

بهره برداری و نگهداری از ساختمانهای بلند با استفاده سیستمهای مکانیزه مدیریت اطلاعات مکانی (GIS)

حامد سرتیپی^۱، نوشین حسینی موسی^۲، مهدی فاضل نجف آبادی^۳

۱- شرکت فراعرمان نگار، تهرانپارس، جنوب به شمال اتوبان باقری، نرسیده به ۱۹۶، پلاک ۱۰۳، تهران، ایران

۲- تهرانپارس، خیابان ۱۵۰ غربی، پلاک ۶۴، تهران، ایران

hamedsartipi@yahoo.com

چکیده

صنعت ساختمان و توسعه آن از مظاهر اصلی رشد و توسعه یافتگی کشورها محسوب می‌شود. با توجه به رشد شهرنشینی و تمرکز جمعیت در مکانهای خاص، نیاز به استفاده از ساختمانهای بلند در حال افزایش است. از جمله عوامل مهم در ساختمانهای بلند توجه به بهره برداری مناسب از آنها می‌باشد. عوامل متعددی در بهره برداری از ساختمانهای بلند موثر است. یکی از مهم‌ترین این عوامل وجود اطلاعات کافی و کامل از ساختمان و ارائه مناسب این اطلاعات به بهره بردار آن می‌باشد. ماهیت این اطلاعات از اطلاعات ثبتی و ملکی گرفته تا جزئیات فنی یک ساختمان گسترش یافته است. در طول چرخه حیات اکثر پروژه‌های ساختمانی و به خصوص مجتمع‌های عظیم و بلند، اعم از مراحل اولیه مطالعات و شناخت یا طراحی و محاسبات و همچنین ساخت و اجرا و حتی زمان فروش و بهره برداری، همواره مستندات ارزشمندی تولید می‌شوند. بعضاً به واسطه عدم مستندسازی اصولی و یا وقوع ننهان به این امر، ذی نفعان اصلی و بهره برداران نهایی پروژه‌ها در دوران طولانی استفاده و بهره برداری، با کسری اطلاعات و یا اطلاعات نادرست و غیر As-built مواجه هستند. عدم وجود اطلاعات کافی از مسیر لوله‌ها و کابل‌های تاسیساتی و یا سایر اطلاعات سازه‌ای و معماری در این ساختمانها، عملاً نگهداری و بهره برداری از آنها را با زحمات و هزینه‌های قابل توجه مواجه می‌نماید. در پروژه‌های ساختمانی بزرگ، حجم عظیمی از اطلاعات تولید می‌شود که می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری در دوره بهره‌برداری از آنها محسوب شود. بنابراین جهت مدیریت اطلاعات در پروژه‌های ساختمانی بزرگ نیاز به استفاده از سیستم‌های مکانیزه وجود دارد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که ماهیت اصلی اطلاعات موجود در پروژه‌های ساختمانی مکان مرجع است. به عبارت دیگر جهت هوشمند سازی فرآیند مدیریت اطلاعات ساختمان می‌بایست از فناوری‌های نوین مدیریت اطلاعات مکانی استفاده نمود. بهره‌گیری از تکنولوژی‌های مبتنی بر GIS راه‌حل این موضوع می‌باشد. با استفاده از سیستم‌های GIS امکان ذخیره‌سازی و ارائه اطلاعات مختلف مکانی و توصیفی ساختمانها بوجود آمده و بستر مناسبی جهت ارائه این اطلاعات به بهره برداران فراهم می‌گردد. در این مقاله سعی شده است ضمن بیان اطلاعات مختلفی که در بهره برداری از پروژه‌های ساختمانی بزرگ مورد نیاز می‌باشند، به بیان مشکلات مبتلا به در خصوص تهیه، ثبت و ارائه این اطلاعات در ساختمانهای بلند مرتبه موجود کشور، پرداخته شده و همچنین راهکارهای مناسبی با استفاده از فناوریهای نوین مدیریت اطلاعات مکانی مبتنی بر GIS در این خصوص ارائه گردد.

واژه‌های کلیدی: بهره‌برداری مدیریت اطلاعات، مدیریت ساختمان، GIS، اطلاعات مکانی، ساختمانهای بلند

^۱ مدیرعامل شرکت فراعرمان نگار

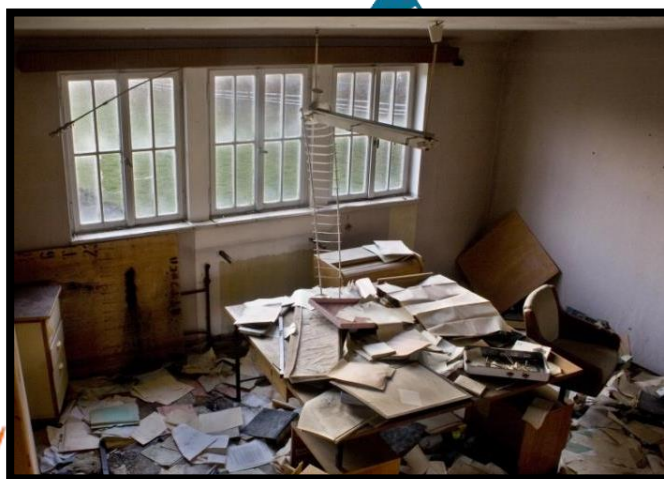
^۲ مدرس دانشکده هنر و معماری

^۳ مدیر دپارتمان انفورماتیک شرکت فراعرمان نگار

۱- مقدمه

ابعاد پروژه‌های ساختمانی و عمرانی، وجود سیستم‌های متنوع و زیر پروژه‌های مختلف، تعدد پیمانکاران و مشاورین در هر کدام از این زیر پروژه‌ها، ایجاد انبوه اطلاعات و مستندات را با رویکردهای بسیار مختلف در پی دارد. در طول چرخه حیات اکثر این پروژه‌های ساختمانی و مجتمع‌های عظیم تجاری و مسکونی، اعم از مراحل اولیه مطالعات و شناخت یا طراحی و محاسبات و همچنین ساخت و اجرا و حتی زمان فروش و بهره برداری، همواره مستنداتی ارزشمند تولید می‌شوند. بعضاً به واسطه عدم مستندسازی اصولی و یا وقع ننهادن به این امر، ذی نفعان اصلی و بهره برداران نهایی پروژه‌ها در دوران طولانی استفاده و بهره برداری، با کسری اطلاعات و یا اطلاعات نادرست و غیر As-built مواجه هستند که عملاً بهره برداری و نگهداری و بهره برداری از ساختمانها را با زحمت و هزینه های قابل توجه مواجه کرده است.

دنیای امروز، دنیای اطلاعات و مدیریت بهینه آنها می‌باشد. حجم اطلاعاتی که مدیران و تصمیم‌گیران، امروزه با آنها سروکار دارند، بسیار وسیع است. عدم وجود سیستم‌های مکانیزه برای مدیریت این حجم عظیم اطلاعاتی، عملاً استفاده از آنها را غیر ممکن می‌نماید. بنابراین ضرورت دارد که جهت مدیریت اطلاعات و به ویژه اطلاعات حجیم از سیستم‌های مکانیزه بدین منظور استفاده گردد.



تصویر نمونه ای از بایگانی نادرست اطلاعات یک پروژه ساختمانی به صورت غیر مکانیزه

از طرف دیگر پروژه‌های ساختمانی نیز در هر کشوری حائز اهمیت است. در واقع توسعه صنعت ساختمان، یکی از مظاهر رشد و توسعه کشورها محسوب می‌شود. وجود اطلاعات صحیح و کارآمد از پروژه‌های ساختمانی گامی مهم در راستای استانداردسازی ساختمان محسوب می‌شود. در پروژه‌های ساختمانی حجم عظیمی از اطلاعات تولید می‌شود که می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری در دوره بهره‌برداری از آنها محسوب شود. بنابراین جهت مدیریت اطلاعات در پروژه‌های ساختمانی نیاز به استفاده از سیستم‌های مکانیزه وجود دارد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که ماهیت اصلی اطلاعات موجود در پروژه‌های ساختمانی مکان مرجع می‌باشد. به عبارت دیگر بخش مهمی از اطلاعات هر پروژه ساختمانی نقشه می‌باشد. بنابراین با توجه به ماهیت مکان مرجع اطلاعات در پروژه‌های ساختمانی جهت مکانیزه نمودن فرآیند مدیریت اطلاعات می‌بایست از سیستم‌های مبتنی بر اطلاعات مکانی (GIS) استفاده نمود.

در این مقاله سعی شده است ضمن بیان اطلاعات مختلفی که در بهره برداری از پروژه‌های ساختمانی مورد نیاز می‌باشند، به بیان مشکلات مبتلا به در خصوص تهیه، ثبت و ارائه این اطلاعات در ساختمانهای موجود کشور، پرداخته شده و همچنین راهکارهای مناسبی با استفاده از فناوریهای نوین مدیریت اطلاعات مکانی مبتنی بر GIS در این خصوص ارائه گردد.

۲- شرح مساله

در حال حاضر اغلب نقشه ها و اطلاعات ساختمانها به صورت کاغذی نگهداری می شود که این روش دارای مشکلات زیر می باشد:

- تعدد شیت های نقشه ها و صعوبت یافتن اطلاعات مورد نظر بر روی آنها
- از دست رفتن جزئیات بعلت محدودیت فضا روی نقشه
- عدم کارائی نقشه های کاغذی برای نمایش مناطق وسیع در مقیاس های بزرگ
- عدم انطباق عوارض در لبه شیت های مجاور
- هزینه زیاد بهنگام سازی
- تغییر مقیاس و دقت نقشه ها به دلیل کشش کاغذ، رطوبت هوا و دما
- امکان پوسیدگی و فرسودگی سریع
- فضای زیاد مورد نیاز جهت بایگانی
- مشکل بودن بازیابی اطلاعات وسیع و حجیم
- صرف زمان جهت پرینت گرفتن نقشه ها
- پرداخت هزینه اضافی جهت تهیه چندین نسخه پلات از نقشه ها
- وجود مشکل در استفاده و حمل نقشه های کاغذی



تصویر ۲: نمونه ای از بایگانی اطلاعات یک پروژه ساختمانی به صورت کاغذی

در پاره ای موارد به خصوص پروژه های ساختمانی جدید، اطلاعات نقشه ای در قالب فایل های الکترونیکی CAD یا Revit نگهداری می شود. این روش اگر چه نسبت به روش قبل مناسب تر می باشد، لیکن مشکلات زیر را به همراه خواهد داشت:

- صعوبت استفاده از این نقشه ها توسط کاربران عمومی به لحاظ ظاهر پیچیده آنها. این نکته زمانی قابل توجه می باشد که مخاطب اصلی استفاده کننده از اطلاعات ساختمان لزوما مهندسین عمران یا معمار نیستند که با نرم افزارهایی مانند AutoCAD یا Revit آشنا هستند بلکه ممکن است یک پزشک، حسابدار، لوله کش، برقکار و ... نیز بخواهند از اطلاعات ساختمان استفاده کنند در حالیکه عملا با این نرم افزارها آشنا نیستند.
- عدم امکان به اشتراک گذاری نقشه ها بر روی بستر شبکه های کامپیوتری
- عدم امکان تعیین سطوح دسترسی بر اساس لایه های اطلاعاتی مختلف بر روی نقشه ها
- وجود برخی مشکلات در نرم افزارهای تهیه کننده این نقشه ها از قبیل عدم تطابق فونت ها و ورژن ها
- عدم امکان مشاهده مشخصات المانهای موجود بر روی نقشه ها. به عنوان مثال در فایل های dwg امکان مشاهده مشخصات یک لوله مانند جنس، کارخانه سازنده، قطر و ... وجود ندارد.
- عدم امکان تهیه گزارشات مختلف بر اساس مشخصات فنی عوارض روی نقشه ها
- تعدد فایلها و صعوبت جستجوی اطلاعات بر روی آنها

همانطور که پیشتر اشاره شد، انواع مختلف مستندات در طول عملیات پروژه (مطالعات تا بهره برداری) همواره تولید می شوند و هر سیستمی از ساختمان، مدارکی به مستندات قبلی اضافه می کند. مدیریت خصوصاً در ساختمانهای هوشمندتر در این شرایط، با مشکلات و معضلاتی مواجه است.

مطالعات اجرایی بیانگر موارد ذیل است:

- در طول دوره طراحی و ساخت، گروه هایی از مشاوران و پیمانکاران پروژه را ترک می کنند که بعضاً مستندات قسمتی از پروژه را نیز با خود می برند.
 - به خاطر ماهیت پروژه های ساختمانی و تنوع کار، همیشه آخرین مدارک As built در لایه های مدیریتی پروژه موجود نیست.
 - تنها بعضی از تجارب بنابر صلاح دید متولیان مستند شده و همه تجارب و دانش فنی پروژه خصوصاً در مدل های EPC ثبت نمی شود.
 - همواره مکانیزم مناسبی برای بازخوانی اطلاعات وجود ندارد و هر گروه مطالعاتی یا اجرایی با فرمتی مناسب خود کارها را مستند می کند.
 - در اکثر موارد مستندات گوناگون در یک محیط یکپارچه دیده نمی شوند.
 - بدلیل وسعت کار و تعدد تیم های کاری، خلاء های اطلاعاتی اجزاء پروژه به راحتی مشخص نمی شود.
 - بدلیل عدم امکان مقایسه با یک نقشه مینا و پایه، درستی و میزان قابلیت اعتماد اطلاعات مشهود نیست.
 - سیستم های مطالعاتی و اجرایی پروژه های بزرگ در طول زمان و به صورت جزیره ای هر کدام اطلاعاتی را ذخیره می کنند اما در هنگام ذخیره، به تبادل آتی اطلاعات و اهمیت ترکیبی آنها توجه نمی شود.
 - مستندات پروژه و مستندسازی امور اهمیت لازم را در حین فرآیند اجرا ندارند و در هنگام بهره برداری از پروژه نیز دیگر مدارک مورد نیاز به راحتی یافت نمی شوند پس موضوع فراموش می شود.
 - مستندسازی فنی به صورت کاربردی و در جهت اهداف پروژه دیده نمی شود.
- با توجه به مشکلات فوق الذکر لزوم استفاده از یک سیستم مکانیزه و هوشمند که قابلیت مدیریت همزمان اطلاعات مکانی (نقشه ها) و اطلاعات توصیفی (مشخصات فنی) تجهیزات و المانهای ساختمان را داشته باشد آشکار می گردد. در ادامه به بیان راه حل پیشنهادی در این خصوص پرداخته شده است.

۳- ارائه روش پیشنهادی

زبان مشترک حاکم در پروژه های ساختمانی، نقشه های جانمایی پروژه هاست. به همین دلیل راهکار پیشنهادی در این مقاله مبتنی بر استفاده از تکنولوژی GIS به جهت توانمندیهای بالای این سیستمها در مدیریت همزمان اطلاعات مکانی و توصیفی می باشد. بر همین اساس کلیه اطلاعات و مستندات پروژه ساختمانی با الصاق به مکان جغرافیایی مربوطه (عارضه مکانی مربوطه) ذخیره سازی شده و قابل مدیریت و بازیابی خواهند بود. در ادامه لایه های اطلاعاتی مد نظر جهت تشکیل یک سیستم GIS به منظور مدیریت اطلاعات ساختمان و استفاده از آن به ویژه در دوره بهره برداری از ساختمان، آورده شده است.

۳-۱- لایه های اطلاعاتی مورد نیاز

لایه های اطلاعاتی که در این مقاله پیشنهاد می شود به شرح زیر می باشد:

در لایه های زیرین به جهت جامعیت موضوع، با اضافه شدن لایه های مختلف مربوط به زمین شناسی و مسائل شهری نظیر:

- مطالعات مکانیک خاک و ژئوتکنیک
- آب های زیر زمینی و قنات ها و مسیل ها
- گسل ها، خطوط آب و برق و گاز و مخابرات
- دسترسی ها و جانمایی ها و مناطق حاشیه پروژه

به سیستم، امکان تصمیم‌گیری بهتر و در نظر گرفتن پیش‌بینی‌های لازم میسر خواهد شد. همچنین با وجود لایه‌های اطلاعاتی مربوط به ساختمان شامل موارد زیر، بستر مدیریت یکپارچه اطلاعات ساختمان به صورت کامل فراهم می‌گردد:

لایه‌های سازه‌ای نظیر:

- تیر
- ستون
- بادبند
- فونداسیون
- سقف
- کف

لایه‌های معماری نظیر:

- زیر فضا
- راه پله
- نما

لایه‌های شبکه‌های تاسیساتی نظیر:

- شبکه آب (شامل لایه‌هایی از قبیل لوله، شیر، پمپ و ...)
- شبکه برق (شامل لایه‌هایی از قبیل سیم، چراغ، کلید، پریز، تابلوی برق و ...)
- شبکه فاضلاب (شامل لایه‌هایی از قبیل لوله، چاه جذبی، رایزر و ...)
- شبکه تهویه (شامل لایه‌هایی از قبیل لوله، چیلر، هواساز، کولر، آب گرمکن و ...)
- شبکه دیتا (شامل لایه‌هایی از قبیل فیبر نوری، نود، کابل و ...)
- شبکه اطفای حریق (شامل لایه‌هایی از قبیل لوله، شیر، کپسول آتش‌نشانی و ...)
- شبکه گاز (شامل لایه‌هایی از قبیل لوله، شیر، رگلاتور، کنتور و ...)
- شبکه گاز (شامل لایه‌هایی از قبیل لوله، شیر، رگلاتور، کنتور و ...)
- شبکه دوربین مداربسته (شامل لایه‌هایی از قبیل کابل، فیبر نوری، دوربین و ...)
- شبکه اعلام حریق (شامل لایه‌هایی از قبیل کابل، آژیر، تابلوی اعلام حریق، دتکتور و ...)
- شبکه مخابرات (شامل لایه‌هایی از قبیل کابل، کافو و ...)
- شبکه اعلام حریق (شامل لایه‌هایی از قبیل کابل، آژیر، تابلوی اعلام حریق، دتکتور و ...)

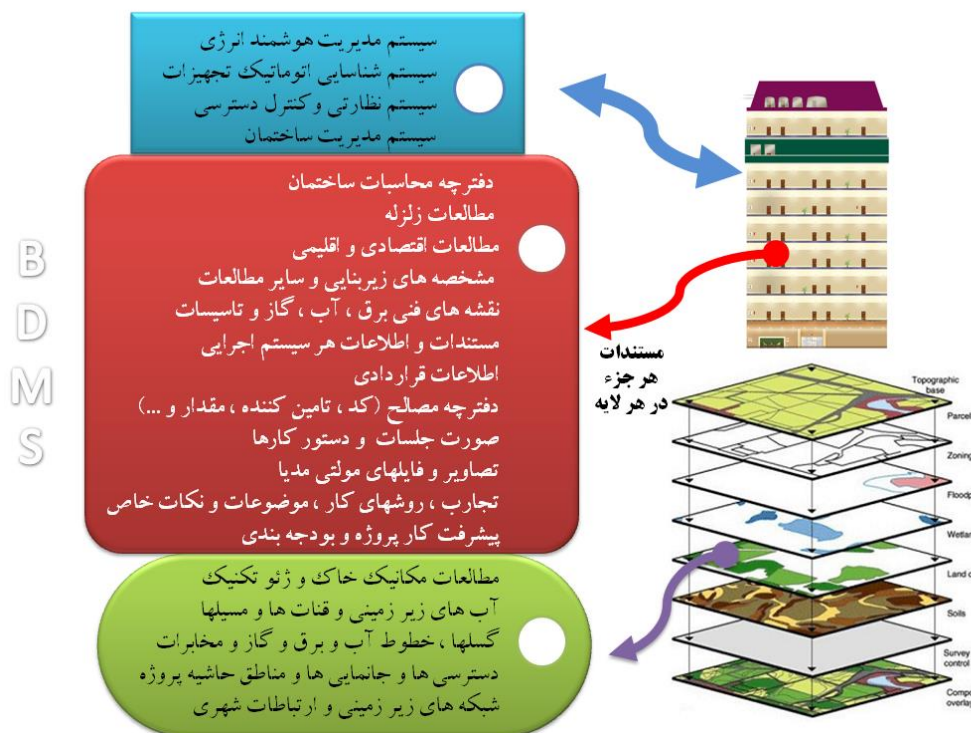
لایه‌های محوطه نظیر:

- راه دسترسی
- فضای سبز
- محوطه
- ورودی
- آبنما
- سقف کاذب
- نورگیر

۳-۲- منابع اطلاعاتی مورد نیاز

با توجه به ماهیت GIS مهمترین عامل در موفقیت این سیستمها وجود اطلاعات دقیق و کارآمد در آن می‌باشد. این اطلاعات از منابع مختلف زیر قابل تهیه بوده و قابل ورود در نرم افزارهای GIS می‌باشد.

- نقشه های As built
- نقشه های فاز دو (شامل نقشه های شبکه های برق، آب، گاز، تلفن و تاسیسات (گرمایش، سرمایش) ساختمان و ... و نیز نقشه های معماری و سازه)
- دفترچه محاسبات ساختمان
- مستندات فنی مربوط به مطالعات زلزله
- مطالعات اقتصادی و اقلیمی
- اطلاعات قراردادی
- دفترچه مصالح (کد، تامین کننده، مقدار، رنگ، قیمت و ...)
- تصاویر و فایل های مولتی مدیا
- تجارب، روش های کار، موضوعات و نکات خاص فنی و مدیریتی



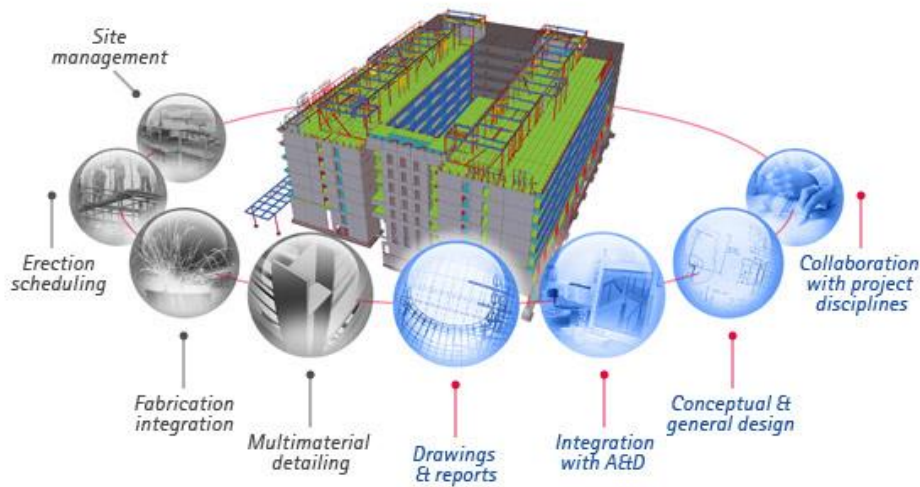
تصویر ۳: منابع اطلاعاتی سیستم

۳-۳- مزایای استفاده از GIS جهت مدیریت هوشمند اطلاعات ساختمان

سیستمهای GIS ابزاری مناسب برای ذخیره، نگهداری، مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات ساختمانها می باشد و جهت کار همزمان با داده هایی که وابستگی مکانی (جغرافیایی) و توصیفی دارند، قابل توسعه می باشند. مزایای استفاده از این سیستم جهت مدیریت هوشمند اطلاعات ساختمان به شرح زیر می باشد:

- دسترسی آسان و طبقه بندی شده به اطلاعات
- آگاهی همه جانبه و تصمیم گیری بهتر
- بهره وری امور پروژه در جهت ارتقای کیفیت ساخت و انجام کنترل های دقیق فنی
- صرفه جویی در هزینه ها
- مدیریت بهره برداری و نگهداری ساختمان

- مدیریت فروش املاک
- مدیریت دارایی‌ها و سرمایه
- امکان مشاهده نقشه‌های مختلف از قبیل نقشه‌های سازه‌ای، معماری و تاسیساتی با کارتوگرافی مناسب
- امکان مشاهده مشخصات فنی المانها و تجهیزات مختلف بر روی نقشه
- امکان تهیه گزارشات متنوع مکانی و توصیفی از اطلاعات موجود
- امکان تهیه خروجی‌های متنوع از قبیل فایل‌های اکسل و پلات‌های کاغذی
- قابلیت تعریف سطوح دسترسی بر اساس لایه‌های اطلاعاتی مختلف
- امکان مشاهده تجهیزات بر اساس دوره‌های گارانتی آنها
- امکان مشاهده سایر مستندات از قبیل عکس، کاتالوگ، نتایج آزمایشات و نقشه‌های اجرایی کلیه عوارض



تصویر ۴: مزایای استفاده از GIS

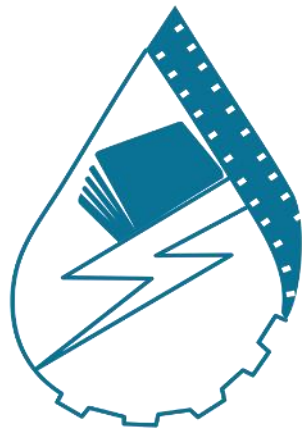
بدون شک در روش مبتنی بر GIS، نگهداری و بازیابی اطلاعات ساختمانها با زمان، هزینه و نیروی انسانی کمتر و با دقت و صحت بیشتری در مقایسه با روش‌های سنتی مدیریت اطلاعات ساختمان انجام خواهند شد.

۳-۴- کاربردها

استفاده از روش پیشنهادی در این مقاله در سازمان‌هایی که صرفاً مجری ساخت ساختمان‌ها می‌باشند، دارای کاربردهای زیر است:

- ایجاد زمینه مناسب جهت ثبت تجارب و مدیریت دانش
 - ایجاد بستر مناسب جهت نگارش استانداردها
 - ایجاد بستر مناسب جهت انجام مطالعات مهندسی ارزش
 - ایجاد انگیزه مناسب برای خریداران جهت خرید ساختمانهای دارای نماساخت
 - کسب موفقیت در رقابت با رقبای موجود با توجه به ارائه روش‌های نوین مدیریت اطلاعات
- در سالهای اخیر اغلب سازندگان مهم پروژه‌های ساختمانی بهره‌برداری از ساختمان را حد اقل برای مدتی خود بر عهده می‌گیرند. بنا براین در این سازمانها و نیز سازمانهایی که مسؤلیت بهره‌برداری و نگهداری از ساختمانها را بر عهده دارند، استفاده از روش پیشنهادی در این مقاله، دارای کاربردهای زیر می‌باشد:
- دسترسی به اطلاعات سازه‌ای و نیز نتایج آزمایشات مختلف هنگام بروز مشکلات سازه‌ای
 - دسترسی به اطلاعات معماری جهت نوسازی یا تغییر کاربری ساختمان
 - دسترسی به اطلاعات تاسیساتی هنگام تعمیرات و بهره‌برداری از آنها

- دسترسی به سازندگان و شرکتهای دست اندر کار ساختمان هنگام بروز حوادث مختلف
- کنترل هزینه های تعمیرات با استفاده از اطلاعات و نقشه های موجود و همچنین دوره گارانتی تجهیزات
- ایجاد بستر اطلاعاتی مناسب جهت مدیریت بحران هنگام آتش سوزی، سیل و زلزله و پدافند غیر عامل
- ایجاد بستر مناسب جهت تسهیل و تدقیق شناسنامه های فنی و ملکی ساختمانها
- ایجاد بستر مناسب برای شرکتهای بیمه ای جهت صدور بیمه نامه های ساختمان

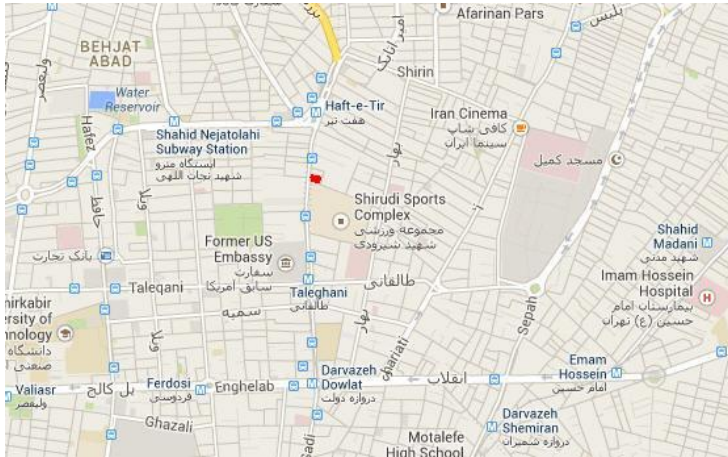


شرکت فراعمران نگار

۵-۳- امکانات پیشنهادی

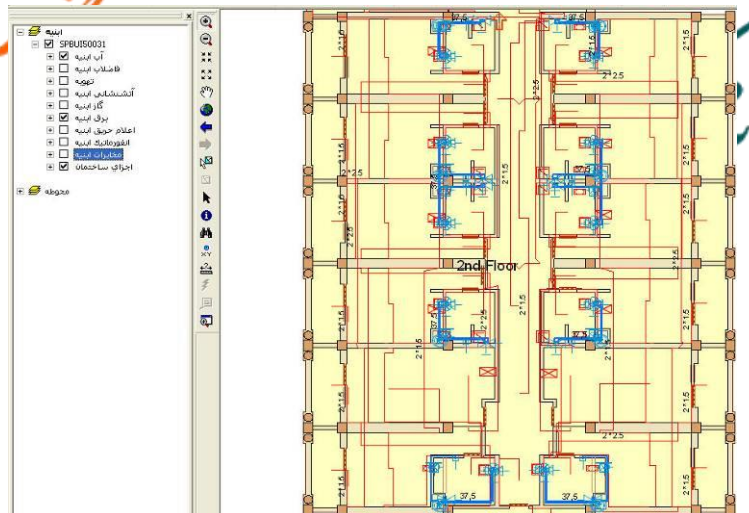
در ادامه برخی از کاربردهای GIS جهت مدیریت هوشمند اطلاعات ساختمان آورده شده است:

- امکان مشاهده موقعیت ساختمان در نقشه های شهری: با توجه به اینکه در سیستمهای GIS از نقشه های مختلفی می توان استفاده نمود و این سیستمها قابلیت پشتیبانی از نقشه ها با مقیاسهای مختلف را دارا می باشند، لذا امکان مشاهده موقعیت ساختمان در نقشه های شهری با استفاده از این سیستمها فراهم می گردد.



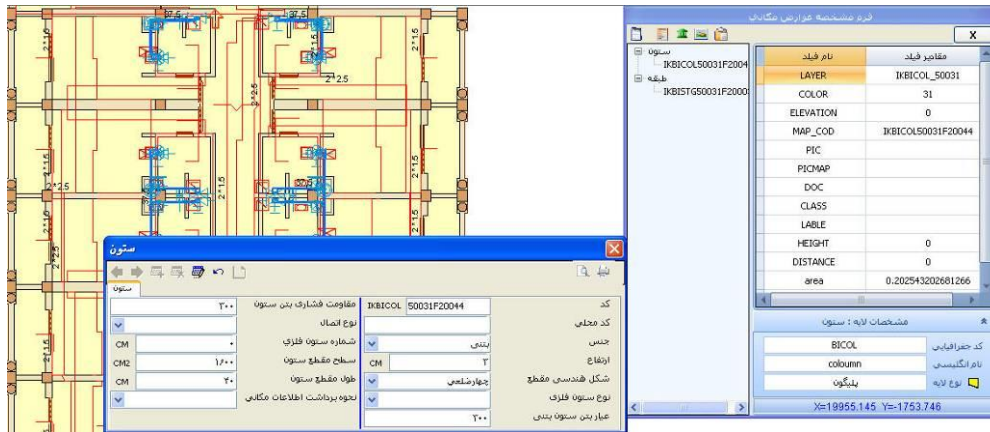
تصویر ۵: امکان مشاهده موقعیت ساختمان در نقشه های شهری در GIS

- امکان مشاهده اطلاعات مکانی در لایه بندی های مختلف سیستمهای GIS امکان مدیریت اطلاعات در لایه بندی های مختلف را در داخل ساختمان دارند. به عنوان مثال در تصویر زیر نقشه شبکه آب و برق یک طبقه از ساختمان در سیستم GIS بر روی پلان معماری نمایش داده شده است.



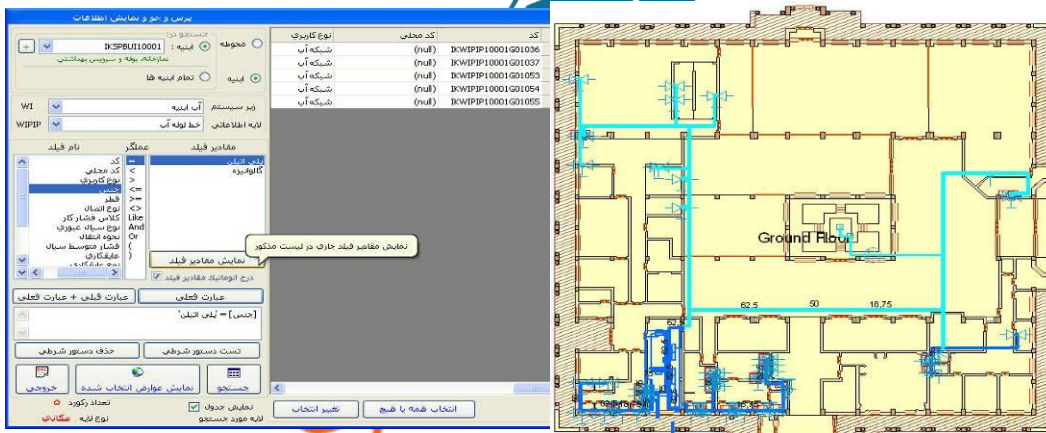
تصویر ۶: امکان مشاهده اطلاعات مکانی در لایه بندی های مختلف در GIS

- امکان مشاهده اطلاعات توصیفی عوارض: با استفاده از GIS امکان مشاهده اطلاعات توصیفی عوارض با کلیک کردن بر روی آن عارضه فراهم می گردد. در تصویر زیر با کلیک بر روی یک ستون، مشخصات فنی آن نظیر جنس، ارتفاع، مقاومت فشاری بتن و ... به کاربر نمایش داده می شود.



تصویر ۷: امکان مشاهده اطلاعات توصیفی عوارض در GIS

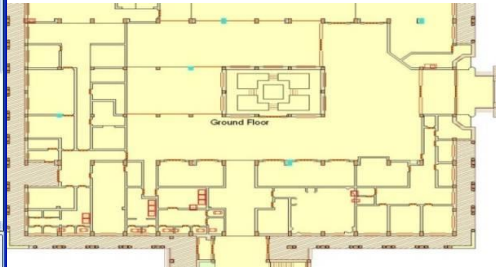
- امکان تهیه گزارشات متنوع بر اساس اطلاعات توصیفی: با استفاده از قابلیت گزارشگیری در سیستمهای GIS گزارشات متنوعی می توان از اطلاعات ساختمان تهیه نمود. به عنوان مثال در تصویر زیر لوله های پلی اتیلن موجود در یک طبقه از ساختمان گزارشگیری شده است که سیستم لوله های با این جنس را بر روی نقشه مشخص می کند.



تصویر ۸: امکان تهیه گزارشات متنوع بر اساس اطلاعات توصیفی در GIS

- امکان تهیه گزارشات آماری: با استفاده از GIS امکان متره نمودن ساختمان از طریق آمار گیری از کلیه تجهیزات موجود در آن فراهم می شود.

تعداد عوارض انتخابی	مساحت (مترمربع)	طول (متر)	نوع لایه	نام لایه
147	نقطه ای	بمب
8	نقطه ای	بمب آتش
33	نقطه ای	بمب نفتی
13	90.233	خطی	نقطه
1	نقطه ای	بمب آب
10	نقطه ای	بمب تهره
106	186.603	خطی	بمبزه
6	نقطه ای	تولون تهره فرعی
1129	نقطه ای	مخاز
474	نقطه ای	خداخ تهره
373	1037.088	خطی	خط لوله آب
6	116.34	خطی	خط لوله آب-شش
125	461.877	خطی	خط لوله فاضلاب
23	4.615	سطحی	داکت
31	نقطه ای	مخزور
71	85.11	خطی	خز
65	نقطه ای	مخزور تهره
24	نقطه ای	رايزر آب
1	نقطه ای	رايزر آب-شش
29	نقطه ای	رايزر فاضلاب
1	نقطه ای	رو فاضلاب
88	3004.077	سطحی	در فضا
262	59.4270000000...	سطحی	سنگ
60	503.38	سطحی	سنگ
10	نقطه ای	سنگ نوات
10	نقطه ای	سنگ پوشش
1704	3639.896	خطی	سیم
2	نقطه ای	سیمک برقشهری
3	نقطه ای	ششمنی اعلام حریق
16	نقطه ای	شیر برودت آب
29	نقطه ای	شیر دوزخه آب
26	نقطه ای	شیر دوزخه آب
10	نقطه ای	شیر گازی
27	نقطه ای	شیر مغزوقه آب
12	نقطه ای	شیر مغزوقه



تصویر ۹: امکان تهیه گزارشات آماری در GIS

- امکان مشاهده عکس و سایر مستندات مرتبط با عوارض مشاهده تصاویر به ویژه تصاویر مربوط به دوره اجرا می تواند کمک شایانی در بهره برداری بهینه از ساختمان نماید که این قابلیت با استفاده از سیستم GIS و کلیک بر روی عارضه مربوطه میسر می گردد.



تصویر ۱۰: امکان مشاهده عکس و سایر مستندات مرتبط با عوارض در GIS

- امکان درج لیبل بر اساس اطلاعات توصیفی بر روی نقشه
- امکان پشتیبانی از مقیاس های مختلف
- دارای ابزارهای مناسب جهت پیمایش بر روی نقشه
- امکان تهیه خروجی های متنوع از قبیل فایل های اکسل و پلات های کاغذی
- قابلیت تعریف اکیپ های مختلف دست اندر کار پروژه

اطلاعات پرسنل

کد پرسنلی: ۱

نام خانوادگی: علی

نام پدر: ناصر

کد ملی: 0075687002

شماره تماس ثابت: 02177556398

آدرس محل سکونت: تهران

ایمیل: s_test@yahoo.com

نام تیم: تیم ۱

شماره تلفن همراه: []

شماره تماس ثابت: []

شماره تلفن همراه: []

آدرس: تهران

ایمیل: s

کد پرسنلی	نام	نام خانوادگی	تیم	نام پدر	کد ملی	شماره تماس ثابت	شماره تلفن همراه	آدرس	ایمیل
۱	علی	عباسی زاده	تیم ۱	ناصر	۰۲۱	۰۲۱		تهران	s

تصویر ۱۱: قابلیت تعریف اکسپ‌های مختلف دست اندر کار پروژه در GIS

- قابلیت تعریف دوره گارانتی برای تجهیزات مختلف و گزارش گیری بر اساس آن
- امکان لینک نتایج آزمایشات مختلف انجام شده در ساختمان به عارضه مربوطه بر روی نقشه



تصویر ۱۲: امکان لینک نتایج آزمایشات مختلف انجام شده در ساختمان به عارضه مربوطه بر روی نقشه

۴- نتیجه گیری

با توجه به حجم اطلاعات مورد نیاز جهت مدیریت و بهره برداری ساختمانها 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 هوشمند 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 ساختمانها به عنوان بخش مهمی از داراییهای مردم 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 بیمارستانها، 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 بحران و همچنین در دوره بهره‌برداری از ساختمان‌ها می‌باشد.

مراجع

- [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، حسینی موسی، نوشین، اصل علی نژاد فرد، محمد، "تدقیق و تسهیل تهیه شناسنامه فنی و ملکی ساختمان با استفاده از سیستم‌های مکانیزه مبتنی بر GIS"، کنفرانس شناسنامه فنی و ملکی ساختمان، سال ۹۲
- [۴] سرتیپی، حامد، حسینی موسی، نوشین، اصل علی نژاد فرد، محمد، "مدیریت املاک و ساختمانهای شرکتی برق منطقه ای و توزیع برق با استفاده از سیستم‌های مکانیزه مبتنی بر GIS"، کنفرانس کاربردهای GIS در شرکتیهای برق، سال ۹۲

[۵] Lindly, Higgens, R., Maintenance Engineering Hand Book

[۶] Paul, A., (۲۰۱۰). Geographic Information systems and science, LONGLEY



شرکت فراعمران نگار