



استراتژی‌های بهبود وضعیت استفاده از BIM در پروژه‌های ساخت شهرستان بهشهر

پویا باقرآبادی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته عمران - ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر

مبین افضل‌راد

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

حسین معتقدی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

چکیده

مدلسازی اطلاعات ساختمان به منظور افزایش راندمان و بهره‌گیری از توانایی ابزارهای دیجیتالی در پروژه‌های ساخت به وجود آمده و در حال توسعه است. در کنار مزایای متعددی که استفاده از این سیستم وجود دارد، چالش‌هایی نیز بر سر راه استفاده از این سیستم در قراردادهای ساخت وجود دارد که توسعه استفاده از این سیستم را در پروژه‌های ساخت با مشکل مواجه ساخته است. در این مقاله به شناسایی و تدوین استراتژی‌های بهبود استفاده از BIM در صنعت ساخت و ساز شهرستان بهشهر پرداخته شده است. در ابتدا با مرور مطالعات انجام شده، مهم‌ترین استراتژی‌ها شناسایی و در ادامه نظرات کارشناسان این حوزه دخیل شد. پس از شناسایی به تکمیل ۵۰ پرسشنامه و انجام مصاحبه حضوری با کارشناسان حوزه ساخت و ساز شهرستان بهشهر به منظور امتیازدهی استراتژی‌ها پرداخته شد. نتایج حاصل نشان داد که از بین ۱۰ استراتژی شناخته شده، چهار استراتژی استفاده از برنامه‌های شرکت‌های موفق داخلی و همچنین الگوبرداری از شرکت‌های ساخت و ساز خارجی به منظور افزایش ایمنی در ساخت و ساز و همچنین افزایش سرعت انجام کارها، حمایت مضاعف از ورود بخش خصوصی جهت استفاده از سیستم BIM برای شروع پروژه‌های ساختمانی به منظور افزایش بهره‌وری، به کارگیری از هوش مصنوعی در پروژه‌های ساخت و ساز به منظور بهبود کیفی فرآیند ساخت و ساز و به وجود آوردن پتانسیل مالی مناسب از طریق اعطای تسهیلات کم بهره به استفاده کنندگان سیستم BIM در پروژه‌های ساخت جهت تکمیل زنجیره تامین پروژه‌های ساخت به ترتیب با امتیازهای ۱۹۷، ۱۷۹، ۱۷۸ و ۱۷۶ در اولویت‌های اول تا چهارم بهترین استراتژی‌های بهبود استفاده از BIM تعیین شدند.

واژگان کلیدی: استراتژی، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، شهرستان بهشهر.

مقدمه

مدل سازی اطلاعات ساختمان که به اختصار BIM نامیده می شود، فرآیند توسعه و تولید مدل رایانه ای به منظور شبیه سازی، برنامه ریزی، طراحی، ساخت و عملیات اجرای ساختمان می باشد. مدل به دست آمده از BIM، یک مدل دیجیتال غنی از داده، شی گرا، هوشمند و پارامتریک است که هر کدام از خروجی ها و داده های آن برای پاسخگویی به نیازهای گوناگون کاربران مورد استفاده قرار می گیرد (نیلچیان و همکاران، ۱۴۰۰). مدل سازی اطلاعات ساختمان یک فن آوری است که با برقراری ارتباط دیجیتالی بین نرم افزارهای مختلف امکان تبادل اطلاعات و همکاری یکپارچه بین طراحان را فراهم می نماید و با افزایش دقت و یکپارچگی طراحی ها، میزان خطاها را بطور قابل توجهی کاهش می دهد (بلومبرگ و همکاران، ۲۰۱۲). مدل سازی اطلاعات ساختمان یک روش نوین کار و یک تغییر فرهنگی در صنعت ساخت با استفاده از رویکرد یکپارچه سازی است. داشتن مسئولیت مشترک در پروژه و موفقیت آن هدف اصلی است. پروژه می بایست در یک راهبرد استراتژیک آماده شود، برنامه ریزی باید به طور گسترده انجام و تمام مشکلات و ضعف های طرفین به طور کامل آشکار گردد (مارتین و همکاران، ۲۰۱۴). این مزایا موجب گردیده که استفاده از این فن آوری در صنعت ساخت با اقبال مواجه شده و به طور روزافزونی در کشورهای مختلف و ایران گسترش یابد. چگونگی اجرایی نمودن مدلسازی اطلاعات ساختمان موضوعی است که مورد توجه صنعت ساخت قرار دارد. بکارگیری این فناوری نوین در کنار مزایا و توانایی های بسیار خود، چالش های جدیدی را نیز در پی داشته است. یکی از این چالش ها چارچوب های حقوقی و بستر قراردادی BIM است که دست اندرکاران پروژه می بایست با آن روابط خود را تعریف و با یکدیگر تأمل نموده و مسئولیت های هر کدام مشخص گردد. با اضافه شدن مدل دیجیتالی ساختمان که در ایجاد آن طرفین پروژه از کارفرما و مهندسان طراح معمار گرفته تا محاسبان سازه، مهندسان تأسیسات، پیمانکاران اصلی و فرعی، تأمین کنندگان تجهیزات و سایر عوامل با یکدیگر در تعامل هستند، اختیارات و مسئولیت های جدیدی برای هر کدام از آنان به وجود آمده که تا پیش از این وجود نداشته و در قراردادهای موجود صنعت ساخت به این مقوله نیز پرداخته نشده است و می بایست توسط چارچوب های قراردادی و حقوقی مناسب به روشنی تدوین گردد. بستر قراردادی مدلسازی اطلاعات ساختمان می بایست تمامی طرفین پروژه را به پیروی از سازوکار BIM ملزم نماید. با توجه به جدید بودن این فناوری یکی از چالش هایی که استفاده کنندگان از آن دست به گریبان هستند، چارچوب و نوع قراردادی است که می بایست اساس روابط بین آنها را تعیین نماید. در حال حاضر مقررات و قراردادهای بسیاری از کشورها فاقد شرایط مناسب برای همکاری ارکان پروژه در طراحی، ساخت، تدارکات و تبادل اطلاعات به صورت الکترونیکی است (مجروحی سردرود و همکاران، ۱۴۰۰).

با توجه به اهمیت و جایگاه قرارداد در صنعت ساخت و کلیدی بودن آن در تنظیم روابط و تبیین وظایف و مسئولیت های عوامل پروژه و رفع اختلافات احتمالی بین آنها و نیز به منظور فراهم آوردن زیرساخت های لازم برای پیاده سازی و بکارگیری مدل سازی اطلاعات ساختمان موضوع قراردادهای BIM در بسیاری از کشورهایی که این فن آوری در آنها گسترش یافته، مورد توجه قرار دارد. برای رفع مشکلات و چالش های قراردادی رویکردهای گوناگونی مورد آزمون و خطا قرار گرفته است. در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۰۷ قراردادی مستقل به منظور جایگزین نمودن آن با قراردادهای مرسوم تهیه شد. به دلیل نو بودن مبحث مدل سازی اطلاعات ساختمان و موانع بسیاری که برای اجرایی نمودن آن وجود دارد، آشنا نمودن عوامل پروژه با یک نوع جدید از قراردادهای ساخت خود مانع جدیدی برای عدم استقبال از این فن آوری گردید. از این رو، چه تگیری قراردادی مدل سازی اطلاعات ساختمان نیز تغییر نمود و اکثر کشورها و پژوهشگران اضافه نمودن یک "پیوست" BIM به قراردادهای موجود صنعت ساخت را روشی مناسب تر نسبت به تدوین قراردادی مستقل یافته اند. به طوری که در ایالات متحده نیز از سال ۲۰۰۷ و در سنگاپور در سال ۲۰۱۲ و در بریتانیا در سال ۲۰۱۳ پیوست BIM برای هماهنگ نمودن قراردادهای موجود با شرایط مدل سازی اطلاعات ساختمان تهیه گردیدند و در دوره های زمانی بعدی بروزرسانی شده اند.

لقمانی کوشکی (۱۴۰۱) در پژوهشی به بررسی نقش BIM در صنعت ساختمان پرداخت. نتایج نشان داد که 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 حل های مناسب طرح شود تا این فرآیند با سرعت بیشتری جاری گردد. نیلچیان و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی قراردادهای

مدل سازی اطلاعات ساختمان و راهکارهای تدوین چارچوب قراردادی آن پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که تهیه "پیوست قراردادی BIM و الحاق آن به قراردادهای موجود، می تواند راهکار قابل قبولی برای رفع مشکلات قراردادی BIM باشد. قربانی (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی برنامه ریزی، کنترل و مدیریت پروژه با استفاده از مدل سازی اطلاعات ساختمان پرداخت. آرون کومار و همکاران (۲۰۱۸) تحقیقی که در سال ۲۰۱۸ در شرکت های مشاور هند انجام دادند. نتایج تحقیق نشانگر اهمیت تغییرات فرهنگی و فکری برای پذیرش و پیاده سازی BIM در این کشور است. جون و همکاران (۲۰۱۸) نیز به بررسی موانع پیاده سازی BIM در سنجش عملکرد ساختمان در در کشور فنلاند پرداختند و نتایج نشان داد که مهم ترین موانعی که در این زمینه وجود دارد شامل استاندارد سازی تبادل اطلاعات بین نرم افزارهای بر اساس BIM و نرم افزارهای مرتبط با عملکرد ساختمان، استاندارد سازی فرایندها و تعیین سطح جزئیات مورد نیاز بوده است. هاتم و عبد (۲۰۱۸) یک تحقیق میدانی بر روی موانع استفاده از BIM در کشور عراق انجام دادند. متخصصان حوزه ساخت که در بخش های خصوصی و دولتی فعال بودند، اظهار داشتند که سه عامل اصلی بازدارنده توسعه BIM به ترتیب اهمیت، ضعف تلاش های دولت، سطح آگاهی پایین درباره منافع BIM و مقاومت به تغییرات است. همچنین نتایج تحقیق ژو و همکاران (۲۰۱۹) در کشور چین نشان داد که عواملی چون عدم کفایت حمایت و رهبری دولت، مشکلات سازمانی، مشکلات قانونی، هزینه بالای پیاده سازی، مقاومت در مقابل تغییرات و ناکافی بودن انگیزه های خارجی را از جمله عوامل بازدارنده گسترش BIM به شمار می روند. چان و همکاران (۲۰۱۹) موانع پیاده سازی BIM در هنگ کنگ را مورد مطالعه قرار داده و مقاومت در برابر تغییر از سوی ذینفعان، کمبود ساختارها و حمایت های سازمانی و فقدان استانداردهای BIM در این کشور را از موانع مهم برشمردند. مطالعه ای که ساکا و چان (۲۰۲۰) در کشور نیجریه انجام داد به این نتیجه رسید که موانعی چون مقاومت در برابر تغییر و ریسک بالای پیاده سازی مهم ترین مانع بر سر راه استفاده از BIM در شرکت های کوچک و متوسط به شمار می رود. با توجه به مزایا و موانعی که بر سر راه توسعه استفاده از BIM در صنعت ساخت و ساز دارد، لذا ضروری است که با توجه به مزایا و معایب مطرح شده، به تدوین استراتژی های توسعه استفاده از این سیستم در صنعت ساخت و ساز پرداخته شود که در این مطالعه به این مهم در شهرستان بهشهر پرداخته شده است.

روش تحقیق

روش تحقیق در این مطالعه بر حسب هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش تحقیق توصیفی و از نوع پیمایشی می باشد. هدف از انجام این پژوهش شناسایی، تدوین و اولویت بندی استراتژی های بهبود وضعیت استفاده از BIM در صنعت ساخت و ساز شهرستان بهشهر به عنوان یکی از شهرستان های مهم شرق استان مازندران می باشد. جهت شناسایی استراتژی های بهینه بهبود استفاده از سیستم مدل سازی اطلاعات ساختمان نخست با مرور مطالعات انجام شده و مقالات ارائه شده مهم ترین استراتژی ها شناسایی شد و در ادامه نظرات کارشناسان و خبرگان حوزه صنعت ساخت و ساز در آن دخیل شد و در انتها ۱۰ استراتژی برگزیده شد و به اولویت بندی آن ها پرداخته شد. جامعه آماری در این پژوهش کلیه مدیران و کارشناسان شرکت های ساختمانی دارای گواهینامه تایید صلاحیت ایمنی امور پیمانکاری که در رشته های ساختمان در شهرستان بهشهر فعالیت می کنند، بوده است که با مراجعه حضوری به این شرکت ها اعضای این شرکت ها شامل مهندسان، کارفرمایان و مدیران پروژه مورد مصاحبه قرار گرفتند و نظرات آنان از طریق پرسشنامه جمع شده است. تعداد پرسشنامه های جمع آوری شده ۵۰ عدد بوده است. روایی پرسشنامه توسط چند تن از کارشناسان و خبرگان حوزه ساخت و ساز تایید شد. همچنین جهت سنجش پایایی پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شده که مقدار آن برابر ۰/۷۹/ محاسبه شده است و با توجه به اینکه از ۰/۶ بیشتر می باشد، پایایی پرسشنامه مورد تایید است (حافظنیا، ۱۳۸۸). جهت اولویت بندی از روش محاسبه نمره و امتیاز استفاده شد. به گونه ای که با توجه به اینکه سوالات مطرح شده در قالب طیف لیکرت بوده است، لذا امتیازات از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم به ترتیب از ۱ تا ۵ نمره گذاری شد. با توجه به اینکه تعداد کارشناسان و نمونه مورد بررسی ۵۰ نفر بوده اند لذا حداکثر امتیاز مکتسبه می تواند ۲۵۰ و حداقل امتیاز مکتسبه ۵۰ می تواند باشد. لذا هر استراتژی که از دید کارشناسان دارای بالاترین امتیاز باشد، به عنوان مهم ترین استراتژی شناخته می گردد.

یافته ها

بررسی اطلاعات دموگرافیک کارشناسان و مدیران مورد بررسی نشان داد که ۹۰ درصد کارشناسان را مردان و ۱۰ درصد را خانمها تشکیل داده‌اند. بیشتر کارشناسان مورد بررسی در بازه سنی ۳۵ تا ۴۵ سال بوده‌اند که شامل حدود ۶۰ درصد نمونه مورد بررسی بوده است. به لحاظ تحصیلات بیشتر نمونه آماری دارای تحصیلات کارشناسی ارشد با ۷۰ درصد و ۱۴ درصد دارای تحصیلات دکتری و ۱۶ درصد دارای تحصیلات کارشناسی بوده‌اند. از نظر تحصیلات اکثرا دارای تحصیلات عمران بوده و تنها ۴ درصد دارای تحصیلات مدیریت بوده‌اند. به لحاظ سابقه فعالیت بیشتر کارشناسان مورد بررسی دارای حداقل ۵ سال سابقه فعالیت بوده‌اند.

پس از مرور مطالعات انجام شده داخلی و خارجی مهم‌ترین استراتژی‌های بهبود استفاده از سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان به شرح ذیل شناسایی شدند.

- حمایت مضاعف از ورود بخش خصوصی جهت استفاده از سیستم BIM برای شروع پروژه‌های ساختمانی به منظور افزایش بهره‌وری
- استفاده از برنامه‌های شرکت‌های موفق داخلی و همچنین الگوبرداری از شرکت‌های ساخت و ساز خارجی به منظور افزایش ایمنی در ساخت و ساز و همچنین افزایش سرعت انجام کارها
- انعقاد قراردادهای پیمانکاری بر پایه استفاده از سیستم BIM جهت صرفه‌جویی همه جانبه در زمان و هزینه اجرا
- واگذاری پروژه‌های بزرگ به بخش خصوصی با توجه به بالا بودن هزینه استفاده از سیستم BIM در پروژه‌های ساخت و ساز
- انجام تبلیغات مفید در خصوص مزایای استفاده از سیستم BIM مانند صرفه‌جویی در زمان و هزینه با توجه به سنتی بودن فرآیندهای کاری در ایران و استقبال کم از تکنولوژی‌های جدید در پروژه‌های ساخت
- به کارگیری از هوش مصنوعی در پروژه‌های ساخت و ساز به منظور بهبود کیفی فرآیند ساخت و ساز
- تدوین و توسعه قوانین الزام آور و همینطور تشویقی استفاده از سیستم BIM جهت بهبود کارایی پروژه‌های ساخت
- به وجود آوردن پتانسیل مالی مناسب از طریق اعطای تسهیلات کم بهره به استفاده کنندگان سیستم BIM در پروژه‌های ساخت جهت تکمیل زنجیره تامین پروژه‌های ساخت
- به وجود آوردن زیرساخت‌های ارتباطی قوی جهت تعاملات تحت وب گسترده در سراسر کشور به منظور افزایش سرعت انجام پروژه‌ها
- نظارت دقیق بر اجرای قوانین ساخت و وضع قوانین حمایت کننده با توجه به پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه

پس از تکمیل پرسشنامه و مصاحبه حضوری با کارشناسان، استراتژی‌های بهبود استفاده از سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، نتایج در جدول ۱ آمده است.

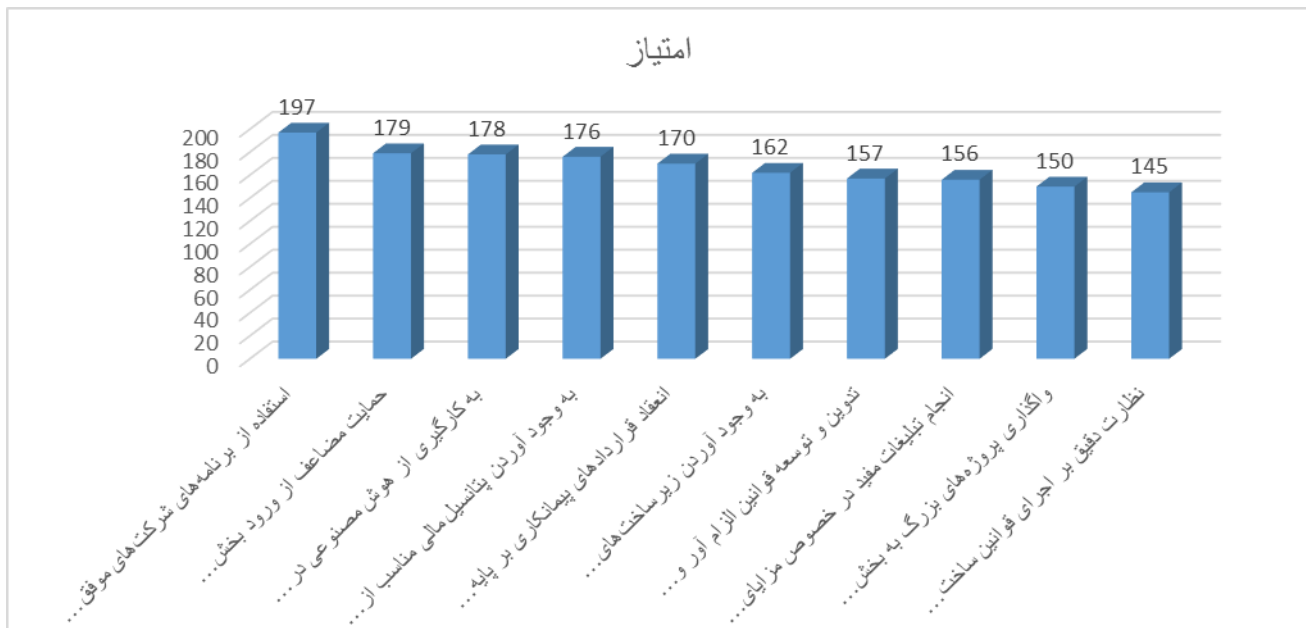
همانگونه که ملاحظه می‌گردد، از بین ۱۰ استراتژی شناسایی شده، ۴ استراتژی استفاده از برنامه‌های شرکت‌های موفق داخلی و همچنین الگوبرداری از شرکت‌های ساخت و ساز خارجی به منظور افزایش ایمنی در ساخت و ساز و همچنین افزایش سرعت انجام

کارها، حمایت مضاعف از ورود بخش خصوصی جهت استفاده از سیستم BIM برای شروع پروژه‌های ساختمانی به منظور افزایش بهره‌وری، به کارگیری از هوش مصنوعی در پروژه‌های ساخت و ساز به منظور بهبود کیفی فرآیند ساخت و ساز و به وجود آوردن پتانسیل مالی مناسب از طریق اعطای تسهیلات کم بهره به استفاده کنندگان سیستم BIM در پروژه‌های ساخت جهت تکمیل زنجیره تامین پروژه‌های ساخت به ترتیب با امتیازهای ۱۹۷، ۱۷۹، ۱۷۸ و ۱۷۶ در اولویت‌های اول تا چهارم بهترین استراتژی‌های بهبود استفاده از BIM معرفی شدند که در نمودار یک نیز میزان امتیاز آن‌ها مشخص شده است.

جدول ۱: اولویت‌بندی استراتژی‌های بهبود استفاده از BIM در صنعت ساخت و ساز شهرستان بهشهر

اولویت	امتیاز	شرح استراتژی
۱	۱۹۷	استفاده از برنامه‌های شرکت‌های موفق داخلی و همچنین الگوبرداری از شرکت‌های ساخت و ساز خارجی به منظور افزایش ایمنی در ساخت و ساز و همچنین افزایش سرعت انجام کارها
۲	۱۷۹	حمایت مضاعف از ورود بخش خصوصی جهت استفاده از سیستم BIM برای شروع پروژه‌های ساختمانی به منظور افزایش بهره‌وری
۳	۱۷۸	به کارگیری از هوش مصنوعی در پروژه‌های ساخت و ساز به منظور بهبود کیفی فرآیند ساخت و ساز
۴	۱۷۶	به وجود آوردن پتانسیل مالی مناسب از طریق اعطای تسهیلات کم بهره به استفاده کنندگان سیستم BIM در پروژه‌های ساخت جهت تکمیل زنجیره تامین پروژه‌های ساخت
۵	۱۷۰	انعقاد قراردادهای پیمانکاری بر پایه استفاده از سیستم BIM جهت صرفه‌جویی همه جانبه در زمان و هزینه اجرا
۶	۱۶۲	به وجود آوردن زیرساخت‌های ارتباطی قوی جهت تعاملات تحت وب گسترده در سراسر کشور به منظور افزایش سرعت انجام پروژه‌ها
۷	۱۵۷	تدوین و توسعه قوانین الزام آور و همینطور تشویقی استفاده از سیستم BIM جهت بهبود کارایی پروژه‌های ساخت
۸	۱۵۶	انجام تبلیغات مفید در خصوص مزایای استفاده از سیستم BIM مانند صرفه‌جویی در زمان و هزینه با توجه به سنتی بودن فرآیندهای کاری در ایران و استقبال کم از تکنولوژی‌های جدید در پروژه‌های ساخت
۹	۱۵۰	واگذاری پروژه‌های بزرگ به بخش خصوصی با توجه به بالا بودن هزینه استفاده از سیستم BIM در پروژه‌های ساخت و ساز
۱۰	۱۴۵	نظارت دقیق بر اجرای قوانین ساخت و وضع قوانین حمایت کننده با توجه به پراکندگی اطلاعات و نبود سیستم یکپارچه

مأخذ: یافته‌های تحقیق



نمودار ۱: امتیاز استراتژی‌های بهبود استفاده از BIM در صنعت ساخت و ساز شهرستان بهشهر

بحث و نتیجه‌گیری

همزمان با استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در دنیا و رویکردهای تحقیقات مشاهده می‌شود که در ایران نیز از اواخر سال ۱۳۹۱ مدل‌سازی اطلاعات ساختمان به عنوان زمینه جدید برای تحقیقات مورد توجه محققین قرار گرفته است، برای آشنایی با هر موضوع جدید و نو نیازمند یکسری مطالعات کیفی برای گسترش دانش مربوطه و آگاهی از اثرات آن نیاز است که درباره مدل‌سازی اطلاعات ساختمان می‌توان گفت در اکثر زمینه‌های یاد شده به جز مباحثی مانند یکپارچه سازی تحویل پروژه، تعمیر و نگهداری، تبادل اطلاعات بین نرم افزاری و اصلاح فرآیندهای کاری مطالعات کیفی مناسبی در ایران انجام شده است و اکنون نیاز به کاربرد عملی یا مطالعات کمی مدلینگ و موردی جهت درک عمیق از اثرات به کارگیری این فناوری در جوانب مختلف صنعت ساخت است که خلأ تحقیقاتی در این باره مشاهده می‌شود. در این پژوهش با بهره‌گیری از مطالعات پیشین و نظرات مفید کارشناسان خبره در شهرستان بهشهر مهم‌ترین استراتژی‌های بهینه توسعه استفاده از BIM در صنعت ساخت و ساز شهرستان بهشهر شناسایی و رتبه‌بندی شد. با توجه به نتایج حاصل از رتبه‌بندی راهبردهای توسعه استفاده از سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در بهشهر، این راهبردها به عنوان پیشنهاد به برنامه‌ریزان این عرصه ارائه می‌گردد:

۱. استفاده از برنامه‌های شرکت‌های موفق داخلی و همچنین الگوبرداری از شرکت‌های ساخت و ساز خارجی به منظور افزایش

ایمنی در ساخت و ساز و همچنین افزایش سرعت انجام کارها

۲. حمایت مضاعف از ورود بخش خصوصی جهت استفاده از سیستم BIM برای شروع پروژه‌های ساختمانی به منظور افزایش

بهره‌وری

۳. به کارگیری از هوش مصنوعی در پروژه‌های ساخت و ساز به منظور بهبود کیفی فرآیند ساخت و ساز

۴. به وجود آوردن پتانسیل مالی مناسب از طریق اعطای تسهیلات کم بهره به استفاده کنندگان سیستم BIM در پروژه‌های

ساخت جهت تکمیل زنجیره تامین پروژه‌های ساخت

۵. انعقاد قراردادهای پیمانکاری بر پایه استفاده از سیستم BIM جهت صرفه‌جویی همه جانبه در زمان و هزینه اجرا

همچنین عدم همکاری برخی کارشناسان، مدیران و مهندسان مورد پژوهش جهت تکمیل پرسشنامه، زمان زیاد تشریح سوالات از جمله محدودیت‌های این مطالعه بوده است.

منابع

- حافظ نیا، محمدرضا، ۱۳۸۸، مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، چاپ شانزدهم، تهران، انتشارات سمت
- روحانی، نیلوفر. و بنی هاشمی، سید یاسر. (۱۴۰۱). اولویت‌بندی موانع پیاده‌سازی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در صنعت ساخت ایران. نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، (۲)۵۴، ۷۹۲-۷۷۵.
- قربانی نوع، سمیه. (۱۴۰۰). برنامه‌ریزی، کنترل و مدیریت پروژه با استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان. نشریه عمران و پروژه، (۲)۳، ۸۰-۹۵.
- لقمانی کوشکی، سارا. (۱۴۰۱). بررسی نقش BIM در صنعت ساختمان، شانزدهمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، شیروان، <https://civilica.com/doc/1577084>
- مجروحی سردرد، جواد، نیلچیان، سیامک، داراب‌پور، مهرباب. و طاوسی تفرشی، شهریار. (۱۴۰۰). بررسی قراردادهای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و راهکارهای تدوین چارچوب قراردادی آن. نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، دوره پنجاه و چهارم، شماره هشتم، ۳۲۶۰-۳۲۳۹.
- نیلچیان، سیامک، مجروحی سردرد، جواد، داراب‌پور، مهرباب. و طاوسی تفرشی، شهریار. بررسی قراردادهای مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و راهکارهای تدوین چارچوب قراردادی آن. نشریه مهندسی عمران امیرکبیر، (۸)۵۳، ۳۲۳۹-۳۲۶۰.
- Arunkumar, S., Suveetha, V., & Ramesh, V. (2018). A feasibility study on the implementation of building information modeling (BIM): from the architects' & engineers' perspective, *Asian Journal of Civil Engineering*, 2, 239-247.
- Bloomberg, M. R. N., et. All. (2012). BIM Guidelines, in: N.Y.C.D.o.d. construction (Ed.), 2012.
- Chan, W. D. Olawumi, T. O., Ho, A. M. (2019). Perceived benefits of and barriers to Building Information Modelling (BIM) implementation in construction: The case of Hong Kong." 25 (2019): 100764., *Journal of Building Engineering*, (2019) 100764.
- Hatem, W. A., & Abd, A. M. (2018). Barriers of adoption Building Information Modeling (BIM) in construction projects of Iraq, *Engineering Journal*, 22(2), 59-81.
- Jung, N., Häkkinen, T., Rekola, M., & Properties, S. (2018). Extending capabilities of BIM to support performance based design, *Electronic Journal of Information Technology in Construction*, 32(2), 16-52.
- Martin Egger, K. H. et al. (2014). Thomas Liebich, Jakob Przybylo, BIM-Guide for Germany Information und guidebook, in: B.a.U.A.B. Federal Ministry for Transport, Federal Republic of Germany (Ed.), Federal Ministry for Transport, Building and Urban Affairs (BMVBS), Federal Republic of Germany, Germany, 2014.
- Saka, A. B., & Chan, D. W. (2020). Profound barriers to building information modelling (BIM) adoption in construction small and medium-sized enterprises (SMEs), *Construction Innovation*, (2020).
- Zhou, Y., Yang, Y., Yang, J. B. (2019). Barriers to BIM implementation strategies in China, *Engineering, Construction and Architectural Management*, (2019).



Strategies to improve the status of using BIM in the construction projects of Behshahr city

Pooya BagherAbadi

Mobin Afzali Rad¹

Hossein Motaghedi

Abstract

Building information modeling has been created and is being developed in order to increase efficiency and take advantage of the ability of digital tools in construction projects. Along with the many advantages of using this system, there are also challenges in the way of using this system in construction contracts, which has made it difficult to develop the use of this system in construction projects. In this article, the identification and formulation of strategies to improve the use of BIM in the construction industry of Behshahr city have been discussed. At first, by reviewing the studies, the most important strategies were identified and then the opinions of experts in this field were involved. After identification, 50 questionnaires were completed and face-to-face interviews were conducted with experts in the field of construction in Behshahr city in order to score the strategies. The results showed that out of 10 known strategies, four strategies use the programs of successful domestic companies as well as modeling foreign construction companies in order to increase safety in construction and also increase the speed of doing work, double support for the entry of the private sector. To use the BIM system to start construction projects in order to increase productivity, to use artificial intelligence in construction projects in order to improve the quality of the construction process and to create appropriate financial potential by granting low-interest facilities to BIM system users. In construction projects to complete the supply chain of construction projects, the best strategies to improve the use of BIM were determined with 197, 179, 178 and 176 points respectively in the first to fourth priorities.

Keywords: Strategy, building information modeling, Behshahr city.

1-Corresponding Author: p.baquerabadi@gmail.com