



## BIM MODELER

# نقش مدل ساز بیم

ایجادگر و توسعه دهنده مدل های اطلاعاتی ساخت

## ۱. ایجاد و توسعه مدل

### :(Development & Model Creation)

- مدل سازی دقیق عناصر ساختمانی:

- ایجاد مدل های سه بعدی معماری، سازه، و تأسیسات (MEP) بر اساس اسناد طراحی (نقشه ها، مشخصات فنی، دستور کارها).
- رعایت هندسه، ابعاد و موقعیت صحیح اجزا.

- توسعه سطح جزئیات مدل (LOD - Level of Development):

- مدل سازی با سطح جزئیات مناسب مطابق با الزامات فازهای مختلف پروژه (از طراحی مفهومی تا ساخت و بهره برداری).

- ایجاد و استفاده از Family ها و اجزای پارامتریک:

- ساخت یا استفاده از کامپوننت های هوشمند و قابل استفاده مجدد برای افزایش بهره وری.
- اطمینان از صحت پارامترها و رفتار اجزا.

- اصلاح و به روز رسانی مدل:

- اعمال تغییرات طراحی، بازخوردها و اطلاعات جدید در مدل به صورت دقیق و به موقع.

- مدل سازی شرایط موجود (As-Built/Existing Conditions):

- (در صورت نیاز) مدل سازی وضعیت فعلی سایت یا ساختمان های موجود بر اساس داده های برداشت شده (مانند اسکن لیزر).

## ۲. مدیریت اطلاعات و داده های مدل

### :(Data Management & Model Information)

- وارد کردن اطلاعات و خصوصیات (Properties) به اجزای مدل:

- افزودن داده های غیرگرافیکی (مانند کد متریکال، مشخصات فنی، اطلاعات سازنده) به عناصر مدل.

- اطمینان از صحت، کامل بودن و سازگاری داده های ورودی:

- کنترل کیفیت اطلاعات وارد شده به مدل.

- همکاری در ایجاد و توسعه کتابخانه فمیلی های پروژه یا سازمان:

- کمک به ساخت و ارتقای کامپوننت های استاندارد.

- مدیریت نسخه های مدل و پیگیری تغییرات:

- استفاده از رویه های صحیح برای نسخه بندی و ثبت تغییرات مدل.

- سازماندهی ساختار مدل:

- استفاده از Workset ها، فازها و Design Option ها به شکل صحیح (بسته به نرم افزار).

### ۳. همکاری و انطباق با استانداردها

#### :(Standards Adherence & Collaboration)

- پیروی دقیق از طرح اجرایی (BIM (BEP - BIM Execution Plan):
  - رعایت تمامی پروتکل‌ها، استانداردها و گردش کارهای تعریف شده در BEP.
- رعایت استانداردهای مدل‌سازی پروژه و سازمان:
  - پیروی از دستورالعمل‌های نام‌گذاری، لایه‌بندی (در صورت وجود) و سایر الزامات کیفی.
- استفاده از سیستم‌های مختصات و نقاط مبنای مشترک:
  - اطمینان از هم‌ترازی و یکپارچگی مدل با مدل‌های سایر رشته‌ها.
- همکاری با سایر مدل‌سازان و اعضای تیم پروژه:
  - ارتباط موثر و تبادل اطلاعات با دیگران برای ایجاد یک مدل یکپارچه.
- شرکت در جلسات بازبینی و هماهنگی مدل (در صورت نیاز):
  - ارائه توضیحات در مورد بخش‌های مدل‌سازی شده توسط خود.

### ۴. کنترل کیفیت اولیه و تولید خروجی‌ها

#### :(Output Generation & Initial Quality Control)

- انجام بررسی‌های اولیه کیفیت مدل شخصی (Self-Check):
  - کنترل مدل از نظر خطاهای ابتدایی، کامل بودن و رعایت استانداردها قبل از تحویل.
- شناسایی و گزارش مشکلات یا مغایرت‌های اولیه در مدل:
  - اطلاع‌رسانی به هماهنگ‌کننده یا مدیر BIM در مورد مسائل مشاهده شده.
- کمک به آماده‌سازی مدل برای فرآیندهای بالادستی:
  - (مانند پاک‌سازی مدل برای بررسی‌های تداخل یا تحلیل انرژی).
- استخراج نقشه‌ها، جداول مقادیر (Schedules/Quantity Take-offs) و گزارش‌های پایه از مدل:
  - تهیه خروجی‌های مورد نیاز از بخشی که مدل‌سازی کرده است.
- آماده‌سازی مدل برای ارائه و رندر (در صورت نیاز):
  - تنظیم دیدها (Views) و شیت‌های اولیه.

# توضیحات تکمیلی:

## ۱. ایجاد و توسعه مدل:

مدل سازی دقیق عناصر ساختمانی		
جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
دقت هندسی و ابعادی	مدل ساز باید مرزهای داخلی و خارجی عناصر را طبق سیستم شبکه بندی (Grid System) و آخرین نقشه های فاز ۲ (اجرایی) مدل کند. او باید از تفاوت های مرزهای فاز معماری (نازک کاری نهایی) و فاز سازه (هسته بتنی/فلزی) آگاه باشد. تمامی ابعاد باید در محیط Revit به صورت واقعی و بدون تقریب ثبت شوند تا خطای متره به حداقل برسد.	مدل ساز یک دیوار دو جداره را مدل کرده است. تیم اجرایی می خواهد حجم گچ کاری و عایق را جداگانه بداند. مدل ساز باید مطمئن شود که هر لایه از دیوار (گچ، آجر/بلوک، عایق) به عنوان یک بخش مجزا در مدل تعریف شده و به درستی به عناصر مجاور (مثلاً سقف) Join شده باشد تا حجم گیری دقیق باشد.
موقعیت صحیح و ترازها	هر عنصر (مثلاً پنجره یا دریچه تهویه) باید نسبت به تراز کف تمام شده (FFL)، ارتفاع تا زیر سقف کاذب و آکس های سازه ای به درستی قرار گیرد. مدل ساز باید از Constraints و قفل های هندسی برای جلوگیری از جابجایی ناخواسته استفاده کند. هماهنگی با Levels و Reference Planes باید در ابتدای پروژه تثبیت شود.	مدل ساز تمامی دریچه های داکت اسپلیت را در سقف کاذب مدل کرده است. اگر تراز سقف کاذب تغییر کند، باید با قفل کردن المان ها (Constraints) به Level مرجع اطمینان دهد که با جابجایی آن Level، تمام دریچه ها به صورت خودکار جابجا شوند.
کنترل هم پوشانی عناصر	مدل ساز موظف است از ابزارهای Revit مانند Interference Check یا Section Box برای جلوگیری از تداخل (Overlap) بین عناصر استفاده کند. دیوارها نباید در محل تقاطع هم نفوذ داشته باشند و دیوارها نباید از کف ها عبور کنند.	در مدلی مشاهده شده که کف پارکینگ از داخل دیوار پیرامونی عبور کرده است. مدل ساز باید با بازبینی Join Geometry و اصلاح Boundary کف، این خطا را رفع کند تا در متره و خروجی های تحلیلی اشتباه پیش نیاید.
هم راستایی با سیستم مختصات	هنگام مشاهده اختلاف موقعیت بین مدل های لینک شده، باید Shared Coordinates و Project Base Point همه فایل ها بازبینی و یکسان سازی شوند تا محل قرارگیری مدل ها در فضای پروژه کاملاً منطبق باشد. این کار دقت هماهنگی بین رشته ای و صحت Clash ها را تضمین می کند.	در یک پروژه اداری، مدل معماری نسبت به مدل سازه حدود ۵ سانتی متر جابجا بود. تیم مدل سازی با بازبینی Shared Coordinates و هم تراز سازی Project Base Point هر دو مدل، انحراف را اصلاح کردند تا خروجی Clash Detection دقیق شود.

## توسعه سطح جزئیات مدل (LOD - Level of Development)

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
تعیین سطح جزئیات مناسب	سطح جزئیات مدل باید متناسب با فاز پروژه شامل Concept ، Design ، Construction و As-Built تعریف شود. تعیین بی رویه جزئیات در مراحل اولیه باعث سنگینی مدل و اتلاف زمان می شود.	در فاز طراحی، مدل ساز تنها فرم کلی سازه ی فلزی را با مقاطع استاندارد مدل می کند و جزئیات جوش و اتصالات را برای فاز اجرایی نگه می دارد.
تطبیق LOD با نیاز اطلاعاتی (LOIN)	هر عنصر مدل باید متناسب با نیاز اطلاعاتی تصمیم گیرندگان تکمیل شود. در هر فاز از پروژه، نوع داده ها و میزان جزئیات باید با هدف آن مرحله هم خوان باشد. مثلاً در فاز متره، حجم و نوع متریال اهمیت دارد، نه جزئیات اتصالات.	در یک پروژه بیمارستانی، تیم مدل سازی در فاز طراحی فقط موقعیت و ابعاد درب های ضد حریق را وارد کرد و پارامتر Fire Rating را خالی گذاشت. در فاز اجرایی و بر اساس الزامات BEP، موظف شدند مقدار دقیق Fire Rating و Manufacturer را در LOIN تکمیل کنند تا مدل برای کنترل ایمنی آتش آماده شود.
کنترل افزایش بی رویه جزئیات (Over-Modeling)	جزئیات بیش از حد نه تنها باعث افت عملکرد فایل می شود بلکه درک دیدهای کلان را سخت می کند. مدل ساز باید از Family های سبک و محدود به LOD مورد نیاز استفاده کند.	مدل ساز یک چراغ را با تمام اجزای داخلی (پایه، پیچ، سیم) مدل کرده بود و مدل بیش از ۵۰ MB شد. با جایگزینی Family LOD300 حجم فایل به یک سوم کاهش یافت.
هماهنگی LOD بین رشته ها	هماهنگی بین معماری، سازه و تأسیسات باید بر اساس یک LOD واحد انجام شود تا تداخل در تحلیل ها ایجاد نشود.	در یک پروژه اداری، مدل معماری در سطح 400 توسعه یافته بود اما مدل سازه هنوز در سطح 200 قرار داشت. در زمان Clash Detection، اختلاف سطح جزئیات باعث شد بازشوهای دیوار با تیرها تداخل داشته باشند. هماهنگی با BIM Coordinator و یکسان سازی LOD بین دو رشته مشکل را برطرف کرد.

## ایجاد و استفاده از Family ها و اجزای پارامتریک

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
ساخت Family های پارامتریک	Family ها باید به گونه ای ساخته شوند که با تغییر اندازه یا نوع، رفتار منطقی داشته باشند. استفاده از Constraints ، Reference Planes و فرمول های ریاضی ضروری است.	مدل ساز برای درب های داخلی پروژه یک Family پارامتریک طراحی کرد که با تغییر مقدار پارامتر Width در Type های ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ سانتی متر، ابعاد بازشو و فریم به صورت خودکار تنظیم می شوند. برای کنترل تغییرات از Reference Planes و Constraints استفاده شد تا در زمان تغییر اندازه، محل لولا، جهت بازشو و ضخامت قاب ثابت بماند. همچنین پارامترهای ارتفاع، ضخامت و نوع متریال به صورت فرمول دار تعریف شدند تا در تمامی Type ها تناسب درب حفظ شود.

استاندارد سازی و اشتراک پارامترها	پارامترهای Type و Instance باید طبق استاندارد سازمان تعریف شوند. پارامترهای عمومی باید Shared باشند تا در Schedule ها و پروژه های دیگر قابل استفاده شوند.	در پروژه سازمانی شرکت، برای تمام درب ها پارامتر Fire Rating به صورت Shared Parameter تعریف شد تا در Schedule های تمام پروژه ها با یک فیلد یکسان قابل گزارش گیری باشد. این پارامتر در Template سازمانی ذخیره شد تا در پروژه های بعدی نیز به صورت خودکار در دسترس باشد.
بهینه سازی عملکرد Family	Family باید سبک و کم حجم باشد تا سرعت بارگذاری و ذخیره مدل کاهش نیابد. Family های تکراری یا پیچیده باید بازبینی شوند.	مدل ساز متوجه شد Family صندلی موجود بیش از دو هزار Face دارد و باعث کندی View ها می شود. او با حذف جزئیات غیرضروری و جایگزینی مدل ساده تر، عملکرد مدل را به طور چشمگیری بهبود داد.
کنترل Visibility و جزئیات نمایشی	Family ها باید در سطوح مختلف Detail Level شامل Coarse ، Medium و Fine رفتار مناسب داشته باشند تا در نقشه ها و پرزنت ها به درستی نمایش داده شوند.	مدل ساز برای Family پنجره تنظیم کرد که در سطح Coarse فقط قاب اصلی و شیشه نمایش داده شود، در سطح Medium تقسیم بندی ها فعال شوند و در سطح Fine جزئیاتی مانند دستگیره و پراق آلات ظاهر گردد. این تنظیم باعث شد نقشه های فاز طراحی سبک و خوانا و رندرهای نهایی دقیق و کامل باشند.

اصلاح و به روز رسانی مدل		
جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
مدیریت تغییرات مدل	تغییرات باید به صورت کنترل شده انجام شوند و در فایل Change Log ثبت گردند تا قابل پیگیری باشند. هر تغییر باید تاریخ، علت و شخص مسئول داشته باشد.	در پروژه ای، ضخامت دیوار خارجی از ۳۵ به ۳۰ سانتی متر تغییر یافت. مدل ساز تغییر را در مدل اعمال کرد، Sheet های مرتبط را به روز رسانی نمود و در Change Log ثبت کرد تا تیم سازه نیز مطلع شود.
هماهنگی بین رشته ای پس از تغییر	هر اصلاحی در مدل باید با اطلاع رسانی به تیم های دیگر (سازه، تأسیسات) همراه باشد تا تعارض های بعدی ایجاد نشود.	پس از جابجایی داکت تأسیساتی، بازشو سقف توسط تیم سازه به روز نشد و در Clash Detected خطا داد. با هماهنگی بین رشته ای و Sync نسخه ها اصلاح انجام شد.
کنترل کیفیت پس از تغییر	بعد از هر تغییر، مدل ساز باید با ابزار Warnings و Interference Check بررسی کند تا خطاهای جدید وارد مدل نشده باشند.	پس از تغییر موقعیت چاه آسانسور، مدل ساز با اجرای Warnings متوجه شد چند المان تأسیساتی از مسیر عبور شفت عبور کرده اند. با بررسی Interference Check محل تداخل را پیدا کرد و مسیر لوله ها را اصلاح نمود تا مدل به حالت پایدار و بدون خطا بازگردد.

## مدل سازی شرایط موجود (As-Built/Existing Conditions)

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
همراستاسازی Point Cloud	فایل های برداشت لیزری یا اسکن سه بعدی باید با مختصات دقیق پروژه شامل Project Base Point و Survey Point هماهنگ شوند. هرگونه چرخش یا جابجایی باعث تداخل در مدل نهایی خواهد شد.	مدل ساز پس از وارد کردن Point Cloud متوجه اختلاف ۱۵ سانتی متری بین مدل و برداشت شد. او با همراستاسازی مبنا، اختلاف را اصلاح و مدل را با Grid ها تنظیم کرد.
تولانس و دقت مدل As-Built	عناصر باید طبق تولانس تعیین شده در BEP (مثلاً $\pm 10$ میلی متر) مدل شوند. جزئیات بیش از حد در فاز As-Built غیرضروری است مگر برای مستندات خاص.	در برداشت یک بیمارستان، اختلاف ۸ میلی متری بین ستون ها در Cloud و مدل شناسایی شد. مدل ساز مقدار واقعی را ثبت کرد.
ثبت مغایرت ها و داده های واقعی	اختلاف بین طرح اولیه و وضعیت موجود باید در مدل مستند شود. برای این منظور از پارامترهایی مثل AsBuilt_Status یا To Be Confirmed استفاده می شود.	در برداشت سیستم برق، چند پرز در محل متفاوت اجرا شده بودند. مدل ساز با پارامتر $AsBuilt\_Location = Shifted 15cm$ این تفاوت را در مدل ثبت کرد.

## ۲. مدیریت اطلاعات و داده های مدل :

### وارد کردن اطلاعات و خصوصیات (Properties) به اجزای مدل

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
ورود اطلاعات و خصوصیات به عناصر	داده های غیرگرافیکی مانند کد متریال، مشخصات فنی و اطلاعات سازنده را به عناصر اضافه می کنید تا مدل فقط هندسی نباشد و در فاز طراحی، ساخت و بهره برداری قابل استفاده باشد.	برای تمام درب های ضدحریق پروژه پارامترهای Fire Rating، Manufacturer و Model را در Type یا Instance تکمیل می کنید تا در Schedule به درستی گزارش شود.
جایگذاری درست پارامترها	محل ثبت پارامتر بین Type و Instance را تفکیک و فیلدهای ضروری را مطابق هدف پروژه تکمیل می کنید.	قبل از تحویل نسخه برای پنجره ها مقدار U-Value را پر می کنید تا تیم انرژی بتواند تحلیل انجام دهد.
استانداردسازی پارامترها	از Shared Parameters برای گزارش گیری سازگار بین پروژه ها و رشته ها استفاده می کنید.	کتابخانه Shared Parameters شرکت را به پروژه لینک می کنید تا تمام فیلدهای گزارش پذیر یکسان باشند.
اتصال ورودی داده به کنترل کیفیت	ورود داده و کنترل داده را با جداول کنترلی مرتبط می کنید تا از انتقال خطا به خروجی ها جلوگیری شود.	Schedule کنترلی با نام Doors_QA ایجاد می کنید تا هر دربی که Manufacturer خالی دارد علامت گذاری و مشخص شود.

## اطمینان از صحت، کامل بودن و سازگاری داده‌های ورودی

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
سازگاری قالب داده	قالب و واحد داده‌ها را یکپارچه می‌کنید تا گزارش‌گیری درست انجام شود.	در Schedule ، مقدار Fire Rating برخی درب‌ها به صورت 60 و برخی min 60 وارد شده است؛ با Find و Replace آن‌ها را یکسان می‌کنید.
کامل بودن داده‌ها	فیلدهای ضروری را کامل می‌کنید تا داده‌ها برای متره و تحلیل دقیق باشند.	گزارش کنترل کیفیت نشان می‌دهد ۱۲ درب پارامتر Manufacturer ندارند؛ با فیلتر Is Empty همه را کامل می‌کنید.
صحت و اعتبار مقادیر	مقادیر را با قواعد منطقی اعتبارسنجی می‌کنید تا از تصمیم‌های اشتباه جلوگیری شود.	در کنترل منطقی ارتفاع جان‌پناه‌ها با ضوابط پروژه هماهنگ نیست؛ با قوانین کنترلی موارد خارج از محدوده را علامت‌گذاری می‌کنید.
حذف مغایرت‌های نام‌گذاری	نام‌گذاری غیریکنواخت یا تکراری در عناصر و مصالح باعث ناهماهنگی در گزارش‌ها و متره می‌شود. بازبینی و اصلاح نام‌ها را طبق استاندارد سازمانی انسجام داده و صحت خروجی مدل را تضمین می‌کند.	برخی مصالح مشابه با نام‌های متفاوت مانند Concrete Structural و Concrete Structure ثبت شده‌اند. مدل‌ساز با ویرایش نام‌ها طبق الگوی سازمانی، آن‌ها را یکسان کرد.

## همکاری در ایجاد و توسعه کتابخانه فمیلی‌های پروژه یا سازمان

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
توسعه کتابخانه استاندارد	Family‌های استاندارد، سبک و داده‌محور می‌سازید تا در پروژه‌های مختلف به صورت بهینه استفاده شوند.	Family مربوط به درب بیمارستانی را با پارامترهای مشترک مانند Fire ، Height ، Width و Rating و Manufacturer می‌سازید و در Library سازمانی ذخیره می‌کنید.
استانداردسازی نمایش	Category و Subcategory و Visibility Family‌ها را هماهنگ می‌کنید تا خروجی‌های گرافیکی یکنواخت داشته باشید.	برای چند Family پرتکرار Category و Visibility را یکسان می‌کنید تا در Template سازمانی درست نمایش داده شوند.
مستندسازی اطلاعات Family	اطلاعات Family را مستندسازی می‌کنید تا رهگیری و کنترل کیفیت آسان‌تر شود.	برای هر Family Sheet اطلاعات شامل Version ، LOD ، Date ، Author و Parameters تهیه می‌کنید.
بهینه‌سازی کارایی کامپوننت‌ها	Library را بهینه می‌کنید تا حجم فایل کاهش و سرعت کار در View‌ها افزایش یابد.	Family‌های سنگین را با نسخه‌های سبک‌تر جایگزین می‌کنید تا سرعت مدل افزایش یابد.

## مدیریت نسخه‌های مدل و پیگیری تغییرات:

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
کنترل نسخه مدل	از روش رسمی Versioning استفاده می‌کنید و تاریخچه تغییرات را ثبت می‌کنید تا مدل قابل رهگیری و بازگشت‌پذیر باشد.	پس از تغییر ضخامت دیوار پیرامونی، نسخه جدید فایل را با نام ARC_LOD300_v07 ذخیره و تغییرات را در Log ثبت می‌کنید تا علت و زمان مشخص باشد.

ارزیابی اثر تغییرات	تغییرات را ارزیابی می‌کنید تا اثر آن بر خروجی‌ها و هماهنگی بین رشته‌ها مشخص گردد.	قبل از تحویل فایل، تفاوت بین نسخه قبلی و جدید را با ابزار Compare بررسی می‌کنید تا اثر تغییر بر Sheets و Schedule مشخص شود.
هماهنگی تغییرات بین رشته‌ها	تغییرات را به سایر تیم‌ها اطلاع می‌دهید تا مدل‌های لینک شده دچار ناهماهنگی نشوند.	تغییر نام فضاها را در Log اعلام می‌کنید و برای سایر تیم‌ها ارسال می‌کنید تا هماهنگی حفظ شود.
بایگانی و گردش نسخه‌ها	چرخه عمر نسخه‌ها را مدیریت می‌کنید تا از استفاده فایل‌های منسوخ جلوگیری شود.	نسخه‌های قدیمی را در پوشه Archive ذخیره و فقط نسخه Current را فعال نگه می‌دارید.

مدیریت سازماندهی ساختار مدل		
جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
سازمان دهی Workset ها	Workset ها را منطقی تقسیم می‌کنید تا کنترل دسترسی و سرعت مدل سازی تیمی افزایش یابد.	Workset ها را به بخش های Architecture ، Structure ، Furniture و Shared تقسیم می‌کنید تا تیم‌ها به صورت همزمان و سریع تر کار کنند.
فاز بندی مدل	Phasing را درست تعریف می‌کنید تا استخراج گزارش و مستند سازی عملیات اجرایی دقیق انجام شود.	در پروژه بازسازی، عناصر تخریبی را در Phase Demolished و عناصر جدید را در Phase New Construction قرار می‌دهید تا گزارش متره صحیح باشد.
مدیریت گزینه های طراحی	از Design Option برای مدیریت سناریوهای طراحی و تصمیم سازی استفاده می‌کنید.	برای ارائه دو گزینه متفاوت نمای لوور، دو Design Option جدا ایجاد می‌کنید تا تصمیم گیری آسان تر شود.
هماهنگی ساختار و نمایش	ساختار مدل را با استانداردهای گرافیکی پروژه هماهنگ می‌کنید تا خروجی‌ها حرفه ای و قابل فهم باشند.	View Template های مخصوص فازهای مختلف می‌سازید تا نمایش مدل در جلسات و نقشه ها استاندارد و خوانا باشد.

### ۳. همکاری و انطباق با استانداردها

پیروی دقیق از طرح اجرایی بیم (BEP – BIM Execution Plan)		
جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
پیروی از BEP	BEP نقشه راه اجرای BIM است و شامل استانداردهای مدل سازی، ساختار نام گذاری، تحویل اطلاعات، سطوح LOD و فرآیند هماهنگی است. رعایت کامل آن باعث هم راستایی تمام تیم‌ها می‌شود.	در ابتدای پروژه، BEP را مطالعه می‌کنید و وظایف خود را بر اساس بخش Modeling Responsibility Matrix مشخص می‌کنید.
رعایت استانداردهای نام گذاری	هر جزء مدل باید با نام گذاری و پارامترهای تعریف شده در BEP منطبق باشد تا تبادل داده بین نرم افزارها بدون خطا انجام شود.	هنگام ایجاد Family جدید، نام گذاری آن را مطابق الگوی تعیین شده در BEP انجام می‌دهید تا با بقیه ی اجزا هم خوان باشد.

انطباق با ساختار تحويل مدل	BEP نحوه‌ی تحويل مدل‌ها، نسخه‌بندی و فرمت فایل‌های خروجی را مشخص می‌کند تا از ناهماهنگی جلوگیری شود.	در هر تحويل هفتگی، مدل را مطابق قالب فایل و ساختار پوشه‌های مشخص شده در BEP ذخیره می‌کنید.
-------------------------------	--	--

رعایت استانداردهای مدل‌سازی در سطح سازمان و پروژه		
جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
رعایت استانداردهای سازمانی	پیروی از استانداردهای داخلی باعث کاهش خطا و افزایش سازگاری مدل‌ها در پروژه‌های مختلف می‌شود.	در سازمان، برای مدل‌های جدید از Template استاندارد شرکت استفاده می‌کنید تا تنظیمات View، Sheet و Parameter از ابتدا یکسان باشد.
نام‌گذاری و لایه‌بندی استاندارد	نام‌گذاری و دسته‌بندی استاندارد عناصر، هماهنگی بین رشته‌ها را در خروجی نقشه‌ها تضمین می‌کند.	برای متریال‌ها از ساختار نام مشخص استفاده می‌کنید تا در همه‌ی فایل‌ها شفاف و قابل فهم باشد.
انطباق با دستورالعمل‌های گرافیکی	رعایت استانداردهای گرافیکی شرکت نشانه‌ی حرفه‌ای بودن و انسجام سازمانی است.	در خروجی PDF، از Title Block رسمی شرکت استفاده می‌کنید تا برندینگ و فرمت ارائه یکنواخت باشد.

استفاده از سیستم‌های مختصات و نقاط مبنای مشترک		
جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
هم‌راستایی مدل‌ها	مختصات Shared Coordinates برای هماهنگی موقعیت مدل‌های مختلف در یک سیستم مرجع واحد به کار می‌رود و خطای Overlay را از بین می‌برد.	قبل از لینک کردن مدل سازه، مختصات Shared را از فایل معماری Acquire می‌کنید تا هم‌راستایی کامل برقرار شود.
کنترل مبنای پروژه	بررسی انطباق مدل‌های لینک شده با Project Base Point و True North الزامی است.	پس از دریافت مدل جدید از تیم MEP، آن را در View Site بررسی می‌کنید تا از انحراف نسبت به مبنای پروژه مطمئن شوید.
هماهنگی مدل‌ها در تبادل داده	رعایت مختصات مشترک در فایل‌های خروجی باعث یکپارچگی در پلتفرم‌های مختلف می‌شود.	در هنگام Export IFC، گزینه Shared Coordinates را فعال می‌کنید تا مدل خروجی در موقعیت صحیح با سایر مدل‌ها قرار گیرد.

همکاری مؤثر با سایر مدل‌سازها و اعضای تیم پروژه		
جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
همکاری بین‌رشته‌ای	حضور فعال در جلسات هماهنگی به جلوگیری از تکرار خطاها و شفاف‌سازی وظایف کمک می‌کند.	در جلسات هماهنگی هفتگی شرکت می‌کنید و آخرین نسخه مدل خود را برای بررسی Clash در اختیار BIM Coordinator قرار می‌دهید.
ارتباط بین تیم‌ها	ارتباط مؤثر بین رشته‌ها در نواحی مشترک مانع از تداخل مدل‌ها و دوباره‌کاری می‌شود.	هنگام مدل‌سازی دیوارهای مرزی بین دو واحد، با Modeler تیم سازه هماهنگی می‌کنید تا عناصر تداخل نداشته باشند.

ثبت و پیگیری خطاها	استفاده از سیستم Issue Tracking باعث می شود خطاها مستند و قابل پیگیری باشند.	در صورت مشاهده خطای هماهنگی، موضوع را از طریق Issue Tracker ثبت می کنید تا در گردش کار رسمی بررسی شود.
--------------------	--	--

### مشارکت در جلسات بازبینی و هماهنگی مدل

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
مشارکت در بازبینی مدل	حضور در جلسات بازبینی مدل باعث درک بهتر سایر رشته ها از تصمیمات شما و هماهنگی در اصلاحات بعدی می شود.	در جلسه Coordination، بخش های مربوط به مدل خود را ارائه می کنید و دلایل تصمیمات مدل سازی را توضیح می دهید.
مستندسازی اصلاحات	مستندسازی تصمیمات جلسات و اعمال آن ها در مدل از بروز اختلافات بعدی جلوگیری می کند.	پس از جلسه، تغییرات مورد تأیید را در Log ثبت می کنید و مدل را به روزرسانی می کنید.
آماده سازی گرافیکی برای بازبینی	آماده سازی گرافیکی مدل قبل از جلسه، سرعت و کیفیت بازبینی را بالا می برد.	پیش از جلسه بعدی، مدل خود را از نظر Visibility و View Template آماده می کنید تا ارائه واضح و قابل تحلیل باشد.

## ۴. کنترل کیفیت اولیه و تولید خروجی ها

### انجام بررسی های اولیه کیفیت مدل شخصی (Self-Check)

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
اجرای Self-Check در Revit	انجام Self-Check تضمین می کند که مدل شما قبل از هر هماهنگی یا ارسال رسمی، از نظر خطاهای فنی و داده ای تمیز و قابل اعتماد باشد.	پس از تکمیل مدل سازی، از ابزار Review Warnings استفاده می کنید تا خطاهای پایه مانند Unconnected، Duplicate Instances، Walls یا Missing Constraints شناسایی و اصلاح شوند.
کنترل کامل بودن داده ها	داده های ناقص باعث ایجاد خطا در تحلیل و متره می شوند؛ شناسایی و تکمیل آن ها بخش ضروری کنترل اولیه است.	با استفاده از Schedule های کنترلی، فیلدهایی مانند Material و Fire Rating را بررسی می کنید تا هیچ مقدار خالی باقی نماند.
بهینه سازی عملکرد مدل	پاک سازی و فشردن داده های دوره ای باعث پایداری و سرعت بیشتر در باز شدن مدل ها می شود.	در پایان هر هفته مدل را Purge و Compact ذخیره می کنید تا از افزایش غیر ضروری حجم فایل جلوگیری شود.
بررسی سلامت فایل پروژه	اطمینان از سلامت فایل مانع از آسیب یا Crash در مراحل بعدی می شود.	مدل خود را با دستور Audit باز می کنید تا از سلامت فایل و Integrity کامل آن مطمئن شوید.

## شناسایی و گزارش مشکلات یا مغایرت‌های اولیه در مدل

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
ثبت رسمی مغایرت‌ها	ثبت مغایرت‌ها در سیستم Issue Tracking باعث می‌شود خطاها به صورت مستند، قابل پیگیری و قابل حل باقی بمانند.	هنگام مشاهده اختلاف در موقعیت عناصر بین مدل‌های لینک شده، مورد را در Issue Tracker ثبت و برای BIM Coordinator ارسال می‌کنید.
مستندسازی خطاهای مدل	مستندسازی خطاها از بروز دوباره آن‌ها در نسخه‌های بعدی جلوگیری می‌کند.	در زمان Clash داخلی بین عناصر معماری، مورد را با اسکرین‌شات در فرم QC ثبت می‌کنید.
ارتباط در گزارش مشکلات	ارتباط مؤثر در گزارش خطاها سرعت اصلاح را بالا می‌برد و از دوباره‌کاری جلوگیری می‌کند.	در صورت مشاهده خطای هم‌راستایی فایل‌ها، مختصات و نقطه مبنا را با BIM Coordinator بررسی و گزارش می‌کنید.
گزارش عدم انطباق با BEP	اعلام رسمی عدم انطباق با BEP برای حفظ کیفیت فرآیند و تطابق با استاندارد ضروری است.	هنگام عدم تطابق اطلاعات مدل با BEP، موضوع را از طریق فرم Non-Conformance به سرپرست اطلاع می‌دهید.

## کمک به آماده‌سازی مدل برای فرآیندهای بالادستی

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
پاک‌سازی مدل قبل از تحویل	مدل تمیز و سبک باعث افزایش کارایی در فرآیندهای بالادستی مانند Clash Detection یا Energy Analysis می‌شود.	قبل از ارسال مدل به BIM Coordinator، تمام View‌های موقت و Workset‌های آزمایشی را حذف می‌کنید.
رعایت LOD تعریف شده	انطباق سطح جزئیات با الزامات پروژه باعث می‌شود مدل برای مراحل بعدی استفاده پذیر باشد.	مدل را با LOD مورد نیاز پروژه تطبیق می‌دهید و پارامترهای ناقص را تکمیل می‌کنید.
کنترل لینک‌های مدل	تنظیم صحیح مسیر لینک‌ها یکی از نکات کلیدی تحویل مدل‌های چندرشته‌ای است.	تمام لینک‌ها را Resolve و مسیرها را Relative می‌کنید تا هنگام استفاده در سیستم‌های دیگر خطا ایجاد نشود.
آماده‌سازی برای Export	بررسی نهایی قبل از Export تضمین می‌کند خروجی بدون خطا و قابل استفاده در نرم‌افزارهای دیگر باشد.	مدل را برای Export به Navisworks یا IFC بررسی می‌کنید تا هیچ Warning فعال باقی نمانده باشد.

## استخراج نقشه‌ها، جداول مقادیر و گزارش‌های پایه از مدل

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
تولید نقشه‌های استاندارد	استفاده از View Template ها باعث ثبات گرافیکی و وضوح در خروجی‌ها می‌شود.	View ، Plan ، Section و Elevation را بر اساس Template سازمان تنظیم می‌کنید تا تمامی نقشه‌ها ظاهر یکسانی داشته باشند.
بروزرسانی Schedule ها	هماهنگی بین داده‌های مدل و جداول مقادیر برای متره و کنترل پروژه حیاتی است.	Schedule های مربوط به درب، پنجره و مصالح را به‌روز می‌کنید تا اطلاعات با مدل هماهنگ باشند.
تهیه گزارش‌های Quantity	استخراج دقیق مقادیر از مدل به تصمیم‌گیری مالی و برنامه‌ریزی اجرایی کمک می‌کند.	برای بخش‌های خاص پروژه، خروجی Quantity Take-Off را تهیه و برای تیم هزینه ارسال می‌کنید.
بایگانی و گردش نسخه‌ها	چرخه عمر نسخه‌ها را مدیریت می‌کنید تا از استفاده فایل‌های منسوخ جلوگیری شود.	نسخه‌های قدیمی را در پوشه Archive ذخیره و فقط نسخه Current را فعال نگه می‌دارید.

## آماده‌سازی مدل برای ارائه و رندر (در صورت نیاز)

جنبه کلیدی	توضیح فنی	مثال عملی
تنظیم متریال‌های واقعی	استفاده از متریال‌های واقعی در مدل باعث نمایش دقیق‌تر و حرفه‌ای‌تر در خروجی رندر می‌شود.	قبل از رندر، متریال‌های پیش‌فرض را با متریال واقعی مانند Glass ، Concrete Polished یا Reflective HPL جایگزین می‌کنید.
تنظیم نور و زاویه دید	تنظیم نور، سایه و دید مناسب باعث انتقال درست حس فضا در خروجی پرزنتی می‌شود.	View مخصوص رندر را با نورپردازی Daylight و زاویه مناسب دوربین تنظیم می‌کنید.
تمیزسازی View ارائه	حذف جزئیات فنی از View پرزنتی باعث تمرکز بیننده بر طراحی اصلی می‌شود.	عناصر غیرضروری مانند Grid ، Section Box یا Annotation را در View ارائه غیرفعال می‌کنید.
رعایت فرمت و نام‌گذاری رندر	رعایت فرمت و نام‌گذاری خروجی موجب انسجام در ارائه و تسهیل بازبینی توسط کارفرما می‌شود.	فایل نهایی رندر را با Resolution مناسب خروجی می‌گیرید و با نام استاندارد پروژه ذخیره می‌کنید.