

کاربرد اطلاعات در مهندسی ساختمان

فروز روشن‌بین

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

چکیده: پس از مروری بر تعاریف مربوط به اطلاعات و نظام اطلاعاتی، مهمترین کاربردهای اطلاعات در زمینه‌های مختلف مهندسی ساختمان مورد بحث قرار خواهد گرفت. ابعاد مختلف نیاز به اطلاعات متنوع و گسترده در شاخه ساختمان و مسکن مطرح می‌شود و انواع گوناگون نظامهای اطلاعاتی مورد نیاز در محدوده این بحث مورد بررسی قرار خواهد گرفت. هدف از آرایه این مقاله، ایجاد دیدگاهی وسیع و زمینه‌ای جامع برای مهندسان ساختمان و معماران در بارهٔ با جنبه‌های ویژهٔ اطلاعات در این رشته‌هاست.

واژه‌های کلیدی: اطلاعات، مهندسی ساختمان، نظریه سیستم‌ها، طراحی، آرگونومی، نقشه‌برداری، متره‌برآورد، تولیدات ساختمانی، مصالح ساختمانی، مدیریت اطلاعات، اطلاعات جغرافیایی.

۱. برخورد تئوریک با مسئله اطلاعات

بر اساس تعریف Brooks [۶]، اطلاعات به مفهوم قابلیت اصلاح ساختار دانش از هر طریق است. در این خصوص، Brooks معتقد است که اطلاعات اصلاح‌کننده از طرق مختلفی چون مشاهده مستقیم، شنیدن، مطالعه و خواندن به ما می‌رسد. اما راههای دیگری نیز برای انتقال و اصلاح اطلاعات وجود دارد که ممکن است به آنها آگاهی نداشته باشیم. کلیه اطلاعاتی که باعث اصلاح ساختار دانش می‌شود، حاصل یک فرایند اطلاعاتی است. کسی که دارای اطلاعات مربوط به دانش یا دانسته‌هاست؛ یعنی یک شخص آگاه می‌بیند، می‌شنود، می‌چشد، می‌دود و احساس می‌کند. در برخی موارد اطلاعات به صورت خودکار جستجو می‌شود، اما در پاره‌ای از مواقع نیز اطلاعات به ما تحمیل می‌شود (مانند گوش کردن و شنیدن). هرگونه اطلاعاتی که ما به دست می‌آوریم حاصل یک فرایند است، فرایندی که در آن سیستم عصبی ما از طریق منابع خارج از مغز ما فعال و پاسخگو می‌شود. از دیدگاه سیستم‌های عمومی اطلاعات، اطلاعات بدین گونه تعریف می‌شود: هرگونه دانش، آگاهی و پیامی که تصمیم‌گیری یا عملیات مربوط به آن را تسهیل کند و بهبود بخشد.

بر این اساس، اطلاعات باید قطعاً چنان سازمان یافته باشد که بتواند در فرایند تصمیم‌گیری و عملیات مؤثر باشد. به این ترتیب، باید متوجه باشیم که بین داده^۱ و اطلاعات^۲ اختلاف وجود دارد. اطلاعاتی که نام داده را بر آن می‌نهیم، اطلاعاتی خام و غیر قابل استفاده است. این داده‌ها زمانی قابلیت کاربرد می‌یابند که ثبت و ضبط و سازماندهی شوند و به بافت موضوعی خاصی پیوند یابند. بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تفسیر و استفاده از اطلاعات، به دانش و آگاهی اولیه وابسته است.

۲. نظریه سیستم‌ها و کاربرد آن

عبارت "سیستم اطلاعاتی" معمولاً به نادرستی به عنوان نظام ساماندهی و طبقه‌بندی پایگاههای اطلاعاتی و سیستم‌های رایانه‌ای تعریف می‌شود، در حالی که این تعریف فقط عناصر سازنده یک نظام اطلاعاتی را تشکیل می‌دهد. انتقال اطلاعات یک فرایند است و لذا یک نظام اطلاعاتی باید

در برگیرنده کلیه عناصری باشد که تشکیل دهنده و ناقل اطلاعات هستند. از این دیدگاه، یک نظام اطلاعاتی همچنین شامل سازمان و تشکیلات، افرادی که با آن به هر نوع در ارتباطند، منابع اطلاعاتی، کمکهای فنی و موانعی است که بر سر راه انتقال اطلاعات قرار گرفته‌اند.

هر نظام یا سیستم بر اساس تعریف Lievegoed "مجموعه‌ای از عناصر، مفاهیم و اهداف" است. تکوین هر سیستم به وجود ۵ عامل نیازمند است:

۱. هدف ۲. محیط ۳. منابع ۴. عناصر ۵. مدیریت

نبود هر یک از عوامل فوق راه را بر تکوین و ایجاد یک سیستم می‌بندد. چگونگی اندرکنش این عوامل نیز پدیده‌ای است که بر نحوه عملکرد سیستم تأثیر می‌گذارد.

۳. فرایند ساختمان به عنوان یک نظام یا سیستم

در زمینه با مبحث مهندسی ساختمان، اولین عامل اساسی برای موجودیت یک سیستم ساختمانی تقاضای اولیه است، بنابراین می‌توان ادعا کرد که در یک پروژه ساختمانی نمودار زیر به عنوان سیستم اولیه حاکم است:

ساختمان \longleftrightarrow طراحی \longleftrightarrow متقاضی (کارفرما)

در این فرایند ساده، متقاضی یا کارفرما با طیف وسیعی از پیش‌نیازها روبه‌روست: منابع مالی، نیازهای بازار، سیاستهای ساختمان و مسکن و شهرسازی در سطح ملی و کلیه این عوامل نیز می‌توانند در سه سطح ناحیه‌ای، ملی و بین‌المللی مطرح باشند.

در مورد طراحی، قطعاً به آیین‌نامه‌ها، مقررات و استانداردهای ساختمانی نیاز است. از سوی دیگر، وجود تعداد بسیار زیاد مصالح، مواد و عناصر ساختمانی محدودیتهایی را در طراحی پدید می‌آورد. در مرحله ساختمان نیز مجدداً نیاز به استانداردها و مقررات ساختمانی قویاً مطرح می‌شود، همان‌گونه که اطلاعات مربوط به مواد، مصالح و عناصر ساختمانی در مرحله ساخت بیش از پیش رخ می‌نماید. هر سه عامل تشکیل دهنده یک سیستم ساخت و ساز منجر به مرحله‌ای با عنوان "استفاده و نگهداری" می‌شوند و لذا بازخورد اطلاعات و تجارب از سه عامل تشکیل دهنده باید به‌سوی عامل نهایی استفاده و نگهداری سرریز شود.

"منابع خارجی" از جمله عواملی هستند که بر پروژه‌های ساختمانی تأثیر زیادی می‌گذارند. به‌طور مثال، قوانین و مقررات سایر بخشهای اجتماعی می‌تواند بر نحوه ساخت و ساز تأثیر گذارد.

از سوی دیگر، بازارهای کار و منابع (مواد و مصالح) نیز بر چگونگی پیشرفت کار ساختمانی تأثیر بسیاری می‌گذارد. تحقیق و توسعه^۱ منجر به فناوریها و ایجاد روشهای نو می‌شود و برگنجینه دانش مربوط می‌افزاید.

به این ترتیب، فرایند کامل ساخت و ساز در برگیرنده پیچیدگی و تأثیر متقابل عوامل چندی بر یکدیگر خواهد بود و بدون تردید، ارتباط و اندرکنش این عوامل به یک عامل مهم به نام انتقال نیازمند اطلاعات است.

الگوی تأثیرگذاری عوامل بر یکدیگر از سه طبقه خاص و مجزا تشکیل می‌شود:

۱. تأثیر مقررات و قوانین به هر شکل و از هر جنبه.
 ۲. تأثیر گروههای ذی‌نفع و مرتبط در امر ساخت و ساز.
 ۳. تأثیر اطلاعات عمومی که از سوی گروههای ذی‌نفع به طرف جریان فوق سرازیر می‌شود.
- تنوع حوزه‌های فعالیت در رشته ساختمان و مسکن به گونه‌ای است که شاید بتوان آنرا پیچیده‌ترین و لذا عالی‌ترین نظام مدیریتی تلقی کرد، زیرا از سویی می‌باید پاسخگوی نیازهای جامعه در جهت تأمین مسکن و ساختمانهای عمومی (مدارس - بیمارستانها - فرودگاهها - دانشگاهها و...) باشد و از سوی دیگر، کیفیت ساخت را در کل نظام ساختمان‌سازی تضمین کند و علاوه بر اینها، مراقب نظام شهرسازی و عوامل حاکم بر آن نیز باشد.

۴. جنبه‌های مختلف اطلاعات در مهندسی ساختمان

۱.۴. اطلاعات مربوط به طراحی

هنگام طراحی و اجرای یک پروژه جدید، طراح می‌باید علاوه بر داشتن اطلاعات خاص مورد نیاز برای طراحی، از نیازهای کارفرما و استفاده‌کننده نهایی طرح نیز آگاه باشد. همچنین، طراح علی‌القاعده باید از روشهای نوین و پیشرفتهایی که در عرصه‌های مربوط به آن به وقوع پیوسته است، مطلع شود تا بتواند با به کار بستن فناوریها و روشهای جدید، تجهیزات و ماشین‌آلات جدید و مصالح و فرآورده‌های نوین، بهینه‌سازی لازم را از جنبه‌های اقتصادی و نیز آسایش مورد نیاز ساکنان ساختمان خود به انجام برساند.

جان زیسل^۱ در کتاب خود با عنوان "جستجو از طریق طراحی"^۲ دو نوع اطلاعات را برای طراح پیش‌بینی کرده است:

نوع اول اطلاعات، اطلاعاتی است که به طراح کمک می‌کند تا از طریق آنها بتواند امکانات موجود را با راه‌حلهای طراحی هماهنگ سازد. در این بخش از فرایند طراحی، طراح در جستجوی اطلاعاتی است که بتواند مثالهای مشابه طرح وی را از نظر تیپ خاص ساختمانی در اختیار وی قرار دهد. معمولاً طراح از این ابزار اطلاعاتی برای شروع فعالیتهای طراحی خود استفاده می‌کند. نوع دوم اطلاعات، بدنه اطلاعات مربوط به دانش طراحی است که از طریق آن طراح می‌تواند ایده‌های طراحی خود را مورد آزمون قرار دهد.

بنابراین، در مرحله طراحی چهار جنبه مختلف اطلاعاتی مورد نیاز خواهد بود:

۱. بررسیهای گذشته و گردآوری اطلاعات مربوط به سابقه؛
 ۲. مطالعات مربوط به استفاده‌کننده نهایی (به‌طور مثال مطالعه ویژگیها و نیازهای مربوط به استفاده‌کنندگان نهایی)؛
 ۳. نیازهای مربوط به تجهیزات، استفاده‌کنندگان و سازمانها؛
 ۴. اطلاعات فنی مربوط به استانداردهای تولیدات و خدمات.
- بررسیهای گذشته‌نگر نیازمند مراجعه به مجلات معماری، گزارشهای فنی مربوط به ساختمانها و نیز مطالعات معماری مدرن است. اطلاعات مربوط به تیپ‌های ساختمانی مختلف در کتب و مراجع مربوط به هر یک از تیپ‌های ساختمانی موجود است، به‌طور مثال، استانداردهای طراحی مدارس یا بیمارستانها در کتب تخصصی خاص یافت می‌شوند. نیازهای استفاده‌کنندگان به‌عنوان یکی از مهمترین پیش‌نیازهای طراحی مطرح است و لذا طراح باید با دیدی کامل و وسیع نسبت به نیازهای استفاده‌کنندگان نهایی وارد مرحله طراحی شود. این دید کامل نیز به دست نمی‌آید، مگر آنکه طراح مطالعات عمیق و همه‌جانبه‌ای در مورد استفاده‌کنندگان خاص و نهایی خود انجام دهد. خدمات نمایه‌سازی و چکیده‌نویسی مقالات و تک‌نگاشته‌ها از مهمترین ابزارهای بازیابی اطلاعات فنی است که به صورت چاپی یا به صورت نرم‌افزار یا به صورت شبکه‌های اطلاعاتی On line می‌تواند آخرین اطلاعات علمی و فنی مربوط را در اختیار طراحان قرار دهد.

۱. John Zeisel

۲. Inquiry by design

برای انجام دادن طراحی باید از اطلاعات خاصی آغاز کرد: متون مربوط به مدیریت پروژه‌های ساختمانی، دست‌نامه‌های مربوط به جزئیات طراحی، معماری و طراحی داخلی باید مطالعه و بررسی شود. دانش آکادمیک و دانشگاهی که در حافظه معماران، طراحان و مهندسان ذخیره شده است، به تنهایی کافی نیست. این آگاهیها از دقت کافی برخوردار نیستند و بهنگام‌سازی نشده‌اند، لذا هرگونه اقدام اعم از تصمیم‌گیری، طراحی و اجرا، بدون مراجعه به اطلاعات مستند و بهنگام علمی، حاصل کار را دچار نقصان می‌سازد.

اکنون به برخی از مهمترین جنبه‌های طراحی و طراحی معماری اشاره می‌کنیم.

۱.۱.۴. تیپ‌های ساختمانی

در زمینه طراحی تیپ‌های ساختمانی چون مدارس، دانشگاهها، مراکز فرهنگی، اداری، تجاری، هتلها، بیمارستانها و... صدها مرجع اطلاعاتی به‌زبانهای مختلف موجود است.

مهمترین تیپ‌های ساختمانی عبارتند از:

۱. ساختمانهای مسکونی؛
 ۲. مراکز بهداشتی (بیمارستانها، درمانگاهها، آزمایشگاهها، مراکز کنترل جمعیت و...)
 ۳. مراکز تجاری؛
 ۴. هتلها؛
 ۵. مراکز اداری؛
 ۶. مراکز تفریحی؛
 ۷. ساختمانهای آموزشی (مدارس - دانشگاهها و...)
 ۸. کتابخانه‌ها؛
 ۹. محیطهای مناسب برای معلولان و سالمندان.
- در بارهٔ با هر یک از این تیپ‌ها، باید به اطلاعات گذشته‌نگر، جاری و آینده‌نگر مراجعه کرد.

۲.۱.۴. آنتروپومتری

آنتروپومتری یا سنجش ابعاد بدن انسان از مهمترین عواملی است که باید در طراحی ساختمانها موردنظر قرار گیرد. ساکنان ساختمانها اغلب از این که ساختمانهای آنها فاقد شرایط مناسب

زیست و کار است، شکایت دارند. آنتروپومتری اولین گام طراحی به منظور ایجاد سیستم‌های مدولار در ساختمانها و تأسیسات وابسته به آنهاست.

۳.۱.۴. ارگونومی

ارگونومی شاخه‌ای از علوم انسانی است که در آن ارتباط مناسب بین انسان و محیط کار و زیست وی مورد بررسی قرار می‌گیرد. بنابراین، طراح با منظور کردن دو فرایند آنتروپومتری و ارگونومی شرایطی را فراهم می‌کند که در آن نه تنها ابعاد انسانی در طراحی مناسب و همراه با آسایش مورد نظر خواهد بود، بلکه بهترین راه‌حل‌های استقرار عناصر و اجزای معماری را نیز پیش‌بینی خواهد کرد. در این فرایند رابطه بین ابعاد بدن انسان با محیط اطراف وی و وسایل و تجهیزاتی که از آن استفاده می‌کند، از طریق راهکارهای طراحی برقرار می‌شود.

۴.۱.۴. طراحی فضاهای مناسب سالمندان و معلولان جسمی - حرکتی

با آن که نمی‌توان سالمندان و معلولان جسمی - حرکتی را در یک گروه مشترک در نظر گرفت، اما طراحی ویژه این افراد با عنوان طراحی بدون مانع^۱ شناخته شده است. این گروهها باید بتوانند با سهولت کامل و بدون احساس کمبود و رنج ناشی از سالمندی یا معلولیت خود در محیط شخصی (خانه) و در محیطهای عمومی به راحتی حرکت، کار و زندگی کنند.

در خصوص طراحی فضاهای مناسب برای سالمندان و معلولان نیز طیف وسیعی از اطلاعات مربوط به ابعاد بدن انسان، ارگونومی، استانداردهای طراحی و معماری موجود است که طراح قبل از هرگونه تصمیم‌گیری و عمل باید به آنها مراجعه کند.

طراحان، افزون بر این باید دسترسی وسیعی به اطلاعات موجود در ژورنالها، کتب مرجع و متن، اطلاعات مربوط به سازمانها و انجمنهای حرفه‌ای و تخصصی و بانکهای اطلاعاتی مختلف داشته باشند. این اطلاعات نه تنها طراح را قادر می‌سازد که محیطهای آینده را بر اساس نیازهای استفاده‌کنندگان نهایی و در نظر گرفتن حداکثر شرایط رفاهی ساکنان طراحی کند، بلکه زمینه‌ای مناسب برای رشد آگاهیها و گام نهادن به گستره مرزهای دانش فراهم می‌سازد.

۲.۴. اطلاعات مربوط به نقشه برداری و مساحی، مشخصات فنی، متره و برآورد هزینه

۱.۲.۴. نقشه برداری و مساحی

اندازه گیریهای فیزیکی ناحیه‌ای که قرار است ساختمان یا ساختمانهایی بر روی آنها ساخته شود، از جمله مهمترین اهداف هر فعالیت عمرانی است. باید توجه کرد که این مبحث شامل مباحثی چون ارزیابی شرایط تحت‌الارضی مانند شرایط خاک و زمین‌شناسی می‌شود.

یک مساح یا نقشه‌بردار از تجهیزات، لوازم و ماشین‌آلات خاصی برای اندازه‌گیری مسافتها و زوایای مربوط به محوطه ساختمانی استفاده می‌کند. در این زمینه معمار نیز ممکن است بخواهد مساحی را به صورت مشخص انجام دهد یا آن‌که مایل است که گزارشهای نقشه‌بردار را شخصاً مطالعه یا تفسیر کند. پیشرفتهایی که در زمینه علوم کامپیوتر به وقوع پیوسته است، کار تولید، تجزیه و تحلیل و ارتباط این نوع اطلاعات را بسیار ساده کرده است. نقشه‌برداری ساز و برگ^۱ با مقیاسهای گوناگونی چون ۱:۲۵۰ یا ۱:۱۲۵۰ انجام می‌شود. تبدیل این نقشه‌ها به داده‌های کامپیوتری و الکترونیکی این امکان را فراهم می‌آورد که یک نقشه مساحی بتواند در هر مقیاسی بزرگ‌نمایی شود. برای نواحی بزرگتر می‌توان از روشهای فتوگرامتری نیز استفاده کرد.

نقشه‌برداران به‌عنوان جزئی از کاربران سیستم اطلاعات ساختمانی به داشتن اطلاعات مختلف نیازمندند. این اطلاعات از کتب متن در مورد علم مساحی و نقشه‌برداری شروع می‌شود تا اطلاعات علمی در مورد پیاده کردن نقشه.

۲.۲.۴. مشخصات فنی^۲

مشخصات شرح مکتوب فرایند طراحی است که با آن گروههای مختلف دست‌اندرکار طرح به نیازهای یکدیگر آگاهی می‌یابند. اطلاعات مربوط به مشخصات فنی در تمام مراحل طراحی و به‌منظور حفظ سابقه نیازهای کارفرما در باره نقشه‌های طرح و اسناد و مدارک مربوط به آن ایجاد می‌شود و در نهایت منجر به یک سری اطلاعات مشخص که مورد نیاز نهایی طرح است، می‌شود. این مشخصات بخشی از اسناد پیمان را تشکیل می‌دهد که پیمانکار، متعهد انجام‌دادن آنها و تحویل آن به کارفرماست. در طول ۲۰ سال گذشته تدوین مشخصات فنی در جهان دستخوش

۱. Ordnance Survey Maps

۲. Technical Specification

تحولات زیادی شده است. نیاز به استفاده از قوانین و مقررات ملی، حرفه‌ای و فنی برای تدوین مشخصات فنی، نیاز به آگاهی از حجم عظیمی از اطلاعات دارد. اطلاعات مربوط به تدوین مشخصات فنی هنوز در کشور ما ابعاد جدی نیافته است و برای این کار از روشهای سنتی استفاده می‌شود و حال آنکه در کشورهای توسعه یافته مشخصات پروژه و چگونگی تدوین و تنظیم سند پروژه، مبحث مدیریتی ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است. در کشور انگلستان مشخصات ملی ساختمان^۱ برای اولین بار در سال ۱۹۷۳، یعنی حدود ۲۵ سال پیش مطرح شد. مشخصات ملی ساختمان در انگلستان هر سال مورد ویرایش جدید قرار می‌گیرد و علاوه بر شکل کتابی، به صورت دیسک نوری و نرم‌افزار CAD نیز موجود است.

یکی از حلقه‌های گمشده در زنجیره مهندسی ساختمان کشور می‌تواند به این امر مهم اختصاص یابد.

علاوه بر مشخصات ملی ساختمان، مشخصات فنی در مباحثی چون مهندسی برق و مهندسی تأسیسات نیز باید تهیه شود و در اختیار دست‌اندرکاران پروژه‌های ساختمانی، اعم از پروژه‌های دولتی بزرگ یا پروژه‌های در سطح کوچکتر قرار گیرد.

استفاده از فناوریهای کامپیوتری می‌تواند پیچیدگیهای مربوط به استفاده از این‌گونه مشخصات را تسهیل کند. از طریق انتقال اطلاعات مربوط به مشخصات بر روی دیسک حتی می‌توان راه میان‌بری بین مشخصات فنی و نقشه‌های اجرایی از طریق نرم‌افزارهای CAD ایجاد کرد.

۳.۲.۴. متره و برآورد هزینه

مهندسان محاسب و برآوردکننده هزینه، اولین گروه از متخصصانی هستند که آگاهی از قیمت‌های جاری مصالح ساختمانی و خدمات مهندسی برای آنها به منزله ابزار کار اصلی محسوب می‌شود. اما معماران و مهندسان ساختمان نیز برای تهیه طرح مناسب و پاسخگویی به نیازهای کارفرما بی‌نیاز از نظام قیمت‌ها و اجزای مربوط به آن نیستند. اطلاعات مربوط به قیمت‌ها در منابع متعددی قابل دستیابی است که مهمترین آن "فهرست بها" است که قیمت‌های استاندارد یا میانگین مصالح و مواد و نرخهای خدمات مختلف را منعکس می‌کند. فهرست‌های بها معمولاً به صورت سالانه منتشر

۱. National Building Specification

می‌شود. در کشور ما سازمان مسئول نشر فهرست بها سازمان برنامه و بودجه است. این نشریات در حال حاضر بر روی کاغذ و به صورت کتاب منتشر می‌شوند. شایان ذکر است که انتقال اطلاعات آنها بر روی دیسک‌های نوری یا خطوط On-line می‌تواند ضمن امکان دستیابی مهندس محاسب، معمار یا مجری به اطلاعات مربوط به قیمت کار تحلیل و ارتباط بین طبقات مختلف شغلی را نیز تسهیل کند. اطلاعات مربوط به قیمت از آن چنان اهمیتی برخوردار است که در کشورهای توسعه یافته سازمانها و آژانسهای ویژه‌ای به این مهم اختصاص می‌یابند. به‌طور مثال، در کشور انگلستان از سال ۱۹۷۲ تا کنون سازمانی با عنوان خدمات اطلاعات قیمتهای ساختمانی^۱ مشغول به کار است. فرایند کاری در این سازمان به گونه‌ای است که کلیه صنفاها و حرفه‌هایی که به نوعی با صنعت ساختمان‌سازی مرتبط هستند، می‌توانند اطلاعات خود به‌ویژه اطلاعات مربوط به قیمتها را به‌عنوان داده این سازمان وارد کنند. اطلاعات مزبور به صورت شبکه کامپیوتری در دسترس مهندسان قرار می‌گیرد. این اطلاعات شامل اطلاعات مربوط به قیمت مواد و مصالح، نیروی انسانی، مقاطعه محلی، بررسیهای قیمت و تجزیه و تحلیل قیمتهاست. سازمان مشابهی نیز در مورد قیمتهای تعمیر و نگهداری ساختمان تأسیس شده است و تأکید آن بر جنبه‌های مدیریت املاک و نگهداری تا بازسازی و تعمیرات است. کلیه مهندسان و نیازمندان این‌گونه اطلاعات علاوه بر استفاده از اطلاعات موجود بر روی شبکه‌های On-line می‌توانند به صورت خدمات اشتراک نیز از این امکان بهره‌مند شوند.

سیستم قیمتها، فهرست بها، شاخص قیمت، تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به قیمتها و جنبه‌های اقتصادی فعالیتهای ساختمانی، همگی از جمله مواردی است که مهندسان ساختمان و برنامه‌ریزان زمین و مسکن باید به آنها دسترسی داشته باشند.

۳.۴. تضمین کیفیت^۲ و کنترل کیفیت

تضمین کیفیت در ساختمان فرایندی است که تأثیر آن در سه فعالیت زیر به نحو محسوسی بارز است:

۱. طراحی؛

۱. Building Cost Information Service

۲. Quality Assurance

۲. ساختمان سازی؛

۳. مصالح ساختمانی.

رعایت کنترل و تضمین کیفیت در مرحله طراحی باعث کارایی و دوام بیشتر ساختمان می‌شود. تأیید و تضمین کیفیت طراحی می‌تواند شامل طیف وسیعی از اقدامات، شامل مرور راه‌حلهای طراحی و کنترل محاسبات سازه‌ای و نقشه‌های جزئیات باشد. تضمین کیفیت بر تأیید و صحت طراحی نیز تأکیدی ویژه دارد، چنانچه اهمیت آن را برابر با کنترل و تضمین کیفیت در اجرا می‌داند. در مرحله ساختمان‌سازی نیز مسئله تضمین کیفیت از اهمیت اساسی برخوردار است. در برخی از پروژه‌های عظیم مانند تأسیسات مربوط به انرژی هسته‌ای، به دلیل حساسیت مسئله، سیستم کنترل و تضمین کیفیت به‌طور خودکار از وظایف مشاوران و شرکت‌های ساختمانی است و باید چگونگی اجرای آن در مفاد قرارداد اصلی و قراردادهای فرعی قید شود. در خصوص پروژه‌های کوچکتر، توسعه و رشد فرایند تضمین کیفیت از سرعت کمتری برخوردار بوده است. توجه به مسئله تضمین کیفیت می‌تواند از هزینه‌های درازمدت شرکت‌های ساختمانی بکاهد.

۱.۳.۴. استانداردها مقررات ساختمانی

استانداردها ابزار برقراری کنترل کیفیت و تضمین کیفیت در فرایندهای مختلف ساخت و سازند. امروزه استانداردها و مقررات ساختمانی در مورد تمام جنبه‌های ساختمان و صنایع مربوط به آن مطرح است.

استاندارد کردن^۱ عبارت است از ایجاد و استقرار مقررات، قوانین، فناوریها و سایر شرایط تعریف شده، توسط یک منبع مقتدر و موثق یا به وسیله عادات و سنت یا از طریق رضایت عمومی، که باید مورد رعایت و پیروی قرار گیرد تا بدین وسیله جامعه یا بخشهایی از آن بتوانند عملکردهای سهل و مؤثر داشته باشند. در صنایع ساختمان، مباحثی که شامل مسئله استاندارد می‌شود عبارتند از: واژه‌ها، ابعاد و مقیاسها، تعاریف و نمادها، روشهای آزمایش کیفیت، ایمنی، مشخصات اجرایی و ابعادی و روشهای ساخت. مؤسسه استانداردهای انگلستان، اهداف استاندارد را به شرح ذیل تعریف کرده است:

۱. Standardization

۱. ساده کردن تنوع گروه‌بندی محصولات و روشها در زندگی انسان؛
۲. تسهیل ارتباطات؛
۳. پیشرفت اقتصاد عمومی؛
۴. تضمین ایمنی، بهداشت و حفاظت از زندگی انسان؛
۵. محافظت از منافع مصرف‌کنندگان و کل جامعه؛
۶. از بین بردن موانع تجاری.

به کار بردن استاندارد در ابتدا برای جلوگیری از تکرار اشتباهات و خسارات وارده بر ساختمان به کار می‌رفت و هنوز هم به منزله ابزاری برای کاهش اشتباهات و خسارات محسوب می‌شود. در سال ۱۹۴۷ مؤسسه جهانی استاندارد ISO به منظور ایجاد زمینه‌ای مناسب برای همکاری‌های بین‌المللی در زمینه استانداردها گشایش یافت. پیشرفت این مؤسسه در تحقق اهداف اصلی خویش؛ یعنی جلب همکاری‌های بین‌المللی بسیار کند بوده است، با این حال تعداد شرکتهای چندملیتی که باب همکاری‌های خود را با کشورهای خارجی باز کردند، از سال ۱۹۶۰ به میزانی رسید که این اقدام بین‌المللی را به خصوص در زمینه مهندسی دچار تحول و تحولات بیشتری کرد. تا سال ۱۹۹۲ تنها ۲۳۶ نسخه استاندارد بین‌المللی در زمینه ساختمان منتشر شده بود. در کنار این آمار کلی ۲۲۱ عنوان کاری (برای تدوین استاندارد جهانی)، ۷۹ پیش‌نویس کمیته‌های فنی و ۱۱۴ پیش‌نویس استاندارد جهانی نیز گزارش شد که نشان‌دهنده رشد و تحول روزافزون استانداردهای جهانی بودند. مؤسسه جهانی استاندارد دارای ۸۰ کشور عضو است که مؤسسات ملی استانداردهای این کشورها به منزله واسطه‌ای بین این مؤسسه و بدنه استاندارد ملی عمل می‌کنند. پیش‌نویس‌های تهیه شده به وسیله ISO توسط کشورهای عضو مورد بررسی قرار می‌گیرد و پس از تصویب منتشر می‌شود. روند جهانی کردن مسئله استانداردها به تلاشی همه سویه از طرف کشورهای عضو در جهت یکسان‌سازی و وحدت فعالیتها، خدمات و تولیدات متمایل بوده است. با این حال، این هدف اصلی و راهکارهای دستیابی به آنها مورد قبول همه کشورهای نبوده است و علت آن را می‌توان در تنوع شرایط ملی و جغرافیایی و اقلیمی و نبود سازگاری بین استانداردهای مختلف دانست، یک دیسک نوری با عنوان PeriNorm که مؤسسه استاندارد انگلستان آن را تهیه می‌کند، در برگیرنده اطلاعات استانداردهای اروپایی و امریکایی است. بانک اطلاعاتی دیگری به نام NormImage علاوه بر مشخصات استانداردهای منتشر شده توسط ISO، متن کامل آنها را نیز در

اختیار قرار می‌دهد. همچنین، مؤسسه استاندارد انگلستان BSI به عنوان دریافت‌کننده تقاضای اطلاعات در شبکه ISONet فعالیت می‌کند. ISONet یک شبکه رایانه‌ای جهانی است که به منظور تسهیل و تسریع دریافت اطلاعات استانداردهای جهانی و استانداردهای ملی منتشر شده در تمام کشورهای عضو ISO اطلاعات تخصصی را برای افراد نیازمند اطلاعات قابل دسترس می‌سازد. استانداردهای اروپایی از منابع بیشتری به دست می‌آیند، از جمله این منابع می‌توان از کمیته اروپایی استاندارد^۱، کمیته اروپایی استاندارد در زمینه مهندسی برق و تکنولوژی^۲، کمیته اجزا و عناصر الکترونیک^۳، مؤسسه جهانی استاندارد و استانداردهای مورد قبول سایر کشورها نام برد.

استانداردهایی که در شبکه استانداردهای اروپایی به تصویب برسند، دارای کد EN (به مفهوم استاندارد اروپایی) می‌شوند. کشورهای عضو متعهد هستند که این استانداردها را به عنوان استاندارد ملی منتشر و اجرای آن را در کشور خود اجباری کنند. همچنین، کشورهای عضو می‌باید در کاتالوگ ملی خود در مقابل کد ملی هر استاندارد، کد اروپایی آن را نیز ذکر کنند. بخش ساختمان و مهندسی عمران کمیته اروپایی استاندارد، فعالیت جدی خود را از سال ۱۹۶۲ با برگزاری کمیته فنی شماره ۳۳ با عنوان، درها، پنجره‌ها و سخت‌افزارهای ساختمانی آغاز کرد. این بخش از آن زمان تا کنون، به گونه‌ای شاخص رشد و تحول یافته است. به منظور انتشار اضطراری و فوری راهنمای تولیدات ساختمانی^۴ به عنوان ابزاری مهم برای انتقال اطلاعات تجاری بین کشورهای اروپایی، CEN (کمیته اروپایی استاندارد) فعالیت خود را به طور چشمگیر افزایش داد، به گونه‌ای که در سال ۱۹۹۱ در زمینه تهیه استانداردهای متحدالشکل و هماهنگ اروپایی ۳۰۰ درصد رشد داشته است. راهنمای تولیدات ساختمانی اروپا در برگیرنده شش ضابطه اساسی برای پاسخگویی به نیازهای جامعه مصرف‌کنندگان و افزایش کیفیت ساخت و ساز است. این ضوابط به شرح زیر است.

-
۱. European Committee for Standardisation (CEN)
 ۲. European Committee for Electro-technical Standardisation (CENELEC)
 ۳. Electronic Components Committee (CECC)
 4. Cinstuction Products Directive

محصولات و تولیدات ساختمانی باید:

۱. دارای مقاومت و پایداری مکانیکی باشند.
 ۲. در مقابل آتش مقاومت کافی داشته باشند.
 ۳. ملاحظات بهداشتی و زیست محیطی در آنها لحاظ شده باشد.
 ۴. ایمنی کافی را هنگام کاربرد فراهم کنند.
 ۵. محافظت کافی را در مقابل عوامل سر و صدای مزاحم ایجاد کنند.
 ۶. قابلیت جذب و نگهداری انرژی را داشته باشند.
- از دیگر فعالیتهای کمیته اروپایی استاندارد، وضع آئین نامه های اروپایی^۱ است. برنامه تدوین Eurocode، از سال ۱۹۷۷ و با هدف استقرار یک نظام همسان و هماهنگ در فعالیتهای ساختمانی و عمران آغاز شد.

در این مقاله برای معرفی استانداردهای تخصصی فرصت بسیار کمی وجود دارد، اما همین آشنایی مختصر نیز کافی است تا مهندسان عمران و ساختمان در هر موقعیتی که مشغول فعالیت هستند، از کارهای طراحی گرفته تا اجرا و مشاوره و نظارت و... متوجه شوند که در صورت مراجعه نکردن به این حجم عظیم اطلاعات چه فرصت گرانبهایی را برای افزایش کیفیت کار خود از دست می دهند. بانکهای اطلاعاتی استانداردها و آیین نامه ها از پیچیده ترین و غنی ترین بانکهای اطلاعاتی هستند که مهندسان ساختمان باید بتوانند در کمترین فرصت ممکن یا بیشترین دقت محتمل، اطلاعات مربوط به آنها را به دست آورند.

تجارب مربوط به تولیدات و مصالح ساختمانی^۲

هنگام اجرای پروژه های ساختمانی، اطلاع از تولیدات مواد، مصالح و عناصر ساختمانی ضرورتی انکارناپذیر می یابد. چه در مرحله برنامه ریزی و طراحی و چه هنگام اجرا، انتخاب مواد و مصالح بهینه می تواند بر عمر مفید ساختمانها بیفزاید و ایمنی، آسایش و محیط بهتر را برای ساکنان آتی ساختمانها فراهم آورد. اما انتخاب مواد، مصالح و عناصر ساختمانی امری نیست که با آشنایی اندک با بخش کوچکی از کل تولیدات و به صورت تصادفی انجام شود. مصرف کننده اعم از طراح،

مهندس برآورد، مهندس مجری، مهندس ناظر و سپس ساکن (ساکنان) ساختمان باید بتوانند به اطلاعات مربوط به کلیه تولیدات دسترسی داشته باشند و با بررسی و مقایسه مشخصات فنی آنها بهترین و مطلوبترین مواد و مصالح را انتخاب کنند. در اینجاست که وجود بانکهای اطلاعات تولیدکنندگان و دستیابی به آنها از اهمیت برخوردار می شود.

اطلاعاتی که در مورد هر یک از محصولات ساختمانی می تواند مدنظر باشد، باید با دیدی تخصصی مورد بررسی قرار گیرد. کتب و بانکهای اطلاعاتی عمومی که ادعا دارند اطلاعات مربوط به تولیدکنندگان را در اختیار قرار می دهند، متأسفانه به دلیل نداشتن دیدگاه تخصصی، اطلاعات را به طور ناقص و پراکنده ارائه می کنند. مراجعه به این کتابها، هرچند که اطلاعاتی در اختیار ما قرار می دهد، از جامعیت برخوردار نیست و اطلاعات را به صورت طبقه بندی صحیح و علمی ارائه نمی کند به طور مثال، تولیدکنندگان آجر را نمی توان در کنار یکدیگر بازیابی کرد، لوازم بهداشتی ساختمان در کنار یکدیگر قرار ندارند و بسیاری از مسائل و مشکلات دیگر که استفاده کننده را دچار سرگمی می کند.

ابزار انتقال اطلاعات برای مشخصات تولیدکنندگان، کاتالوگ ها و بروشورهای است که هر تولیدکننده به فراخور شرایط خود تهیه می کند. اما باید توجه شود که یک کاتالوگ تجارتي باید در برگرفته مشخصات فنی تولید خود باشد و از توجه به مسائل تبلیغاتی صرف پرهیزد. اطلاعات تولیدی به صورت برگه های اطلاعاتی، بروشور، کاتالوگ و کلاسور که مطالب مربوط به محصول یا سیستم یا خدمات را در اختیار قرار می دهد، منتشر می شود. علاوه بر این مواد اطلاعاتی، ممکن است تولیدکننده نمونه محصول خود را نیز به پیوست ارسال کند. نمونه مواد و مصالح معمولاً به صورت جدا از کاتالوگ قابل عرضه است.

علاوه بر مواد و محصولات، همان گونه که اشاره شد سیستم های ساختمانی نیز جای عمده ای را در اطلاعات بازرگانی اشغال می کنند. به طور مثال، سیستم های مربوط به ساختمانهای پیش ساخته یا سازه های فضا کار یا هر یک از انواع سیستم های ساختمانی که منجر به کارکرد خاصی در ساختمان شود بدون آن که بر یک محصول تکیه داشته باشد، نمونه هایی از سیستم های ساختمانی هستند.

هنگامی که صحبت از خدمات می شود، طیف وسیعی از اشخاص حقیقی و حقوقی که به نحوی در پروژه های ساختمانی دخالت می ورزند، مطرح می شوند. این طیف شامل طراحان، مهندسان

مشاور، شرکتهای ساختمانی، پیمانکاران، مهندسان ناظر و سایر گروههای تخصصی است که جامعه استفاده کننده باید از نوع فعالیت آنها، کیفیت خدمات و روش کار آنها مطلع باشد.

به منظور دستیابی سریع و دقیق به اطلاعات صحیح و مناسب، باید بانکهای اطلاعاتی خاصی در زمینه تولیدات مواد و مصالح و سیستمها و خدمات ساختمانی ایجاد و تدوین شوند. این بانکها می توانند به صورت کتاب، دیسکت یا دیسک نوری در اختیار استفاده کنندگان قرار گیرند. تهیه و تدوین این بانکهای اطلاعاتی مستلزم حمایت از سازمانهای تخصصی است. همانگونه که اشاره شد، نمی توان از ناشران یا سازمانهایی که صرفاً دارای انگیزه اقتصادی هستند انتظار داشت که بانکهای تخصصی مناسبی تهیه کنند.

نکته ای که باید به آن توجه بسیار مبذول شود آن است که اینگونه بانکهای اطلاعاتی که در برگرفته اطلاعات و مشخصات فنی محصولات و خدمات هستند، باید پیوسته روزآمد شوند و لذا تدوین و روزآمد کردن آنها به صورت یک وظیفه جاری و پیوسته انجام می شود و پل ارتباطی بین تولیدکنندگان و مصرف کنندگان را با تداوم خدمات خود مستحکم و پابرجا می سازد.

۵. مدیریت اطلاعات در خدمت اطلاعات مدیریت^۱

یکی از مهمترین کاربردهای اطلاعات در یک سیستم اعم از اجرایی، آموزشی، پژوهشی یا خدماتی، مدیران آن سیستم هستند. با آنکه سایر منابع مدیریت چون نیروی انسانی، مواد خام و مدیریت اداری و مالی هر یک دارای جایگاه ویژه خود هستند، اما ارزش هیچ یک از آنها با ارزش اطلاعات مورد نیاز مدیران برابری نمی کند.

تا زمانی که محدوده کاری مدیر کوچک و در حد مشاهده وی باشد، مدیر می تواند با مشاهده اجزا و عناصر محسوس، تشکیلات خود را اداره کند (به طور مثال، مدیر یا مسئول یک کتابفروشی). اما به محض این که محدوده عملیات افزایش می یابد (به طور مثال، سیستم هواپیمایی ملی ایران)، عملیات در محدوده وسیعی پراکنده می شود و لذا مدیر در این حالت احاطه فیزیکی خود بر اطلاعات محیط اطراف را از دست می دهد و به اطلاعات درجه دومی متکی می شود که بیانگر عملیات هستند. اطلاعات نیز مانند سایر منابع نیاز به سازماندهی دارد. منابع فیزیکی و

۱. MIS: Management Information System

غیراطلاعاتی چون نیروی انسانی، بودجه، مواد و ماشین آلات چون ملموس هستند، تأمین و نصب می‌شوند تا هنگام نیاز از آنها استفاده شود و پس از نصب، استفاده آنها با کارایی بیشتری همراه می‌گردد. بنابراین، مدیران سعی می‌کنند زمان بیکاری منابع را کاهش و بدین وسیله کارایی سیستم را افزایش دهند.

اصطلاح MIS از دهه ۱۹۶۰ به کار گرفته شد، اما هنوز درباره مفهوم و اجزای آن توافق جهانی وجود ندارد. یقیناً آن‌گاه که از MIS سخن گفته می‌شود، باید در نظر داشته باشیم که هدف نهایی آن صرفاً تولید اطلاعات برای مدیران نیست. اطلاعات تولید شده در این مرحله در حالت خام قرار دارد و لذا باید با استفاده از سیستم‌های مدیریت اطلاعات^۱ این داده‌های خام را پردازش و برای مدیران قابل استفاده کرد.

سیستم‌های MIS، سیستم‌های رسمی و غیررسمی هستند که اطلاعات گذشته، حال و آینده را به صورت کتبی و شفاهی، مرتبط با عملیات داخلی سازمان و محیط آن فراهم می‌سازند و سپس در چارچوب زمانی مقتضی و مناسب، با این اطلاعات، از مدیران، نیروی انسانی و اجزای کلیدی سیستم حمایت می‌کنند.

MIS دارای سه جزء اصلی به قرار زیر است:

۱. مدیریت؛

۲. سیستم‌های پردازش؛

۳. اطلاعات.

MIS یا سیستم اطلاعات مدیریت، سیستمی است که داده‌های داخلی و داده‌های خارجی را جذب می‌کند و آنها را به منظور کمک به تصمیم‌گیری مدیریت به اطلاعات پردازش شده تبدیل می‌کند.

مدیران برای تصمیم‌گیری پیوسته از اطلاعات استفاده کرده‌اند و سیستم‌های فراهم‌کننده آن اطلاعات را می‌توان سیستم‌های اطلاعات مدیریت نامید. پس از انقلاب کامپیوتر توجه اکثر مدیران به اهمیت سیستم‌های اطلاعاتی معطوف شد، اما در ابتدای این دوره، کاربران و فروشندگان اطلاعات هنوز از قابلیت‌های بالقوه کامپیوتر مطلع نبودند. مدیران که در زمینه تولید

کار می‌کردند، پی بردند که کامپیوتر می‌تواند برای برنامه‌ریزی تولید پیشرفته و کنترل موجودی پیچیده‌تر به کار برده شود.

تا نیمه دهه ۱۹۶۰ که تنها کاربرد کامپیوتر مدنظر بود، فعالیت مربوط به کامپیوتر را پردازش الکترونیکی داده‌ها^۱ می‌نامیدند. کاربرد این اصطلاح دیری نپایید، زیرا متخصصان کامپیوتر دریافتند که کامپیوتر می‌تواند کاری فراتر از پردازش انجام دهد که در این زمینه دو تن از دانشمندان علوم کامپیوتر به نام لون^۲ و فورت^۳ روش بازیابی اطلاعات^۴ را بنا نهادند، پدیده‌ای که جهان اطلاعات را دستخوش تحولی عمیق و همه جانبه ساخت. بر اثر این امکان؛ یعنی بازیابی اطلاعات، جنبه‌هایی از اطلاعات سپرده شده به حافظه کامپیوتر می‌توانستند با نظم خاصی مورد بازیابی سریع قرار گیرند. علاوه بر کاربردهایی که بازیابی اطلاعات در زمینه اطلاعات علمی و فنی در هر دوره خاص فراهم می‌ساخت، هر سازمانی می‌توانست با افزایش نسبتاً کمی در کل هزینه، از یک کامپیوتر با ظرفیت حافظه عظیم در مسائل مربوط استفاده کند و با حمایت اطلاعاتی مدیر در تصمیم‌گیریهای مهم، راه را بر ضرر و زیان احتمالی سازمان خود در بلندمدت ببندد.

مهمترین مراحل حیات یک سیستم MIS عبارتند از:

۱. برنامه‌ریزی؛

۲. تجزیه و تحلیل طرح؛

۳. اجرا؛

۴. عملیات و کنترل.

سیستم‌های MIS باید اطلاعاتی را به مدیران بدهند که قابل اطمینان، برخوردار از صحت و دقت و اعتبار، جدید، فشرده و پویا باشد.

بدیهی است که هرچه دایره مانور مدیران بزرگتر باشد، اطلاعات مورد نیاز آنها بیشتر و نحوه سازمان‌دهی آنها پیچیده‌تر است. مدیران سطح بالا مانند مدیران عامل یک سازمان یا وزیر یک وزارتخانه را مدیران عالی و سطح مربوط به آنها را سطح برنامه‌ریزی استراتژیک می‌نامند که تصمیمات آنها تمام سازمان را در سالهای آینده تحت تأثیر قرار خواهد داد. مدیران سطح میانی

۱. Electronic Data Processing

۲. Luhn

۳. Forth

۴. Information retrieval

شامل مدیران ردهٔ دوم، مسئولان تولید و سرپرستان قسمتها هستند. این سطح را سطح کنترل مدیریت می‌نامند. مدیران سطح پایین‌تر، شامل سرپرستان بخشها و گروهها بوده که مسئول تکمیل و اجرای طرحها و تکنیکهای تعیین شده به‌وسیله مدیران سطوح بالاتر هستند. سطح پایین‌تر را سطح عملیاتی می‌نامند که در آن اهداف سازمان به‌اجرا در می‌آید.

بدیهی است که تنوع و حجم عظیم اطلاعات محیطی مورد نیاز مدیران که باید به‌گونه‌ای منطقی در سیستم اطلاعات مدیریت سازمان با اطلاعات داخلی آن ترکیب شود و چگونگی ارائه آن به‌سطح مختلف مدیریت نیازمند یک شبکهٔ پیچیدهٔ اطلاعاتی است که نباید برای آن ارزش کمی قابل شد.

در این جا باید بر نکته‌ای تأکید شود و آن این که سیستم‌های غیرمتمرکز به‌ویژه در زمینهٔ MIS آفت سازمانها هستند. اگر ما به MIS به منزلهٔ یک سیستم بنگریم و مفهوم آن را بدون در نظر گرفتن جنبه‌های تکنیکی و کاربرد کامپیوتر در آن به‌یاد آوریم (یعنی اطلاعات مورد نیاز مدیران)، باید به این مسئله توجه داشته باشیم که ایجاد، تشکیل و رشد سیستم‌های اطلاعاتی داخلی و غیرمتمرکز، بدون آن که با یکدیگر در یک ارتباط کلی و هماهنگ باشند، نه تنها برای یک سازمان سودآور نیست بلکه در درازمدت به‌عنوان یکی از آفت‌های مدیریت عمل خواهد کرد. هرگونه عملیات و تصمیم‌گیری که منجر به ایجاد اطلاعات پراکنده و سرگردان در سازمان شود، عاملی منفی است و لذا توجه به این نکتهٔ مهم ضروری است که ایجاد یک شبکهٔ متمرکز اطلاعاتی در کلیه سازمانها را بیش از پیش لازم و مطرح می‌سازد.

۶. سیستم اطلاعات جغرافیایی^۱

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به‌عنوان ابزار و روشی در ایجاد، تجزیه و تحلیل، نگهداری و نمایش "اطلاعات مکانی" شناخته شده‌اند. به عبارتی، GIS ابزاری برای تصمیم‌گیریهاست. رکن اصلی GIS زمین و ساختار آن است. "اطلاعات مکانی" که به‌صورت مدل‌های دوبعدی ارائه می‌شود و "اطلاعات گسترده توصیفی" شامل قالبهای گوناگون داده‌ها، مبنای اطلاعاتی GIS را تشکیل می‌دهد.

۱. GIS: Geognofhic Information System

در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی، استفاده کنندگان از این سیستم می‌توانند به پایگاه‌های داده‌های توپوگرافی و کاداستر دسترسی پیدا کنند. منابع توپوگرافی می‌تواند شامل لایه‌های مختلف اطلاعاتی از قبیل زندگی گیاهی، آبها، محدوده‌های اجرایی، ساختمانها، خیابانها و داده‌های توپوگرافی باشد.

هر یک از استفاده کنندگان اعم از وزارتخانه‌های یک کشور در سطحی وسیع یا پژوهشگران و دانشمندان به صورت انفرادی می‌تواند از طریق GIS به سهولت به داده‌های مورد نظر خود دسترسی یابد. این امر جمع‌آوری اطلاعات را (برای مثال در مورد نقشه‌های اراضی مشخص) برای شهروندان آسانتر می‌کند. کاربرد GIS را ماجروس به خوبی بیان کرده است:

"اگر زوجی بخواهند زمینی را برای خانه‌سازی خریداری کنند، ابتدا باید اطلاعاتی را در مورد آن زمین به دست آورند، برای مثال باید بدانند که مالک آن زمین کیست؟ اجازه ساختمان‌سازی دارد و آیا زمین سیل‌گیر است یا خیر؟ در گذشته، آنها باید به تمام وزارتخانه‌ها مراجعه می‌کردند تا این اطلاعات را به دست آورند. اما با GIS آنها فقط به یک مرکز مراجعه خواهند کرد."

امروزه، تقریباً تمام رشته‌های علمی، که به اطلاعات مرتبط با عنصر مکان و موقعیت اشیا و عوارض بر روی زمین نیاز دارند یا از آن می‌توانند بهره‌مند شوند، مشتری بالقوه کاربردهای GIS به‌شمار می‌روند. در مورد مسائل شهری، شناسایی روند و جهات رشد، امکان‌سنجی و مسیریابی شبکه‌های حمل و نقل، مکان‌یابی کاربریهای مختلف شهری، طراحی منطقه‌بندی و تهیه طرحهای جامع و تفصیلی سیستم‌های GIS کارکرد خوبی ارائه می‌دهند. برنامه‌ریزان شهری و منطقه‌ای از سیستم مذکور و براساس معیارها و ضوابط تخصص خود برای جستجو و شناسایی مناطق، جمعیت‌ها، کاربریهای اراضی و شبکه‌های حمل و نقل و زیرساختی خاص استفاده می‌کنند.

اگر بتوان در یک سیستم GIS قطعه‌ای از زمینی را برای کاربری خاصی شناسایی کرد، بسیار ارزشمند است. لکن، شناسایی به‌تنهایی دانش‌آفرین نیست، بلکه سیستمی هوشمندتر مورد نیاز است که مشخص سازد که آن کاربری خاص باید در آن زمین قرار بگیرد یا خیر.

۷. اطلاعات مورد نیاز صدور خدمات مهندسی

چندی است که مسئله صدور خدمات مهندسی در سطح کشور مطرح شده است و تا حدودی نیز اجرا می‌شود. کشور ایران در زمینه خدمات مهندسی ساختمان قابلیت‌های فنی و حرفه‌ای خوبی را

به دست آورده است.

طرح مسئله صادرات غیرنفتی به عنوان یکی از راهکارهای دستیابی به اقتصاد سالم و سازنده، توجه به صدور خدمات مهندسی را بیش از پیش مطرح ساخته است، زیرا این رشته از صادرات نیاز به سرمایه، تجهیزات و تسهیلات به میزانی که در سایر زمینه‌های صادرات به چشم می‌خورد، ندارد. در این مبحث تواناییهای فکری، مدیریتی و فنی مطرح است که به صورت انجام دادن پروژه‌های فنی و اجرایی در خارج از مرزهای کشور به شکل منبعی برای تولید ارز، درآمد و علاوه بر آن، ابزاری برای تحقق هدف استقلال فنی و تکنولوژیکی خواهد بود.

برای تحقق اهداف صدور خدمات مهندسی، اطلاعات زیر از کلیه دیدگاهها مورد نیاز است:

۱. برای جذب پروژه‌های عمرانی و ساختمانها، شبکه مهندسان کشور به اطلاعات بین‌المللی در این زمینه نیازمند هستند.

۲. برای انجام دادن پروژه‌های جذب شده، مجریان و مهندسان نیاز به دانستن اطلاعاتی در مورد وضعیت صنعت ساختمان در کشور مربوط و مسائل حقوقی مربوط به قراردادهای خارجی دارند. (مصالح و صنایع ساختمانی - نیروی انسانی - تجهیزات ساختمانی و...).

۳. برای معرفی خدمات خود در سطح جهانی نیازمند شبکه‌ای هستند که ضمن ارائه تواناییهای بالفعل و بالقوه اجرایی خود، بتواند سفارشهای جهانی را به صورت خودکار جذب کند.

اطلاعاتی که به صورت تصادفی به دست آید، منجر به تصمیم‌گیریهای ناقص و اجرای ضعیف می‌شوند و لذا جامعیت اطلاعات مورد نیاز صدور خدمات مهندسی امری است که در سطوح مدیریت مهندسی ساختمان کشور باید به آن توجه شود.

همانگونه که فعالیتهای اقتصادی نیازمند دستیابی به اطلاعات به صورت لحظه‌ای هستند (مانند اطلاعات مربوط به بورس)، در زمینه مهندسی و قراردادهای خارجی نیز باید اطلاعات دارای جریان باشند و بهنگام سازی شوند.

در این خصوص امکان دستیابی به شبکه جهانی اطلاعات (اینترنت) به عنوان یکی از راه‌حلهای کلی قابل پیشنهاد است و از آنجا که اطلاعات باید دارای جریان دوسویه باشد، بدنه مهندسی ساختمان کشور باید به عنوان یکی از بازوهای تولیدکننده اطلاعات وارد عمل شود. اگر ما می‌خواهیم که در کشورهای دیگر خانه، بیمارستان، سد و مدرسه بسازیم، آن کشورها نیز باید از امکانات و پتانسیل‌های ما مطلع باشند.

علاوه بر صدور خدمات مهندسی، مسئله صدور کالاهای ساختمانی نیز حایز اهمیت است. رعایت کنترل و تضمین کیفیت منجر به تولید محصولاتی استاندارد می‌شود که قابلیت صدور به کشورهای خارجی را دارند. لذا مسئله صدور کالاهای ساختمانی نیز قطعاً بی‌نیاز از یک جریان اطلاعاتی دوسویه نیست. دست‌اندرکاران صنعت ساختمان ما باید از نیازهای وارداتی کشورهای دیگر، پتانسیل‌های صادراتی کشور و... آگاه باشند تا بتوانند در فعالیت خود به نتایج بهینه دست یابند.

۸. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با مرور بندهای مختلف اطلاعات مورد نیاز صنعت ساختمان و مهندسی ساختمان در کشور و مقایسه امکانات موجود اطلاعاتی می‌توان به سهولت به این نتیجه رسید که ما در این زمینه به شدت ضعیف هستیم. نه تنها ابزارها، تجهیزات و حمایت کافی برای توزیع بهینه اطلاعات موجود نیست، بلکه فراتر از آن اطلاعات موجود به هیچ عنوان کافی نیست. به عنوان مثال، بسیاری از فرآورده‌ها و مصالح ساختمانی ما استاندارد ملی ندارند. آیین‌نامه‌های ساختمانی کشور ما متکی بر آیین‌نامه‌های ساختمانی سایر کشورها است، صنایع و محصولات ساختمانی ما فاقد شبکه اطلاعات تجاری و قیمت‌ها هستند و لذا مسئله تولید اطلاعات تخصصی در کلیه جنبه‌های مذکور ضرورتی حیاتی می‌یابد که مراکز پژوهشی، دانشگاهی، اجرایی و سیاستگذار باید تلاشی متمرکز را متوجه این هدف کلی سازند. از آن گذشته، دوره‌های آکادمیک و دانشگاهی در رشته‌های ساختمان و معماری باید توجه خاص خود را به گاه ساختن دانشجویان از اهمیت این اطلاعات مبذول کنند و فاصله‌ای را که در این زمینه موجود است، کاهش دهند.

مراجع

۱. استودر، ویلیام جیمز، تکنولوژی اطلاعات در جهان سوم، ترجمه: رضا نجف‌بیگی و اصغر صراف‌زاده، تهران، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۵.
۲. بهشتیان، مهدی - ابوالحسنی، حسین، سیستم‌های اطلاعات مدیریت، نگرشی جامع بر تئوری، کاربرد و طراحی، تهران، بنیاد مستضعفان و جانبازان انقلاب اسلامی، ۱۳۷۳.
۳. مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران. کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در جهان، تهران، مرکز اطلاعات

4. Working Commission W88-Quality Assurance; Quality Assurance in Building-Rotterdam, CIB, 1989.
5. Information Sources in Architecture and Construction-2nd ed. edited by: Valerie J.Nurcombe.-London: Bowker, 1996.
6. Council for Building Research Studies, Documentation and Information (CIB). "The Information Concept in Building," CIB Report.-Stovkholm: Swedish Council for Building Research, 1982.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۰/۹/۷۸)