

BIM

چارچوبی برای طراحی سازه

تالیف

Nawari O.Nawari
Michael Kuenstle

ترجمه

طاهره موسی نژاد

علی ضیایی

پیشگفتار مولف ۹

پیشگفتار مترجم ۱۱

۱. فصل اول: مقدمه ۱۳

۱-۱ کلیات ۱۳

۲-۱ BIM در آموزش ۱۷

۱-۲-۱ مرور کلی ۱۷

۲-۲-۱ BIM برای مهندسين سازه و معماران ۱۸

۳-۱ چارچوب جديد ۲۰

۴-۱ مفهوم BIM ۲۲

۵-۱ اصول طراحی سازه ۲۵

۱-۵-۱ ویژگیهای متداول معماری ۲۵

۲-۵-۱ ویژگیهای متداول مهندسی ۲۶

۶-۱ چکیده ۲۸

۲- چارچوب سینرژی سازه و معماری (چارچوب SAS) ۲۹

۱-۲ مقدمه ۲۹

۲-۲ اصطلاحات و اهداف ۳۱

۱-۲-۲ ملودی های سازه ای ۳۲

۲-۲-۲ شعر سازه ای ۴۵

۳-۲-۲ تحلیل سازه ۵۲

۳-۲ تمرین ها ۵۶

۳- مدل سازی اطلاعات ساختمان ۵۹

۱-۳ مقدمه ۵۹

۲-۳ سفارشی سازی و استفاده مجدد ۶۲

۳-۳ ردیابی و نمایش ۶۳

۴-۳ BIM فقط ترسیم نیست ۶۳

۵-۳ BIM تنها یک مدل سه بعدی متداول نیست ۶۴

۶-۳ محتوای مدل و هدف طراحی ۶۶

۷-۳ عناصر و پارامترها ۶۷

۶۸.....	۸-۳ تبادل اطلاعات و همکاری و هماهنگی
۶۹.....	۹-۳ پلتفرم های BIM
۶۹.....	Autodesk Revit ۱-۹-۳
۷۰.....	ArchiCAD ۲-۹-۳
۷۱.....	Bentley Architecture ۳-۹-۳
۷۱.....	Tekla Structures ۴-۹-۳
۷۲.....	۱۰-۳ تئوری مدلسازی
۷۲.....	۱-۱۰-۳ کلیات
۷۲.....	Categories ۲-۱۰-۳
۷۳.....	Family ها ۳-۱۰-۳
۷۳.....	Instance ها ۴-۱۰-۳
۷۵.....	۵-۱۰-۳ ایجاد مدل
۷۹.....	۱۱-۳ بررسی USER INTERFACE
۷۹.....	Project ۱-۱۱-۳
۷۹.....	Level ۲-۱۱-۳
۸۰.....	Ribbon ۳-۱۱-۳
۸۰.....	Expanded Panel ۴-۱۱-۳
۸۰.....	Dialog Launcher ۵-۱۱-۳
۸۳.....	Contextual Ribbon برگه ۶-۱۱-۳
۸۴.....	Quick Access Toolbar ۷-۱۱-۳
۸۶.....	Status Bar ۸-۱۱-۳
۸۶.....	Option BAR ۹-۱۱-۳
۸۶.....	Properties Palette ۱۰-۱۱-۳
۸۹.....	۱۲-۳ BIM در آموزش
۹۰.....	۱-۱۲-۳ BIM برای دانشجویان مهندسی عمران و معماری
۹۱.....	۱۳-۳ تمرین
۹۳.....	۴-المانهای مدل
۹۳.....	۱-۴ المانهای سازه ای
۹۴.....	۲-۴ مدل فیزیکی و مدل تحلیلی
۹۷.....	۳-۴ قوانین مدلسازی

۹۸.....	۴-۴ یکپارچه سازی مدل
۹۹.....	۵-۴ نظم فضایی: GRID LINES (خطوط شبکه)
۱۰۴.....	۶-۴ LEVELS
۱۰۴.....	۷-۴ ستونها
۱۰۹.....	۸-۴ BEAMS
۱۱۴.....	۹-۴ دیوارها
۱۱۶.....	۱۰-۴ خراباها
۱۱۸.....	۱-۱۰-۴ سفارشی سازی المانهای خرابا
۱۲۰.....	۱۱-۴ کفها
۱۲۷.....	۱۲-۴ پی ها
۱۳۲.....	۱۳-۴ FAMILY ها
۱۴۲.....	۱-۱۳-۴ تست یک Family در یک پروژه
۱۴۳.....	۱۴-۴ بارها
۱۴۶.....	۱۵-۴ شرایط مرزی
۱۴۷.....	۱۶-۴ ابزارهای اضافی مدل تحلیلی
۱۴۷.....	۱-۱۶-۴ تنظیم مدل تحلیلی
۱۴۸.....	۲-۱۶-۴ کنترل تکیه گاه ها
۱۴۹.....	۳-۱۶-۴ کنترل انسجام
۱۵۰.....	۱۷-۴ تمرینها

۵- المانهای معماری ۱۶۳

۱۶۳.....	۱-۵ مقدمه
۱۶۴.....	۲-۵ مدلسازی محوطه
۱۶۶.....	۱-۲-۵ ایجاد توپوگرافی
۱۶۶.....	۲-۲-۵ قراردادن نقاط
۱۶۸.....	۳-۲-۵ وارد نمودن فایل CAD
۱۷۰.....	۴-۲-۵ ایجاد یک پد ساختمان
۱۷۳.....	۵-۲-۵ چشم انداز و عناصر سایت
۱۷۳.....	۶-۲-۵ زیرناحیه
۱۷۵.....	۳-۵ خطوط شبکه و LEVEL ها
۱۷۵.....	۴-۵ تحلیل و طراحی مفهومی

۱۷۵	۱-۴-۵ مدلسازی احجام مفهومی (Conceptual Mass)
۱۸۸	۲-۴-۵ محیط طراحی مفهومی (Conceptual Design Enviroment)
۲۰۵	۵-۵ دیوارها و کرتین وال ها
۲۰۵	۱-۵-۵ دیوارهای اصلی
۲۰۶	۲-۵-۵ ایجاد دیوار با Face
۲۰۸	۳-۵-۵ کرتین- وال و کرتین- سیستم
۲۱۲	۶-۵ ستونها
۲۱۳	۷-۵ کف ها، سقفها، و عناصر بام
۲۱۳	۱-۷-۵ کف ها یا Floorها
۲۱۴	۲-۷-۵ سقف ها
۲۱۶	۲-۷-۵ بام ها
۲۲۰	۸-۵ راه پله و آسانسور
۲۲۰	۱-۸-۵ راه پله
۲۲۴	۲-۸-۵ بازشو چاه آسانسور
۲۲۶	۹-۵ درها و پنجره ها
۲۳۳	۱۰-۵ مبلمان
۲۳۳	۱۱-۵ GROUPS (گروه ها)
۲۳۸	۱۲-۵ تمرینها
۲۵۱	۶-تحلیل سازه
۲۵۱	۱-۶ مقدمه
۲۵۳	۲-۶ مدلهای تحلیلی
۲۵۷	۳-۶ مدل تحلیلی و اتصالات اعضا
۲۶۰	۴-۶ رویکرد SAS برای تحلیل سازه
۲۶۲	۵-۶ تحلیل مقدماتی
۲۶۲	۱-۵-۶ FEM و اکستنشن های Revit
۲۶۴	۲-۵-۶ Load Takedown
۲۷۱	۳-۵-۶ تحلیل تیرها
۲۷۳	۴-۵-۶ تحلیل خراباها
۲۷۹	۵-۵-۶ تحلیل قاب
۲۸۷	۶-۵-۶ آنالیز دال

۲۹۶		۷-۵-۶ طرح مقاطع مرکب
۳۰۶		۸-۵-۶ تحلیل اشکال مفهومی (Conceptual Form)
۳۱۱		۶-۶ طراحی پیشرفته سازه
۳۱۴		۱-۶-۶ سیستم های چوبی
۳۲۸		۲-۶-۶ سیستم های فولادی
۳۴۶		۳-۶-۶ سیستم های بتنی
۳۶۸		۷-۶ تمرینها
۳۸۱		مراجع

پیشگفتار مولف

این کتاب عمدتاً در ارتباط با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان BIM و کاربرد آن در تحلیل و طراحی سازه‌های ساختمانی می‌باشد. برای این منظور از مطالعات موردی متناسب و مثالهایی از تکنیکهای مدل‌سازی و یکسری تمرین استفاده شده است. یکی از اهداف اساسی این کتاب نمایش چگونگی بکارگیری تکنولوژی BIM به عنوان بخشی از فرایند طراحی و یا چارچوب BIM می‌باشد که با استفاده از آن میتوان به طرحی جامع‌تر، هوشمندتر و یکپارچه از ساختمان دست یافت، طرحی که به وسیله آن میتوان راهکار سازه‌ای بهینه را در هارمونی با ایده‌های معماری ذاتی آن ساختمان و مقاصد برنامه ریزی فضا پیدا کرد. با این تمرکز منحصر به فرد بر کاربرد BIM در یافتن ارتباط ذاتی میان مهندسی سازه و طراحی معماری، مطالب این کتاب برای دانشجویان مهندسی عمران، معماری و مدیریت ساخت بسیار سودمند بوده و همچنین میتواند مرجعی ارزشمند برای فعالین حرفه‌ای صنعت ساختمان، پیمانکاران، پیمانکاران جزء و سازندگان باشد.

این کتاب حاوی مباحثی در ارتباط با الگوهای جاری و در حال پیدایش در حیطه مهندسی سازه و نیز نقش مهندسین سازه در فرایند طراحی مبتنی بر BIM می‌باشد. این تکنولوژی جدید در سده بیست و یکم میلادی با قوت در حال متحول کردن الگوهای سنتی بوده و به عنوان یکی از مهمترین پیشرفتهای صنعت معماری، مهندسی و ساخت در حال تکامل است. در حال حاضر این صنعت به صورت مستمر در حال روی‌آوری و پیاده سازی BIM به اشکال گوناگون و آگاه‌سازی فعالین نسبت به این ایده های جدید از طرق مختلف از قبیل همین کتاب می‌باشد. هرچند که هسته و محوریت تمامی این فعالیتها را آموزش تشکیل میدهد.

"چارچوب BIM برای طراحی سازه" که در این کتاب پیشنهاد و تنظیم شده است روشی را برای بررسی طراحی سازه‌ای از طریق ادغام کردن بخشهای متنوعی از دانش مرتبط با سازه ساختمانها ارائه میکند، که شاید برخی از آنها متضاد و ناسازگار با دستیابی به زیبایی و صحت عملکرد سازه‌ای به نظر برسد. این چارچوب BIM تحت عنوان "چارچوب هم‌افزایی سازه و معماری" (چارچوب SAS) و یا چارچوب Buildoid معرفی میشود. چارچوب SAS رویکرد

به مبحث طراحی سازه را به عنوان یک هنر تسهیل مینماید که در عین حال بر اصول مهندسی تاکید دارد و لذا درکی ارتقا یافته از تأثیری که سازه میتواند در طراحی فرمها و تعیین نظم فضاها ایفا کند را فراهم مینماید. چارچوب SAS به معمارین و مهندسین سازه اجازه میدهد که بر ترکیب نمودن هنر و دانش صحنه گذاشته و قابلیت‌های حرفه‌ای مورد نیاز برای پاسخگویی به نیازهای امروز و آینده در ارتباط با الگوهای یکپارچه را کسب نمایند.

لذا این ارتباط کلیدی میان سازه و معماری امری حیاتی در هنر ساختمان‌سازی میباشد، اما این امر میتواند منجر به ایجاد تناقضاتی از لحاظ فنی، علمی و مسائل هنری گردد که مهندسین و معماران باید آنها را حل و فصل نمایند. روش حصول این راه حل یکی از حیاتی‌ترین معیارها در موفقیت طراحی یک ساختمان میباشد. چارچوب SAS بر ارائه راهکاری در این خصوص تمرکز دارد و این امر را از طریق ارتقا درک طراحان از ارتباط داخلی میان معماری و سازه و نیز توسعه ادبیات مشترک طراحی به انجام میرساند.

پیشگفتار مترجمین

متدولوژی مدلسازی اطلاعات ساختمان BIM در سالهای اخیر با شتابی روزافزون در حال گسترش در سطح دنیا میباشد و مزایای فراوان مرتبط با بکارگیری این روش نوین، فضای موجود در صنعت ساخت را به گونه‌ای تحت تاثیر قرار داده که میتوان در آینده‌ای نه چندان دور آنرا بخشی جدایی ناپذیر و الزامی از این صنعت قلمداد نمود.

با توجه به گستردگی مباحث مطرح در متدولوژی BIM که تمامی چرخه حیات پروژه از زمان خلق ایده تا دوره بهره‌برداری و پایان عمر سازه را در برمیگیرد و اینکه تمامی عوامل درگیر در پروژه‌ها اعم از کارفرمایان، مهندسين، طراحان، مجریان، سازندگان، تولیدکنندگان و بهره‌برداران باید نقش خود را در این فرایند ایفا نمایند، لزوم استقرار برنامه‌های آموزشی به عنوان پیش‌نیازی اساسی در سطح جهان شناخته شده است. هم‌اکنون در سطح جهان سرفصلهای آموزشی مرتبط با BIM در برنامه‌های آکادمیک به صورت پراکنده و اکثرا در بخش تحصیلات تکمیلی ارائه میشود، اما در سالهای اخیر لزوم استقرار چنین مباحثی در میان نیازهای اساسی آموزشی مهندسين عمران و معماری و حتی دیگر مهندسين مرتبط با صنعت ساخت مورد توجه قرار گرفته است.

کتاب حاضر که توسط دو تن از اساتید سازه و معماری دانشگاه فلوریدای آمریکا در اواسط سال ۲۰۱۵ تالیف شده است یکی از معدود کتابهایی است که نیازهای آموزشی مهندسين سازه و معماری در این خصوص را تحت پوشش قرار داده و هدف آن ایجاد نگرشی جدید به فرایند طراحی سازه، بر مبنای BIM میباشد.

تحت پوشش قراردادن نرم افزار Autodesk Revit که محبوبترین نرم‌افزار در سطح دنیا برای طراحی مبتنی بر BIM میباشد و آموزش اصولی آن یکی از نقاط قوت این کتاب میباشد. ارائه این آموزش توسط اساتید BIM که نه تنها بر ابزارهای نرم‌افزار بلکه بر فرایندهای مورد نیاز نیز احاطه دارند، وجه تمایز این مرجع با دیگر مراجع آموزشی نرم‌افزار مذکور خواهد بود. لذا دانشجویان و مهندسين عمران با مطالعه این کتاب دیدی فراگیر و اصولی از نحوه کار با نرم‌افزار در راستای اهداف خود بدست خواهند آورد. وجود تمرینهای فراگیر در انتهای هر فصل به

یادگیری هرچه بیشتر مطالب کمک شایان ذکری خواهد کرد و آنرا برای استفاده‌های آکادمیک گزینه مناسبی میسازد.

با توجه به اینکه در این ویرایش از کتاب که اولین انتشار آن می باشد، برخی ایرادات جزئی مشاهده گردیده است، مترجمین با توجه به زمینه های تخصصی خود تلاش نموده‌اند با ارائه توضیحات بیشتر در ارتباط با هرگونه ابهام در مطالب زبان اصلی کتاب و نیز انطباق و تست آن با نرم افزارهای مربوطه، محتوایی بدون ایراد در اختیار خوانندگان عزیز قرار دهند.

کتاب حاضر میتواند مرجع بسیار مفید و به روزی برای تمامی مهندسین سازه و معماری و جوامع دانشگاهی به منظور انطباق خود با سرفصلها و مباحث روز دنیا در بخش طراحی بر مبنای متدولوژی مدلسازی اطلاعات ساختمان، همگام با دیگر جوامع آکادمیک جهان فراهم نماید. امید است ارائه این کتاب گامی در راستای تسهیل ایجاد پتانسیل پیاده سازی BIM در صنعت ساخت ایران ایجاد نماید.

از تمامی خوانندگان عزیز تقاضا دارد در صورت وجود هر گونه نقطه نظر، ابهام و یا نیاز به مشاوره در این خصوص، با ما از طریق ایمیل Info@ocpm.ir و یا پایگاه اینترنتی www.ocpm.ir تماس حاصل فرمایند.