm2
وزن نمونه	gr
مقاومت فشاری	



تصویر شماره ۶: نتایج آزمایشات بتن مربوط به برخی از ستون‌ها

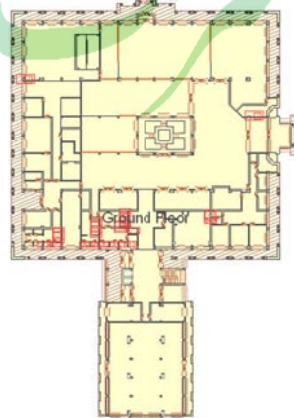
- تهیه گزارشی از قبیل اینکه چه نوعی از لوله‌های مربوط به شبکه‌های آب، فاضلاب و گاز در چه بخش‌هایی از ساختمان وجود دارد و یا از چه روش اجرایی برای اجرای آنها استفاده شده است نیز به سهولت در سیستم‌های GIS امکان‌پذیر می‌باشد. در تصویر زیر لوله‌های پلی اتیلن یک ساختمان با استفاده از سیستم GIS مشخص شده است.



تصویر شماره ۷: مشاهده لوله‌های پلی اتیلن در یک طبقه از ساختمان

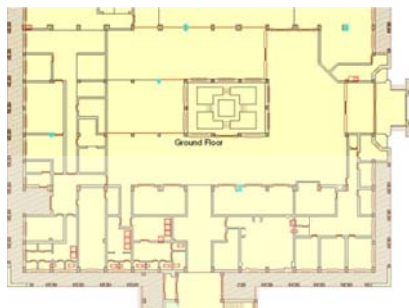
- تهیه گزارشات آماری از قبیل تعداد کلیدها، پریزها و یا طول لوله‌ها و... از دیگر امکانات سیستم‌های GIS است که در زیر تصویری از نمونه‌ای از گزارش آماری تهیه شده با استفاده از GIS از اطلاعات یک ساختمان آورده شده است.

ردیف	نوع تجهیز	مکان (مختصات)	طول (متر)	تعداد	مجموع طول (متر)
1	لوله آب	.....	.....	.....	.....
2	لوله فاضلاب	.....	.....	.....	.....
3	لوله گاز	.....	.....	.....	.....
4	پریز	.....	.....	.....	.....
5	کلید	.....	.....	.....	.....
6	سخت‌افزار	.....	.....	.....	.....
7	تابلو برق	.....	.....	.....	.....
8	تابلو کنترل موتور	.....	.....	.....	.....
9	تابلو موتور	.....	.....	.....	.....
10	تابلو ترانس	.....	.....	.....	.....
11	تابلو کنتور	.....	.....	.....	.....
12	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
13	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
14	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
15	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
16	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
17	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
18	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
19	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
20	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
21	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
22	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
23	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
24	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
25	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
26	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
27	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
28	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
29	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
30	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
31	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
32	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
33	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
34	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
35	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
36	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
37	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
38	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
39	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
40	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
41	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
42	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
43	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
44	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
45	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
46	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
47	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
48	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
49	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....
50	تابلو سیم‌کشی	.....	.....	.....	.....



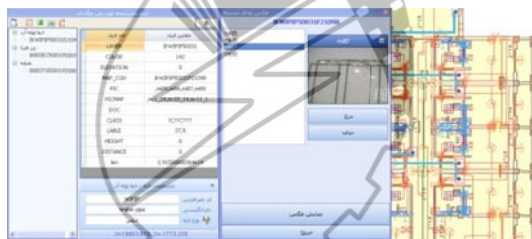
تصویر شماره ۸: امکان تهیه گزارشات آماری با استفاده از GIS

- امکان تهیه گزارش بر اساس وضعیت گارانتی تجهیزات نیز در سیستم‌های GIS امکان‌پذیر می‌باشد. در تصویر زیر کپسول‌های آتش‌نشانی که تا انتهای تاریخ گارانتی آنها یک ماه بیشتر باقی نمانده است، مشخص شده است.



تصویر شماره ۹: مشاهده کپسول‌های آتش‌نشانی بر اساس وضعیت گارانتی آن‌ها

- در سیستم‌های GIS با توجه به ماهیت مکانی این سیستم‌ها امکان تعیین موقعیت کلیه المان‌های ساختمان نظیر برق‌گیر، چاه ارت و... با یک ابزار جستجوی ساده امکان‌پذیر می‌باشد.
- امکان لینک کاتالوگ تجهیزات و یا همچنین تصاویری از آنها در دوره ساخت نیز به راحتی با استفاده از قابلیت *hyper link* در سیستم‌های GIS امکان‌پذیر است. در تصویر زیر عکس‌هایی از موقعیت قرارگیری لوله‌های آب را می‌توان ملاحظه نمود.



تصویر شماره ۱۰: مشاهده تصویری اولوله‌های آب یک ساختمان در حین ساخت

- امکان مشاهده سوابق تعمیرات انجام شده بر روی تجهیزات در صورت تشکیل بانک اطلاعاتی مربوطه در سیستم‌های GIS فراهم می‌باشد. از این طریق بهره‌بردار و یا تعمیرکار هر تجهیز به راحتی می‌تواند با مراجعه به سوابق تعمیرات انجام شده بر روی یک تجهیز خاص، بهترین روش تعمیر را انتخاب کند و همچنین نسبت به عیب‌یابی تجهیز اقدام نماید که این از جهت صرفه‌جویی قابل توجهی در زمان و هزینه رفع عیوب تجهیزات می‌شود.



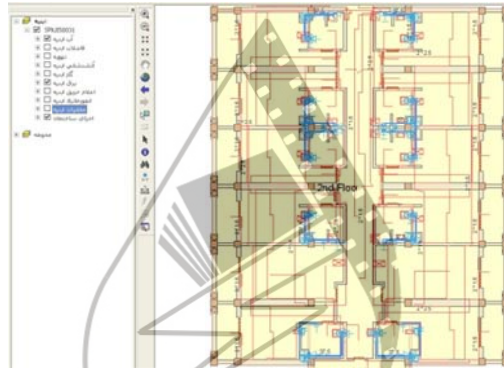
تصویر شماره ۱۱: امکان مشاهده سوابق تعمیرات انجام شده بر روی تجهیز

۳-۴- سایر کاربردهای GIS در مدیریت اطلاعات ساختمان‌ها

- با توجه به موارد مذکور، نقش بی بدیل سیستم‌های اطلاعات مکانی در مدیریت اطلاعات ساختمانها و املاک سازمانها آشکار می‌گردد. در ادامه به برخی دیگر از کاربردهای GIS در مدیریت اطلاعات ساختمانها پرداخته شده است:

• امکان مشاهده همزمان لایه‌های اطلاعاتی مختلف

با استفاده از GIS امکان مشاهده همزمان لایه‌های اطلاعاتی مختلف وجود دارد. با توجه به اینکه اغلب نقشه‌های تولید شده در مراحل مختلف طراحی و ایجاد ساختمان به صورت موضوعی می‌باشد، لذا امکان مشاهده همزمان و به روی هم این اطلاعات میسر نمی‌باشد. لیکن با استفاده از سیستم‌های GIS می‌تواند هر کدام از لایه‌های اطلاعاتی را بر اساس نیاز تعیین نمود و موقعیت آنها را نسبت به هم سنجید. در تصویر زیر بر هم نهی لایه‌های اطلاعاتی مربوط به شبکه آب و برق یک ساختمان را می‌توان ملاحظه نمود.



تصویر شماره ۱۲: مشاهده همزمان شبکه‌های آب و برق یک طبقه از ساختمان

- در صورت تجمیع اطلاعات ساختمان‌های مختلف که بر اساس GIS جمع‌آوری شده است در مراکزی مانند شهرداریها، به هنگام بروز حوادثی از قبیل سیل، زلزله، آتش‌سوزی و... بستر مناسبی جهت مدیریت بحران ایجاد می‌گردد.
- استفاده از سیستم GIS جهت مستندسازی اطلاعات ساختمان‌ها بستر مناسبی برای شرکت‌های بیمه‌ای جهت صدور بیمه‌نامه‌های ساختمان فراهم می‌سازد. با استفاده از این سیستم‌ها به دلیل وجود اطلاعات کامل، شرکت‌های بیمه می‌توانند برآورد مناسبی جهت صدور بیمه‌نامه‌ها به لحاظ هزینه، تعمیرات و... به عمل آورند.

۴- نتیجه‌گیری

با توجه به حجم اطلاعات مورد جهت مدیریت املاک و ساختمانهای شرکت‌های برق منطقه ای و توزیع برق از یک طرف و مکان مرجع بودن اغلب این اطلاعات از طرف دیگر، وجود سیستم‌های مکانیزه مبتنی بر GIS جهت مدیریت این اطلاعات لازم و ضروری می‌باشد. استفاده از سیستم‌های مکانیزه مبتنی بر GIS گامی مهم در راستای مستندسازی اطلاعات فنی ساختمان‌ها و نیز اطلاعات املاک به شمار می‌رود. با استفاده از GIS عملاً اطلاعات موجود تبدیل به گنجینه‌های اطلاعاتی می‌شوند که نه تنها به مدیریت بهینه املاک شرکتها به عنوان بخش مهمی از داراییهای آنها کمک می‌کند بلکه هزینه‌های دوره بهره‌برداری ساختمان‌ها و نیز هزینه‌های نگهداری و تعمیرات آنها را تا حدود زیادی کاهش می‌دهد. این موضوع به خصوص برای ساختمان‌های مهم نظیر پست‌های برق، ساختمان‌های اداری و... دارای اهمیت حیاتی است. چراکه دسترسی به اطلاعات یک ساختمان آن هم در بستر GIS که قابلیت مدیریت همزمان اطلاعات مکانی (نقشه‌ای) و توصیفی (جدولی) را دارا می‌باشد، مهمترین نیاز در زمان بحران‌ها و همچنین در دوره بهره‌برداری از ساختمان‌ها می‌باشد.

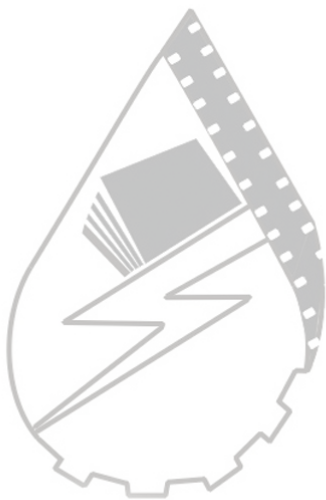
۵- فهرست منابع

- ۱- سرتیپی، حامد، فتحعلی، محمدرضا، "سیستم نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه با استفاده از GIS (GPMS)"، چهارمین کنفرانس بین‌المللی نگهداری و تعمیرات
- ۲- سرتیپی، حامد، "سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری در شهرک‌های عملیاتی با استفاده از GIS (GDSS)"، کنفرانس ژئوماتیک ۸۶

۳- سرتیپی، حامد، قربانی، حامد، "سیستم نگهداری، بازرسی و تعمیرات شبکه‌های توزیع برق با استفاده از GIS"، کنفرانس مهندسی توزیع برق کشور سال ۹۰

4- Lindly, Higgins, R., *Maintenance Engineering Hand Book*

5- Paul, A., (2010). *Geographic Information systems and science, LONGLEY*



شرکت فزاعمر ان سگار