

موانع پیاده سازی فرآیند مدلسازی اطلاعات ساختمان در صنعت ساختمان کشور ایران

محسن پارسا^۱، مهدی کفایتی ملک آباد^۲

چکیده

فرآیند مدلسازی اطلاعات ساختمان یکی از پیشرفت های بسیار موثر و انقلابی در صنعت ساختمان در دهه اخیر است که به سرعت در سراسر دنیا در حال توسعه است. از سویی صنعت ساختمان کشور ایران، صنعتی حیاتی و محرک توسعه ولی ناکارآمد و توسعه نیافته است. با اینکه مدلسازی اطلاعات ساختمان می تواند بر کارآمدی این صنعت اثری بزرگ داشته باشد ولی موانع بسیاری بر سر راه آن وجود دارند و جریان به کارگیری آن را در صنعت ساختمان کشور کند کرده است. شناسایی این موانع در حوزه های مختلف و با توجه به شرایط بومی صنعت ساختمان کشور از اهداف اصلی این مقاله بوده است. برخی از این موانع ریشه در کاستی های تکنیکی سیستم بیم دارند ولی بسیاری نیز از ماهیت و خصوصیات صنعت ساختمان و روابط و کارکردهای آن نشات می گیرند. برای موفقیت در پیاده سازی این سیستم پیشرفته و کارآمد و بهره مندی از مزیت های آن، باید این موانع با توجه به خاستگاه آنان شناسایی و بررسی شود و راه حلهای مناسب طرح شود تا این فرآیند با سرعت بیشتری جاری گردد.

واژگان کلیدی: مدلسازی اطلاعات ساختمان، پیاده سازی، موانع، راه حل ها، صنعت ساختمان ایران

۱- مقدمه

صنعت ساختمان یکی از صنایع گسترده، غیر متمرکز و به شدت بومی هر کشوری است و در بسیاری از کشورها شاخصه ای برای رشد و توسعه و یا رکود اقتصادی به حساب می آید. این صنعت در کشور ایران در حال حاضر دچار ناکارآمدی فراوانی است که یکی از دلایل اصلی آن عدم رشد در حوزه تکنیکی و فنی است. مدلسازی اطلاعات ساختمان به عنوان یکی از فناوریها و شیوه های جدید در صنعت ساختمان تا حدودی از این مشکلات می کاهد و هزینه های تولید محصولات ساختمانی را پایین می آورد. ولی پرسشی وجود دارد و آن اینکه چرا با وجود گذشت نزدیک به یک دهه از معرفی این فرآیند به صنعت ساختمان کشور و ورود نرم افزارهای مربوط به آن، و بر خلاف تلاش بسیاری از متخصصان صنعت ساختمان در این خصوص، هنوز این

*^۱ - نویسنده مسوول: کارشناس ارشد معماری دانشکده هنر و معماری دانشگاه یزد (mparsa57@gmail.com)

^۲ - کارشناس ارشد مهندسی مکانیک دانشکده مهندسی دانشگاه بیرجند (Kefayati.mahdi@yahoo.com)

فرآیند وارد سیستم صنعت ساختمان ایران نشده است؟ به عبارت دیگر چرا صنعت ساختمان در مقابل پذیرش و پیاده سازی مدلسازی اطلاعات ساختمان یا بیم (Building Information Modeling – BIM) مقاومت می کند؟ و چه موانعی در مقابل بر سر راه این تغییرات وجود دارد؟

برخی از این موانع جهانی و عمومی اند ولی برخی با توجه به خصوصیات بومی صنعت ساختمان در هر کشوری متفاوت اند. در این مقاله سعی شده است بیشتر بر موارد بومی و مختص صنعت ساختمان در کشور ایران پرداخته شود، چه موارد عمومی در منابع کشورهای صنعتی و پیشرو در زمینه پیاده سازی بیم بسیار مورد بررسی قرار گرفته اند.

موانع موجود در پذیرش و پیاده سازی فرآیند مدلسازی اطلاعات ساختمان در صنعت ساختمان

کشور ایران

فرآیند مدلسازی اطلاعات ساختمان بیش از ۸ سال است که به صنعت ساختمان کشور ایران معرفی شده و هم اکنون هم در حال رشدی سریع و همه گیر است. این فرآیند از یک سو به دلیل حوزه وسیع کارکردی خود که از ایده پردازی و طراحی اولیه تا طراحی اجرایی، ساخت، بهره برداری، و حتی تخریب یک ساختمان را در تمام چرخه عمر آن در بر می گیرد، دارای ابعاد بسیاری است و تقریباً اکثر بخشهای صنعت ساختمان را تحت تاثیر خود قرار می دهد؛ و از سویی دیگر با توجه به جوان بودن این سیستم، پیاده سازی کامل آن در صنعت ساختمان حتی در کشورهای پیشرو و صنعتی به صورت کامل صورت نگرفته است.

در خصوص نحوه پیاده سازی فرآیند بیم و موانع موجود بر سر راه آن مقالات و کتابهای بسیاری در کشورهای صنعتی چون آمریکای شمالی، کشورهای جنوب شرقی آسیا، اروپا و استرالیا نگاشته شده است که در اینجا مجال پرداختن به آنها وجود ندارد. باید به یاد داشت که صنعت ساختمان به دلیل عدم امکان صدور یا ورود محصول نهایی از کشوری به کشوری دیگر، یک صنعت بومی است و در هر منطقه و کشوری بنا بر شرایط گوناگون همچون اقلیم، اقتصاد، فرهنگ و مانند آنها، خصوصیات، روشها و ابزارهای خاص خود را دارد و می توان نتیجه گرفت که فرآیند مدلسازی اطلاعات ساختمان، نحوه پیاده سازی، به کار گیری، و موانع بر سر راه آن بسته به بستر آن در هر منطقه متفاوت خواهد بود.

در این مقاله سعی شده است بیشتر به جنبه های مربوط به شرایط بومی صنعت ساختمان کشور پرداخته شود که مسلماً بررسی و یافتن راه حل برای آنها کاربری تر و موثرتر خواهد بود.

موانع موجود در راه پذیرش و پیاده سازی بیم در صنعت ساختمان کشور از چهار دیدگاه مختلف مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت. این تفکیک بر پایه ساختار و کارکرد این صنعت و برای پوشش همه جانبه موضوعات آن انجام شده است. چهار حوزه ای که موانع و مقاومتها در مقابل پیاده سازی بیم در آنها ریشه دارد عبارت اند از:

۱- ساختارهای قانونی و حقوقی حاکم بر صنعت ساختمان کشور

۲- ساختارها و روابط غیر رسمی رایج در این صنعت

۳- زیرساختهای موجود در صنعت ساختمان

۴- موضوعات فنی و تکنیکی

موضوعات این مقاله با استناد به برداشتهای میدانی، پرسشنامه ها و مصاحبه های انجام شده با متخصصان و دست اندرکاران صنعت ساختمان و نیز تجربیات نویسندگان در مسیر معرفی و پیاده سازی این فرآیند گردآوری و تدوین شده اند.

۱- موانع نشات گرفته از ساختارهای قانونی و حقوقی حاکم بر صنعت ساختمان کشور ایران

از آنجا که تکنولوژی مدلسازی اطلاعات ساختمان یک روش و فلسفه نوین در صنعت ساختمان به حساب می آید، نمی تواند بدون ایجاد تغییراتی اساسی در ساختارهای قانونی، به صورتی موثر جریان یابد. موانعی که ریشه در ساختارهای قانونی و حقوقی کنونی حاکم بر صنعت ساختمان کشور دارند در سه بخش مجزا بررسی شده اند:

۱-۱- **موانع ناشی از چارچوب قراردادهای** که به نوع قراردادهای و روشهای آنان در فرآیند طراحی و ساخت ساختمان مربوط است. قراردادهای رایج در کنونی اغلب به سه صورت طرح-مناقصه-ساخت، طرح-ساخت، و یا مدیریت ساخت در ریسک هستند. این چارچوب های قراردادی مراحل مختلف طراحی و ساخت ساختمان را از هم تفکیک می کنند و نیز تقریباً هیچ کاری به مرحله بهره برداری از ساختمان ندارند؛ در حالی که یکی از پایه های اصلی سیستم بیم، یکپارچگی هرچه بیشتر مراحل مختلف ایجاد یک ساختمان است. چارچوبهای قراردادی که مراحل مختلف طراحی، ساخت و بهره برداری از ساختمان را از هم جدا می کنند، به ویژه چارچوب طرح-مناقصه-ساخت، مانعی بزرگ بر سر راه پیاده سازی و اجرای بیم در صنعت ساختمان خواهند بود، چرا که تولید اطلاعات در مراحل مختلف پروژه توسط گروه های متخصص متفاوت تفکیک کرده و ارتباطات این گروه ها را نیز در حداقل ممکن تعریف کرده است. با توجه به ماهیت و اهداف فرآیند بیم، تولید، گردآوری و مستند سازی اطلاعات ساختمان باید در یک روند یکپارچه و مداوم و با تعامل تمام دست اندرکاران و ذینفعان آن و با توجه به تمام مراحل چرخه عمر ساختمان انجام گیرد. ایجاد تغییر در این چارچوب ها و خلق قراردادهای جدید در صنعت ساختمان همانند چارچوب «انجام یکپارچه پروژه» یا «آی.پی.دی» (Integrated Project Delivery – IPD) می تواند این مانع را از سر راه بردارد. قرارداد های آی.پی.دی. توزیع مسئولیتها و منافع را به گونه ای تعریف می کند که تمام گروه های درگیر در ساختمان، در منافع و یا ضررهای مالی ساختمان سهیم شوند. مثلاً اگر ساختمان کمتر از بودجه پیشبینی شده هزینه صرف کند، اضافه آن تحت مکانیزم خاصی بین طراحان و پیمانکاران تقسیم می شود و گاه تا ۲ برابر دستمزد آنان را افزایش می دهد. برای اطلاع بیشتر می توان به فصل ۹ از کتاب مدلسازی اطلاعات ساختمان نوشته چاک ایستمن و همکاران مراجعه کرد.

۱-۲- **موانع نشات گرفته از شیوه توزیع مسئولیت ها** که در ساختارهای قانونی حاکم بر صنعت ساختمان با فرآیند بیم ناسازگار است. در سیستم بیم هر کس مسئول اطلاعاتی است که در روند ایجاد ساختمان تولید، بررسی و یا تایید می کند. آیا چارچوبهای قانونی کنونی نیز همین مسئولیت رو بر دوش دست اندرکاران می گذارد؟ چارچوب های کنونی به صورتی سازمان یافته اند که افراد به راحتی می توانند از زیر بار تصمیم گیری های خود بگریزند. به عنوان مثال زمانی که تغییر سایز یک کانال باعث ایجاد تداخل در سیستم سازه، معماری و تاسیسات تهویه مطبوع یک ساختمان می شود و این تداخل وارد مرحله ساخت شده و زیاد مالی هنگفتی را به پروژه تحمیل می کند، چه کسی پاسخگو است؟ طراحان با درج جمله معروف «پیمانکار موظف است تمامی اندازه ها را در نقشه ها کنترل کند» از زیر بار این اشتباه شانه خالی می کنند و پیمانکاران نیز ممکن است دعوی حقوقی به پا کنند. اما سیستم بیم ساختاری دارد که در آن اطلاعات به صورت شفاف در اختیار تمام افراد متخصص و گروه های کاری پروژه قرار می

گیرد و آنها را ملزم به تعامل، بررسی و تایید این اطلاعات می کند. بنابراین هر کس مسئولیت کنترل اطلاعات و اسناد مربوط به خود را دارد و عواقب اشتباهات گریبانگیر تمام افراد خواهد شد.

۳-۱- موانع ناشی از شیوه توزیع دستمزدها: همانطور که توزیع مسئولیت ها در چارچوب های قراردادی رایج در صنعت ساختمان با فرآیند بیم ناسازگار است، نحوه توزیع دستمزدها نیز پیاده سازی بیم را با مشکل مواجه می کند. در حال حاضر آنچه به گروه ها و متخصصان طراحی یک ساختمان تعلق می گیرد، کمتر از ۲٪ از هزینه ساخت یک ساختمان است. این رقم برای بخشی که قرار است تمام اطلاعات ساختمان را برای تمام چرخه عمر آن تولید و سازماندهی کند بسیار ناچیز به نظر می رسد. از این رو به کارگیری سیستم بیم در بخش طراحی برای مشاوران طراح توجیه اقتصادی ندارد. یکی از مشاوران معروف و با تجربه سیستم های تاسیساتی در برابر اصرار نگارنده بر پیاده سازی سیستم بیم در شرکت خود اظهار داشت: «چرا من باید هزینه های پیاده سازی سیستمی را متحمل شوم که پیمانکار و کارفرمای پروژه از آن به تنهایی منتفع می شوند؟!»

۲- موانع نشأت گرفته از ساختار و روابط غیر رسمی رایج در صنعت ساختمان ایران

خلا های قانونی، بروکراسی، و تمایل به کاهش هزینه و زمان در روند ایجاد یک ساختمان مواردی هستند که باعث می شوند در کنار یک چارچوب رسمی ناقص، روشها و ساختارهای غیر قانونی و غیر رسمی شکل گیرند. تقریباً همه دست اندرکاران صنعت ساختمان در ایران با این موضوع در مقیاسهای بزرگ مانند شهرداری ها و نظام مهندسی ساختمان و مقیاس های کوچک مانند روابط درونی یک پروژه آشنا هستند. قراردادهای صوری، امضا فروشی، مغایرت نقشه های اجرایی با نقشه های شهرداری ساختمان، و مانند اینها همه مثالهایی از این چارچوبهای غیر رسمی رایج هستند. این چارچوب های غیر رسمی نیز به نوبه خود مسئولیت ها و دستمزدها را باز توزیع می کنند. این امر باعث می شود که موانعی پنهان بر سر راه پیاده سازی بیم به وجود آید. برای حل این مشکل باید این چارچوب های غیر رسمی را شناسایی کرد و ساختارهای قانونی را به شکلی تغییر داد که علاوه بر سازگاری با فرآیند بیم، این ساختارهای غیر قانونی را نیز در بر گیرد.

۲-۱- عدم شفافیت در منابع مورد نیاز یکی دیگر از موانع پیاده سازی سیستم بیم در صنعت ساختمان کشور است. یکی از دلایل اصلی این عدم شفافیت، عدم وجود اطلاعات دقیق از احجام، مقادیر و خصوصیات اجزا و مصالح مختلف یک ساختمان است. به همین دلیل در کشور تقریباً نمی توان ساختمانی را یافت که هزینه ساخت آن از قبل پیشبینی شده باشد و انحراف از بودجه نداشته باشد. این آسیب چندان وخیم است که گاه انحراف از بودجه به بیش از ۵۰ درصد نیز می رسد. از سویی دیگر این عدم شفافیت بستری برای ایجاد فساد، رانت و منافع نامشروع می شود که ذینفعان این جریان خود در مقابل سیستم بیم که مبتنی بر شفافیت و قطعیت کامل است به شدت مقاومت می کنند.

۲-۲- تغییر نقشها و مسئولیتها نیز یک مساله دیگر است. پیاده سازی فرآیند بیم باعث می شود نقشها و حوزه نفوذ آنها در پروژه تغییر کند و مسلماً گردش مالی و توزیع منافع را نیز باز تعریف می نماید. به عنوان مثال نقش اپراتورهای ترسیم کننده کاهش می یابد و در عوض به مهندسان طراح بیشتری نیاز است. استخراج مقادیر و احجام پروژه تقریباً به صورت اتوماتیک توسط رایانه صورت می گیرد و حجم کار متخصص متره و برآورد بسیار کاهش می یابد. در دفتر

فنی کارگاه نیز به تعداد کمتری نیروی انسانی نیاز خواهد بود. این قبیل تغییرات باعث مقاومت متخصصان صنعت ساختمان در مقابل بیم برای حفظ جایگاه شغلیشان می شود.

۳- موانع برآمده از زیرساخت های موجود در صنعت ساختمان کشور

این موانع را می توان در دو دسته عدم وجود نیروی انسانی آموزش دیده و عدم امکان قطعه سازی صنعتی در صنعت ساختمان کشور جای داد و بررسی نمود.

۳-۱- **عدم وجود نیروهای آموزش دیده:** فرآیند بیم نیازمند ابزارهای نوین است. نرم افزارهای و فرمت های نرم افزاری تولید، ذخیره سازی و انتقال اطلاعات در این سیستم به گونه ای متفاوت از گذشته صورت می گیرد. نرم افزارهایی که در حال حاضر در صنعت ساختمان به کار گرفته می شوند، بر پایه کد (Computer Aided Design - CAD) هستند و قادر به پیوند دادن و یکپارچگی اطلاعات هندسی و غیر هندسی اجزای ساختمان نیستند. به عنوان مثال در بسیاری از این نرم افزارها نمی توان اطلاعات قیمتی یک جزء را به اطلاعات یا فرم هندسی آن اتصال داد. عدم وجود نیروهای انسانی که بتوانند با نرم افزارهای سازگار با سیستم بیم کار کنند یکی از موانع بزرگ پیاده سازی سیستم بیم است. در حال حاضر پلتفرم ها و نرم افزارهای قدرتمند بر پایه بیم مانند رویت (Revit)، آرشیکد (ArchiCAD)، تکلا (Tekla)، و مانند آنها توسعه داده شده اند و با توجه به عدم وجود قانون کپی رایت در کشور دستیابی به آنها بسیار آسان و تقریبا رایگان است. ولی باید کل سیستم و هزاران متخصص مختلف صنعت ساختمان آن ابزارهای را پذیرفته و آموزش ببینند با فرصت پیاده سازی فرآیند بیم در صنعت ساختمان ایران فراهم شود.

۳-۲- **عدم امکان قطعه سازی:** ساخت بیشتر قطعات ساختمان ها در محل کارگاه پروژه و عدم اقبال مجریان به استفاده از قطعات پیش ساخته در ساختمان یکی از معایب بزرگ و آسیب زا در صنعت ساختمان کشور است. این امر باعث افزایش هزینه و زمان اجرا، تعمیر و نگهداری ساختمان و پایین آمدن ایمنی و کیفیت آن می شود. در فرآیند بیم قطعات و اجزای ساختمان با دقتی بسیار زیاد طراحی می گردد به صورتی که می توان ابعاد و شکل دقیق آنها را استخراج نمود و خارج از کارگاه سفارش ساخت داد و مطمئن بود که در جای خود به درستی نصب می گردند. ولی متأسفانه به دلیل عدم وجود کارخانه های قطعه سازی حرفه ای در صنعت ساختمان ایران، این مزیت سیستم بیم از دسترس خارج است و یکی از بزرگترین انگیزه های پیاده سازی سیستم بیم را از بین می برد.

۴- موانع برآمده از مشکلات فنی و تکنیکی

تکنولوژی بیم سعی دارد ساختمان را با تمام اجزاء، روابط و عملکردش در تمام مراحل طراحی، اجرا، و بهره برداری به صورت کلی یکپارچه تعریف کند. اما صنعت ساختمان صنعتی پراکنده، بومی، و از نظر همکاری های گروهی و تخصصی کوتاه مدت و منقطع است. علاوه بر این محصول نهایی آن منحصر به فرد است و قابلیت تولید انبوه را ندارد. جوامع انسانی تا کنون در مقابل روند تولید انبوه ساختمان به شدت مقاومت کرده است و پروژه های ساختمانی تولید انبوه به موفقیت های چشمگیری دست نیافته اند و انتظار می رود تا آینده ای دور همین روند ادامه یابد. منحصر به فرد بودن محصول در صنعت ساختمان باعث عدم رشد تکنولوژی در آن شده است. برای اثبات این سخن می توان رشد فنی صنایع تولید انبوه مانند اتومبیل سازی را با صنعت ساختمان مقایسه کرد.

ورای این موضوعات، هنوز از نظر تکنیکی مشکلات بسیاری در سیستم BIM و ابزارهای آن وجود دارند که باید به تدریج حل شوند. این مشکلات جهان شمول بوده و فرآیند پیاده سازی BIM را در تمام جهان با کندی مواجه کرده است:

۴-۱- **بزرگی فایل ها و ناتوانی پردازنده ها:** از آنجا که سیستم BIM به دنبال گردآوری تمام اطلاعات ساختمان است، به تدریج که فرآیند طراحی و ساخت پیش می رود، حجم اطلاعات افزایش یافته و داده های هندسی و غیر هندسی آن قدر زیاد می شوند که پردازش آنها در آن واحد برای رایانه های رایج چالشی بزرگ به حساب می آید.

۴-۲- **کنش پذیری (Interoperability):** به تعامل و انتقال دوطرفه اطلاعات میان گروه های کاری یک پروژه مربوط می شود. در سیستم BIM تمام اطلاعات باید در میان تمام گروه های کاری و ذینفعان پروژه جریان یابد و به اشتراک گذاشته شود تا اطلاعات مختلف هر یک از اجزای ساختمان به هم پیوند یابند. این به معنای امکان دیدن و بررسی هر واحد داده برای هر یک از دست اندرکاران پروژه است (البته با اولویت ها و تعریف های دسترسی به اطلاعات). با توجه به استفاده از نرم افزار و فرمتهای نرم افزاری مختلف گاه ناسازگار با هم، در وهله نخست این امر غیر ممکن به نظر می رسد. ولی پیشرفتهای قابل توجهی صورت گرفته است. ایجاد پلتفرم های نرم افزاری قدرتمند، فرمتهای بین المللی دیجیتالی مانند آی.اف.سی. (Industry Foundation Classes – IFC) و مانند آن ها از این گونه است. با وجود تمام این پیشرفت ها، هنوز کمبودها و دشواری هایی در موضوع تعامل و کنش پذیری اطلاعاتی میان گروه های کاری پروژه های ساختمانی وجود دارد که پیاده سازی آن را در صنعت ساختمان با کندی مواجه کرده است.

۴-۳- **سلسله مراتب دسترسی و کار گروهی:** یکی از اهداف سیستم BIM، قرار دادن تمام گروه های کاری پروژه در کنار هم و انجام کار مشترک و تعاملی توسط آنان بر روی پروژه است. این سازماندهی جدید در تولید، توزیع و دسترسی به اطلاعات بخش های مختلف پروژه را در پی دارد. یکی از چالشهای پیاده سازی BIM، تعیین نحوه دسترسی، حوزه های کاری، و قابلیت خواندن و نوشتن و اصلاح اطلاعات توسط هر فرد یا گروه کاری است. اینکه اصلاحات توسط چه کسی اعمال شود، چه کسی حق بررسی و اظهار نظر دارد و چه کسی باید اطلاعات را تایید کند.

۴-۴- **گرد آوری اطلاعات:** در فرآیند BIM، هر جزء ساختمانی باید دارای اطلاعات کاملی باشد که شامل داده های هندسی مربوط به فرم و ابعاد و داده های غیر هندسی مربوط به قیمت، نحوه اجرا، نحوه نصب، زمان، داده های سازه ای، اطلاعات مربوط به انرژی، شیوه نگهداری و مانند آنها است و بسته به نوع هر جزیی نیز متغیر اند. آیا برای هر جزء و ماده ساختمانی فایل دیجیتالی کاملی حاوی این اطلاعات وجود دارد؟ مسلماً خیر؛ اطلاعات در واقع وجود دارند ولی به صورت پراکنده و در فرمتهای دیجیتالی یا کاغذی مختلف مانند نقشه ها، کاتالوگها، صورت جلسات کارگاهی و مانند آن. عدم وجود فایل های دیجیتالی یکپارچه حاوی تمام اطلاعات لازم از اجزاء و مواد ساختمانی یکی از موانع بر سر راه استفاده و به کارگیری راحت سیستم BIM در صنعت ساختمان است.

¹ BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors / Chuck Eastman . . . [et al.]. — 2nd ed.

نتیجه گیری

فرآیند مدلسازی اطلاعات ساختمان یا به اختصار BIM، پدیده ای نوظهور است که صنعت ساختمان را با تحولاتی عظیم روبرو می کند و کارآمدی آن را به صورتی چشمگیر افزایش می دهد. پیاده سازی این سیستم در صنعت ساختمان نیازمند تغییراتی ساختاری است چرا که این فرآیند، در واقع یک روش و رویکرد جدید است و علاوه بر ابزارهای خاص خود، گردش کاری را نیز در این صنعت تغییر می دهد. متأسفانه علی رغم تلاشهای بسیاری که متخصصان و محققان پیشرو در صنعت ساختمان کشور ایران انجام داده اند، تا کنون این فرآیند وارد صنعت ساختمان نشده و مقاومتها و موانع بسیاری بر سر راه آن وجود دارد. با اینکه ابزارهای این سیستم در دسترس همگان است و بخشی از دست اندرکاران صنعت ساختمان آنها را به کار می گیرند، ولی آن چه به عنوان سیستم BIM شناخته می شود در پروژه های ساختمانی جریان نمی یابد. بسیاری از این موانع ریشه در خصوصیات ذاتی صنعت ساختمان کشور و ساختارهای رسمی و غیر رسمی آن دارد. برخی موانع از ایرادات فنی و تکنیکی سیستم BIM نشات می گیرند و بخشی هم مربوط به زیرساخت های نرم افزاری و سخت افزاری صنعت ساختمان ایران است. با توجه به بررسی ها و تحلیل های انجام شده در قبل می توان نتیجه گرفت که برای پیاده سازی سریع و موثر BIM در صنعت ساختمان کشور، علاوه بر ورود تکنولوژی های این سیستم باید ساختارها و چارچوب های قانونی، روابط و ساختارهای غیر رسمی، و زیر ساخت های صنعت ساختمان داخل کشور نیز به تدریج تغییر یافته و اصلاح شوند تا بستر این موضوع آماده گردد. این کار نیازمند مشارکت تمام بخش های درگیر در صنعت ساختمان اعم از مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی، سازمان های قانون گذار و شرکت های مشاور و پیمانکار دولتی و خصوصی است.

منابع و مراجع

[۱] BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors / Chuck Eastman . . . [et al.]. — 2nd ed.

Implementation Building Information Modeling on AEC Industry of IRAN, Obstacles and Solutions

Abstract (Times New Roman pt.12 Bold)

Body text : (Times New Roman pt.12)

Keywords: Building Information Modeling, Implementation, AEC Industry Of
IRAN, Obstacles, Solutions