



# معمار دیجیتال محیط ساخته شده

راهنمای جامع برای تسلط بر  
نقش مدل ساز BIM

این ارائه، چهار ستون اصلی مهارت را که یک مدل ساز BIM در کلاس جهانی را تعریف می کند، تشریح می نماید.



# چهار ستون استادی در مدلسازی BIM

یک مدل ساز حرفه‌ای تنها یک اپراتور نرم‌افزار نیست، بلکه متخصص چهار حوزه کلیدی است که پایه و اساس یک پروژه موفق BIM را تشکیل می‌دهند.



## کنترل کیفیت و تولید خروجی‌ها

تضمین صحت مدل و استخراج نتایج قابل اعتماد.



## همکاری و انطباق با استانداردها

یکپارچه‌سازی و کار تیمی بر اساس پروتکل‌های مشترک.



## مدیریت داده و اطلاعات

غنی‌سازی مدل با داده‌های دقیق و قابل استناد.



## خلق و توسعه مدل

ایجاد دقیق و هوشمندانه مدل‌های سه‌بعدی اطلاعاتی.



# ستون اول: خلق و توسعه مدل

”مدل، تنها یک نمایش سه بعدی نیست؛ بلکه یک دوقلوی دیجیتال دقیق از واقعیت است که با منطق و داده ساخته می شود.“



# پایه و اساس مدل: دقت هندسی و ابعادی

## جنبه کلیدی: دقت هندسی و ابعادی

- مدل ساز باید مرزهای داخلی و خارجی عناصر را طبق سیستم شبکه بندی (Grid System) و آخرین نقشه های فاز اجرایی مدل کند.
- تمامی ابعاد باید به صورت واقعی و بدون تقریب ثبت شوند تا خطای متره به حداقل برسد.

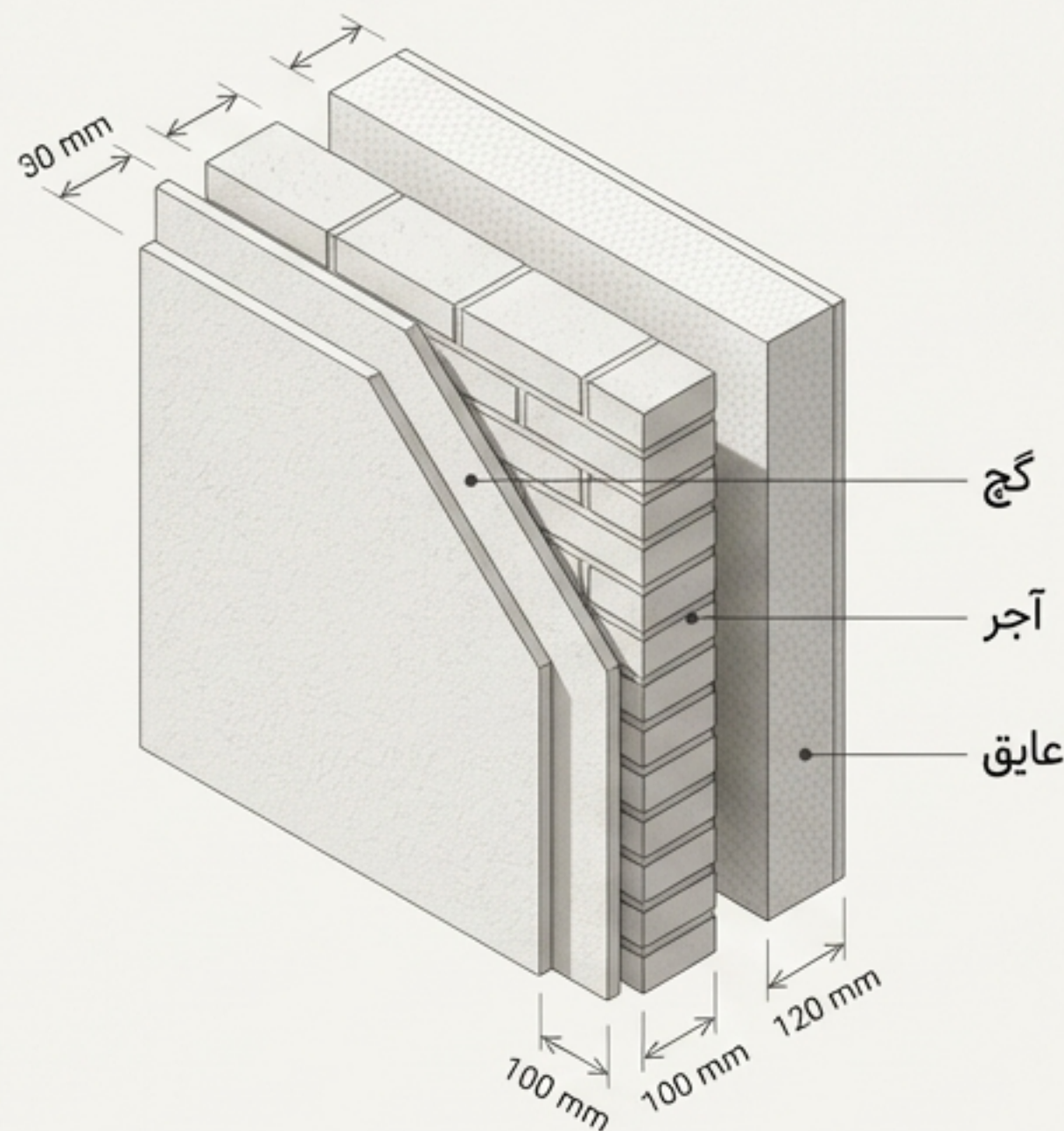
### مثال عملی

#### سناریو:

یک دیوار دو جداره باید طوری مدل شود که حجم گچ کاری و عایق برای تیم اجرایی قابل تفکیک باشد.

#### راهکار صحیح:

مدل ساز هر لایه از دیوار (گچ، آجر، عایق) را به عنوان یک بخش مجزا تعریف کرده و اطمینان حاصل می کند که به درستی به عناصر مجاور (سقف، کف) متصل (Join) شده است تا حجم گیری دقیق باشد.





# هر عنصر در جای خود: موقعیت‌دهی صحیح و کنترل هم‌پوشانی

## بخش اول: موقعیت صحیح و ترازها

توضیح فنی:

هر عنصر باید نسبت به تراز کف تمام شده (FFL)، تراز سقف کاذب و آکس‌های سازه‌ای به درستی قرار گیرد. استفاده از قفل‌های هندسی (Constraints) و صفحات مرجع (Reference Planes) برای جلوگیری از جابجایی ناخواسته ضروری است.

مثال عملی:

مدل‌ساز دریچه‌های داکت اسپلیت را به تراز (Level) سقف کاذب قفل می‌کند تا با تغییر ارتفاع سقف، تمام دریچه‌ها به صورت خودکار جابجا شوند.

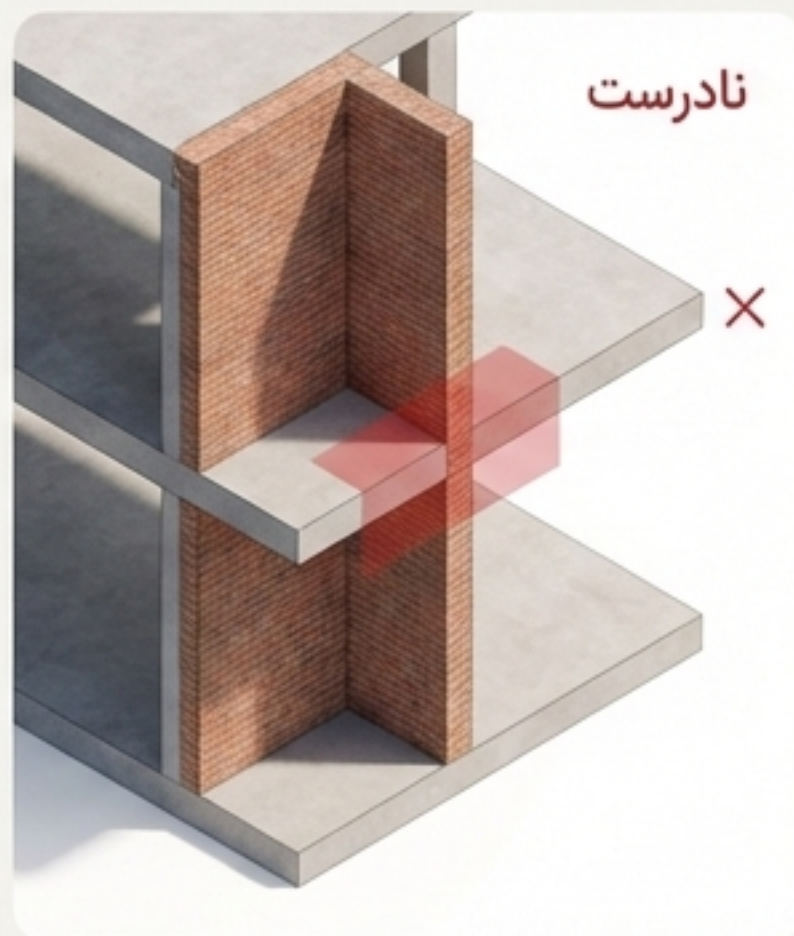
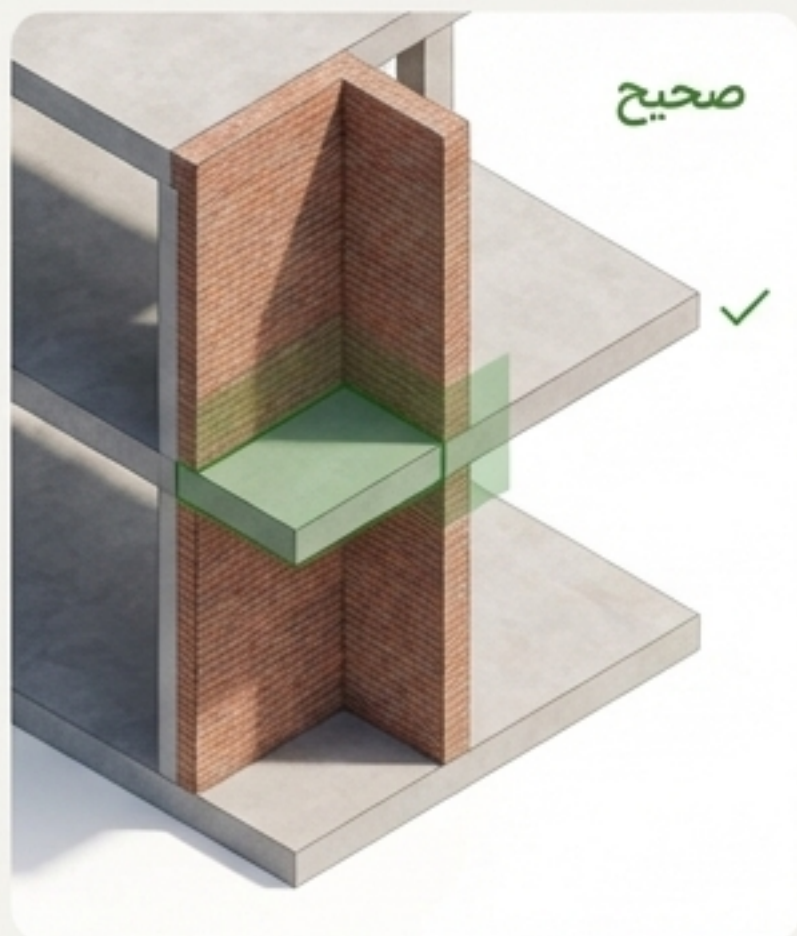
## بخش دوم: کنترل هم‌پوشانی عناصر

توضیح فنی:

مدل‌ساز موظف است از ابزارهایی مانند Interference Check یا Section Box برای جلوگیری از تداخل (Overlap) بین عناصر استفاده کند. دیوارها نباید در محل تقاطع در هم نفوذ کنند و کف‌ها نباید از دیوارها عبور کنند.

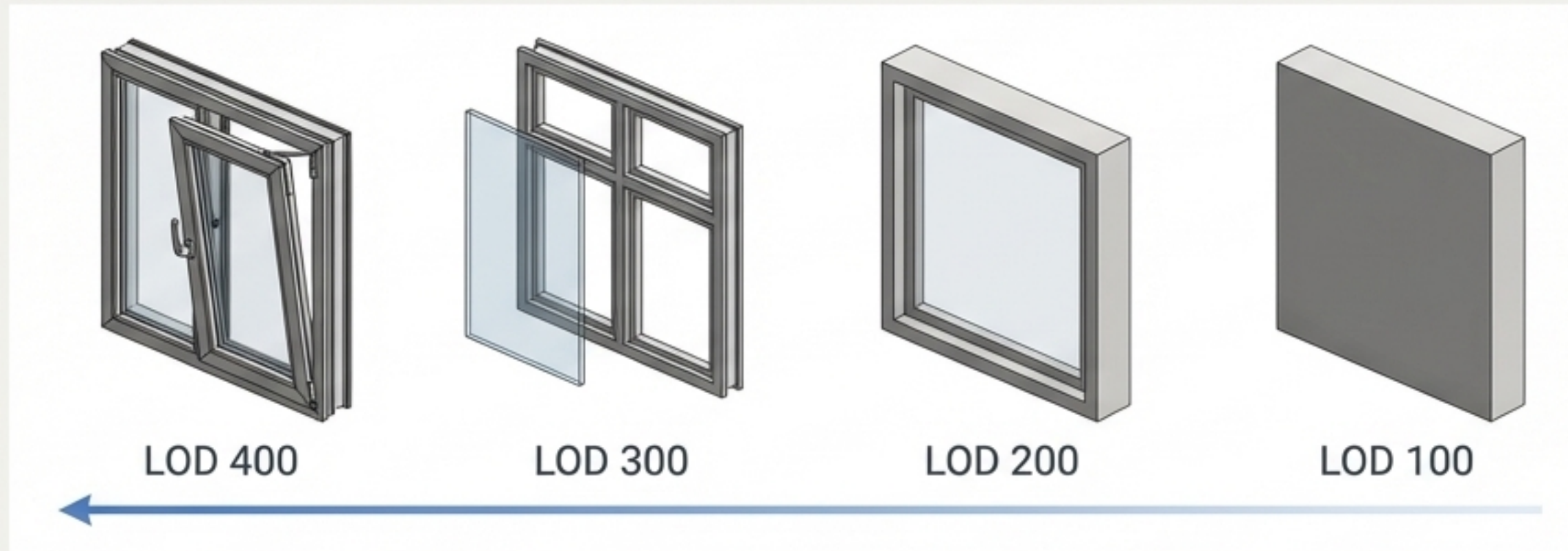
مثال عملی:

در مدلی مشاهده شده که کف پارکینگ از دیوار پیرامونی عبور کرده است. مدل‌ساز با بازبینی و اصلاح Geometry و Boundary کف، این خطا را رفع می‌کند تا در متره اشتباه پیش نیاید.





# مدلسازی هوشمند: توسعه سطح جزئیات (LOD) متناسب با هدف



## جنبه کلیدی: کنترل افزایش بی‌رویه جزئیات (Over-Modeling)

**توضیح فنی:** جزئیات بیش از حد نه تنها باعث افت عملکرد فایل می‌شود، بلکه درک دیدهای کلان را سخت می‌کند. مدل‌ساز باید از Family‌های سبک و محدود به LOD مورد نیاز استفاده کند.

**مثال عملی:** یک Family چراغ با تمام اجزای داخلی (پیچ، سیم) حجم مدل را به ۵۰MB رسانده بود. با جایگزینی آن با یک LOD300 Family، حجم فایل به یک سوم کاهش یافت.

## جنبه کلیدی: تعیین سطح جزئیات مناسب

**توضیح فنی:** سطح جزئیات مدل باید متناسب با فاز پروژه (Construction Corept, Design, Model و اتلاف زمان می‌شود. جزئیات بی‌رویه در مراحل اولیه باعث سنگینی

**مثال عملی:** در فاز طراحی یک پروژه بیمارستانی، مدل‌ساز فقط موقعیت و ابعاد درب → ضدحریق را وارد می‌کند. در فاز اجرایی، موظف می‌شود مقادیر دقیق موظف می‌شود.. دقیق Fire Rating و Manufacturer را در سطح اطلاعاتی (LOIN) تکمیل کند تا مدل برای کنترل ایمنی آتش آماده شود.



# ساخت ابزارهای هوشمند: ایجاد و استفاده از Family های پارامتریک

## جنبه کلیدی: ساخت Family های پارامتریک

### توضیح فنی\*\*

Family ها باید به گونه‌ای ساخته شوند که با تغییر اندازه یا نوع، رفتار منطقی داشته باشند. استفاده از Reference Planes و فرمول‌های ریاضی ضروری است.

### مثال عملی\*\*

مدل ساز برای درب‌های داخلی یک Family طراحی کرد که با تغییر پارامتر Width به ۸۰، ۹۰ یا ۱۰۰ سانتی‌متر، ابعاد بازشو و فریم به صورت خودکار تنظیم می‌شوند. محل لولا و جهت بازشو ثابت می‌ماند.

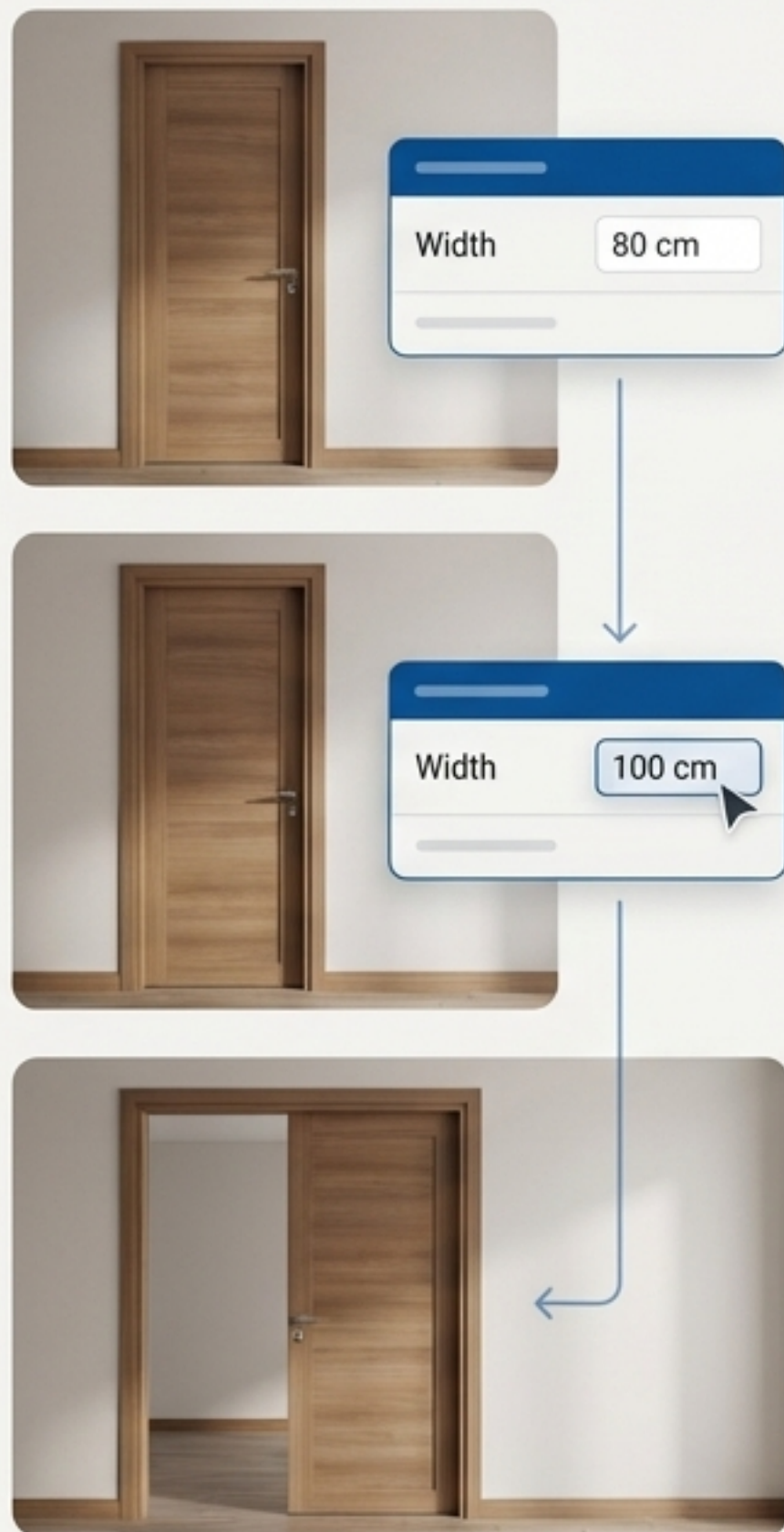
## جنبه کلیدی: استانداردسازی و بهینه‌سازی عملکرد

### توضیح فنی\*\*

پارامترهای عمومی باید به صورت Shared تعریف شوند تا در Schedule ها و پروژه‌های دیگر قابل استفاده باشند. حجم Family باید سبک باشد تا سرعت مدل کاهش نیابد.

### مثال عملی\*\*

پارامتر Fire Rating به صورت Shared Parameter تعریف شد تا در گزارش‌گیری تمام پروژه‌ها با یک فیلد یکسان قابل استفاده باشد.





# مدل زنده: اصلاح، به روزرسانی و کنترل کیفیت پس از تغییر



## جنبه کلیدی: مدیریت تغییرات مدل

### توضیح فنی\*\*

تغییرات باید به صورت کنترل شده انجام شوند و در فایل ثبت تغییرات (Change Log) ثبت گردند تا قابل پیگیری باشند. هر تغییر باید تاریخ، علت و شخص مسئول داشته باشد.

### مثال عملی\*\*

پس از تغییر ضخامت دیوار خارجی از ۳۰ به ۳۵ سانتی متر، مدل ساز تغییر را در مدل اعمال کرده و در Change Log ثبت می کند تا تیم سازه نیز مطلع شود.

## جنبه کلیدی: کنترل کیفیت پس از تغییر

### توضیح فنی\*\*

بعد از هر تغییر، مدل ساز باید با ابزار Warnings و Interference Check مدل را بررسی کند تا خطاهای جدید وارد مدل نشده باشند.

### مثال عملی\*\*

پس از تغییر موقعیت چاه آسانسور، مدل ساز متوجه چند هشدار (Warning) شد. با بررسی، محل تداخل لوله های تاسیساتی با شفت جدید را پیدا و مسیر لوله ها را اصلاح نمود.





## پل بین دنیای دیجیتال و واقعی: مدلسازی شرایط موجود (As-Built)

### جنبه کلیدی: همراستاسازی Point Cloud

#### توضیح فنی\*\*

فایل‌های برداشت لیزری (Point Cloud) باید با مختصات دقیق پروژه شامل Point Project Base و Survey Point، هماهنگ شوند. هرگونه چرخش یا جابجایی باعث تداخل در مدل نهایی خواهد شد.

#### مثال عملی:

مدل‌ساز پس از وارد کردن Point Cloud، متوجه ۱۵ سانتی‌متر اختلاف با مدل شد. او با همراستاسازی مبنای مختصات، اختلاف را اصلاح و مدل را با Gridها تنظیم کرد.

### جنبه کلیدی: ثبت مغایرت‌های واقعی

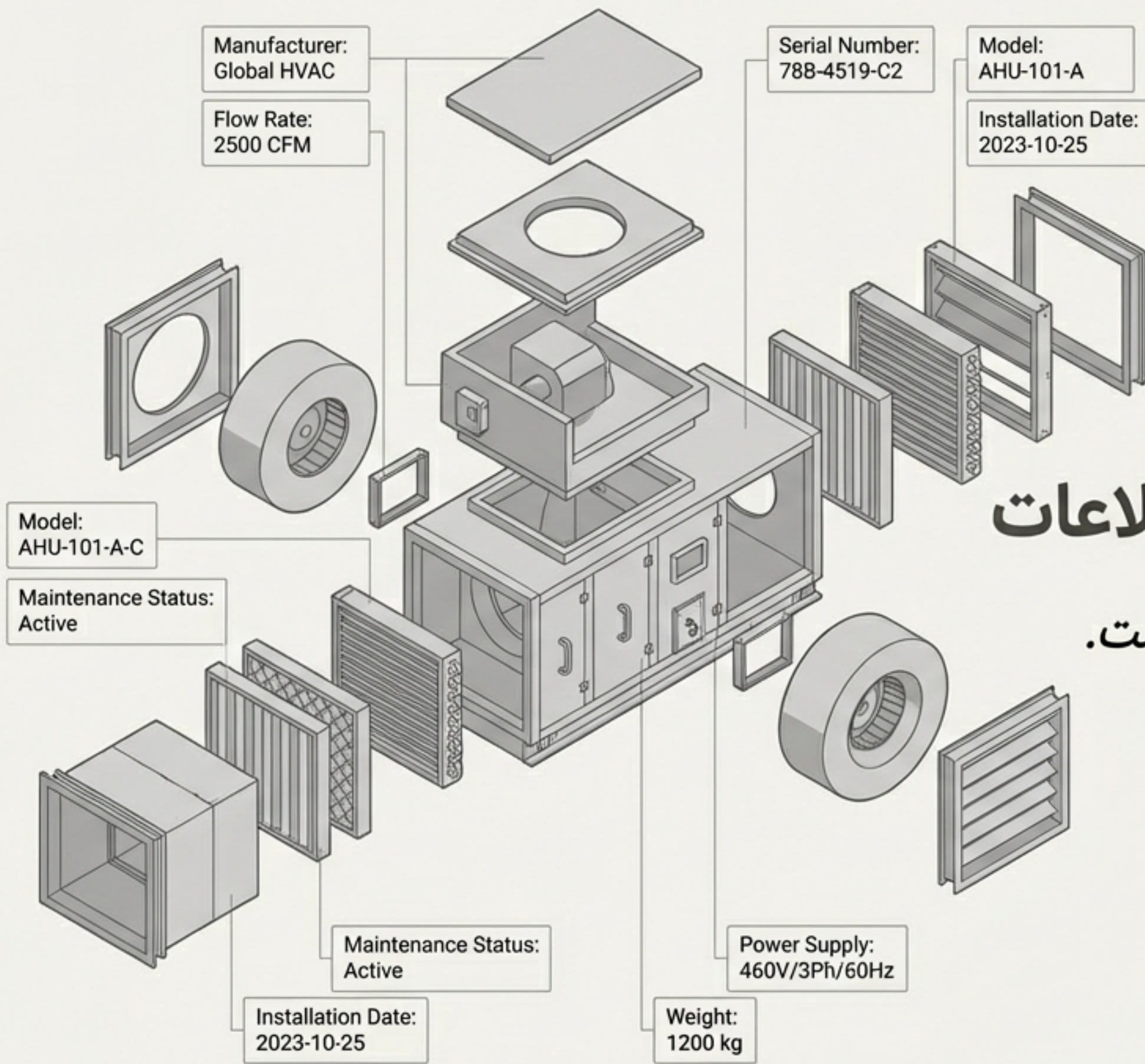
#### توضیح فنی\*\*

اختلاف بین طرح اولیه و وضعیت اجرا شده باید در مدل مستند شود. برای این منظور از پارامترهایی مثل AsBuilt\_Status استفاده می‌شود.

#### مثال عملی:

در برداشت سیستم برق، چند پرز در محلی متفاوت اجرا شده بودند. مدل‌ساز با پارامتر `AsBuilt_Location = Shifted 15cm` این تفاوت را در مدل ثبت کرد.





## ستون دوم: مدیریت داده و اطلاعات

هندس، اسکلت مدل است؛ اما داده، روح آن است.



# فراتر از هندسه: وارد کردن خصوصیات و داده‌ها به عناصر مدل

## جنبه کلیدی: ورود اطلاعات و خصوصیات به عناصر

**\*\*توضیح فنی\*\***

داده‌های غیرگرافیکی مانند کد متریال، مشخصات فنی و اطلاعات سازنده را به عناصر اضافه می‌کنیم تا مدل در فاز طراحی، ساخت و بهره‌برداری قابل استفاده باشد.

**\*\*مثال عملی\*\***

مدل‌ساز برای تمام درب‌های ضدحریق پروژه، پارامترهای Fire b Manufacturer و Model را تکمیل می‌کند تا در جداول (Schedule) به درستی گزارش شود.

## جنبه کلیدی: جایگذاری درست پارامترها


**\*\*توضیح فنی\*\***

باید بین محل ثبت پارامتر (Instance vs. Type) تفکیک قائل شد و فیلدهای ضروری را مطابق هدف پروژه تکمیل کرد.

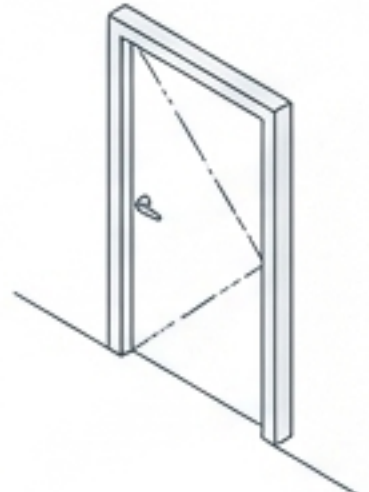
**\*\*مثال عملی\*\***

قبل از تحویل نسخه، مقدار U-Value برای پنجره‌ها پر می‌شود تا تیم تحلیل انرژی بتواند کار خود را انجام دهد.

Properties: Door – Type A

 Door

Door	
Width	
Height	
Fire Rating	60 min
Manufacturer	SecureDoor Inc.
Model	FD60-Pro
Level	
Phase Created	





## تضمین کیفیت اطلاعات:

## اطمینان از صحت، کامل بودن و سازگاری داده‌ها

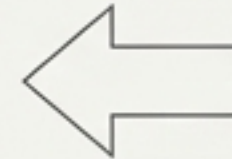
### جنبه کلیدی: سازگاری قالب داده

**توضیح فنی:** قالب و واحد داده‌ها را یکپارچه می‌کنیم تا گزارش‌گیری درست انجام شود.

**مثال عملی:** در Schedule، مقدار Fire Rating برای برخی درب‌ها `60 min` و برای برخی `60` وارد شده است. با ابزار Find & Replace، همه آن‌ها به یک فرمت یکسان تبدیل می‌شوند.

### داده‌های استاندارد

Door	Fire Rating	Manufacturer	Material	
Doors 1	60 min	Global Doors	Concrete Structure	Materials
Doors 2	60 min	Global Doors	Concrete Structure	Materials
Doors 3	60 min	Global Doors	Concrete Structure	Materials
Doors 4	60 min	Global Doors	Concrete Structure	Materials



### داده‌های ناهم‌هنگ

Door	Fire Rating	Manufacturer	Material	
Doors 1	60		Concrete Structural	Materials
Doors 2	60 min		Concrete Structure	Materials
Doors 3	60	Global Doors	Concrete Structure	Materials
Doors 4	60	Global Doors	Concrete Structure	Materials

### جنبه کلیدی: حذف مغایرت‌های نام‌گذاری

**توضیح فنی:** نام‌گذاری غیریکنواخت باعث ناهم‌هنگی در گزارش‌ها می‌شود. بازبینی و اصلاح نام‌ها طبق استاندارد سازمان، انسجام داده را تضمین می‌کند.

**مثال عملی:** برخی مصالح با نام‌های Concrete Structural و Structural ثبت شده‌اند. مدل‌ساز طبق الگوی سازمانی، نام آن‌ها را یکسان می‌کند.

### جنبه کلیدی: کامل بودن داده‌ها

**توضیح فنی:** فیلدهای ضروری را کامل می‌کنیم تا داده‌ها برای متره و تحلیل دقیق باشند.

**مثال عملی:** گزارش کنترل کیفیت نشان می‌دهد ۱۲ درب پارامتر Manufacturer ندارند. با فیلتر کردن موارد Is Empty، همه آن‌ها کامل می‌شوند.



# ایجاد دارایی‌های دیجیتال: همکاری در توسعه کتابخانه Family

جنبه کلیدی: توسعه کتابخانه استاندارد

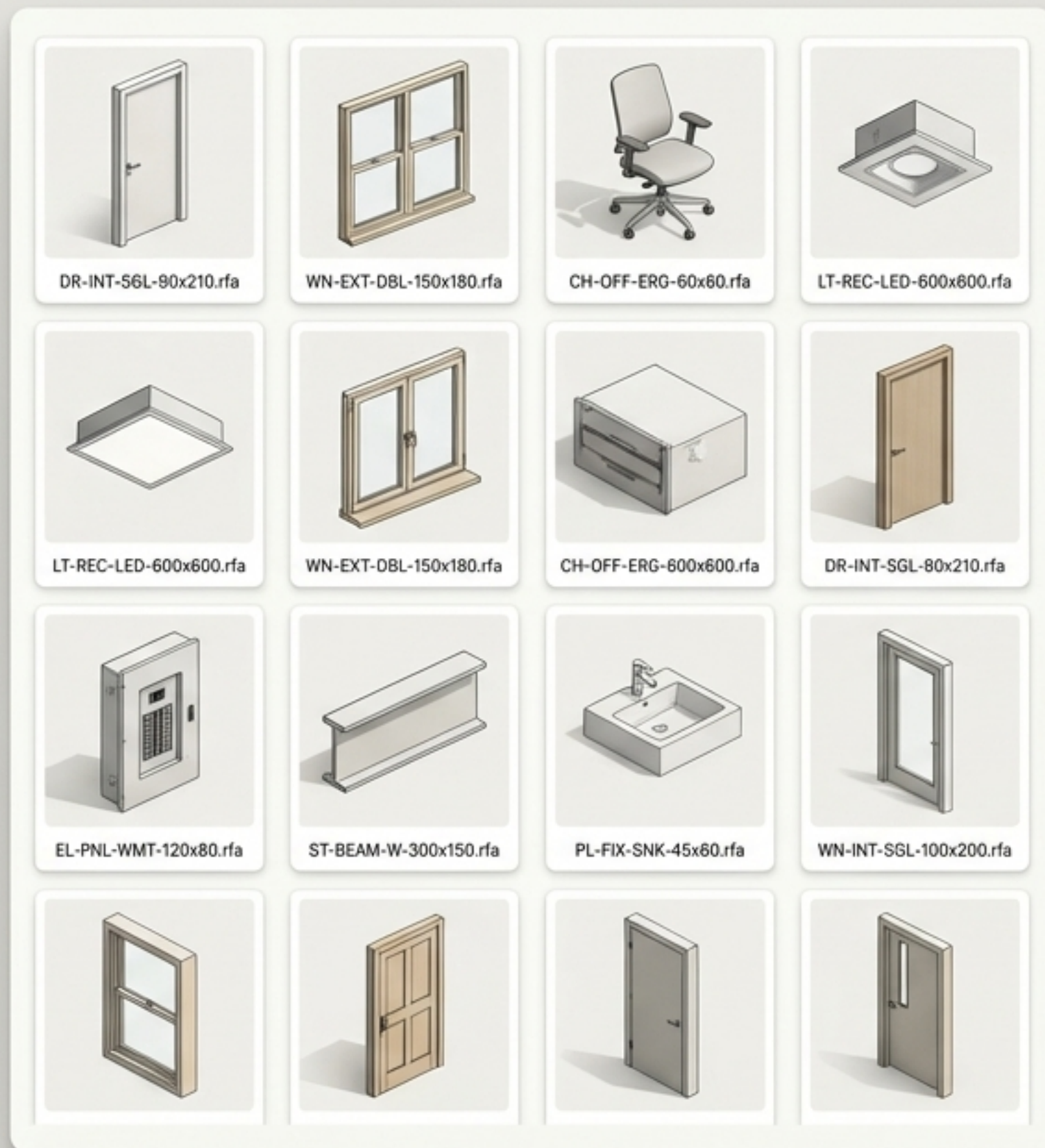
توضیح فنی: "Family های استاندارد، سبک و داده محور می‌سازیم تا در پروژه‌های مختلف به صورت بهینه استفاده شوند.

مثال عملی: "یک Family مربوط به درب بیمارستانی با پارامترهای مشترک مانند Height ، Width و "Fire Rating" ساخته و در کتابخانه سازمانی (Library) ذخیره می‌شود.

جنبه کلیدی: مستندسازی اطلاعات Family

توضیح فنی: "اطلاعات هر Family را مستندسازی می‌کنیم تا رهگیری و کنترل کیفیت آسان‌تر شود.

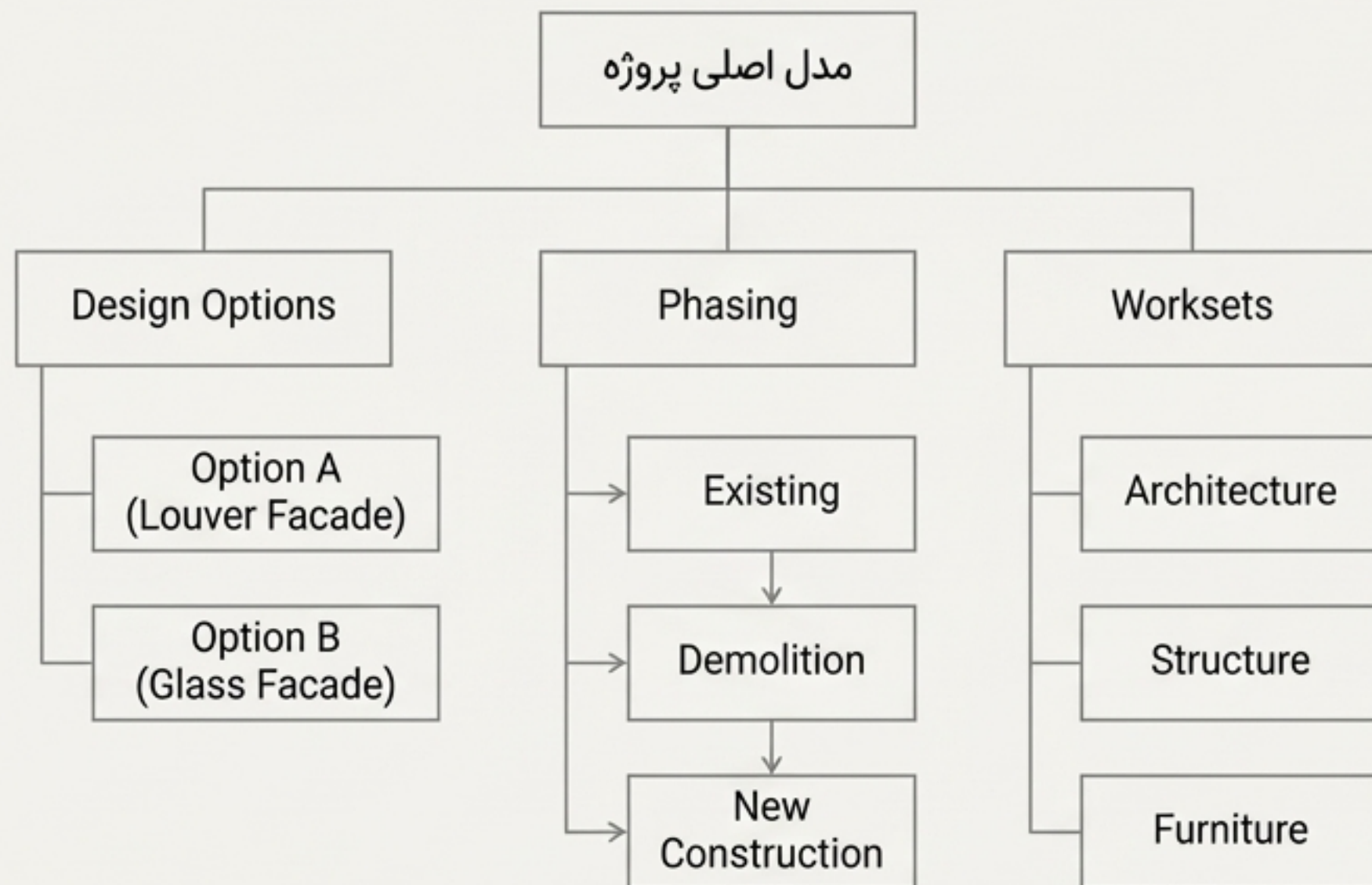
مثال عملی: "برای هر Family یک برگه اطلاعات (Sheet) شامل Version ، LOD ، Date ، Other و لیست پارامترها تهیه می‌شود.





# نظم‌دهی به پیچیدگی: سازماندهی ساختار و مدیریت نسخه‌های مدل

## بخش اول: سازماندهی ساختار مدل



- **Worksets:** برای کنترل دسترسی و افزایش سرعت مدل‌سازی تیمی، Workset ها را به بخش‌های منطقی (Architecture, Structure) تقسیم می‌کنیم.

- **Phasing:** در پروژه‌های بازسازی، عناصر تخریبی و جدید را در فازهای مجزا قرار می‌دهیم تا گزارش متره صحیح باشد.

- **Design Options:** برای مدیریت سناریوهای مختلف طراحی (مانند دو گزینه متفاوت برای نما)، از Design Option ها استفاده می‌کنیم تا تصمیم‌گیری آسان‌تر شود.

## بخش دوم: مدیریت نسخه‌ها و تغییرات

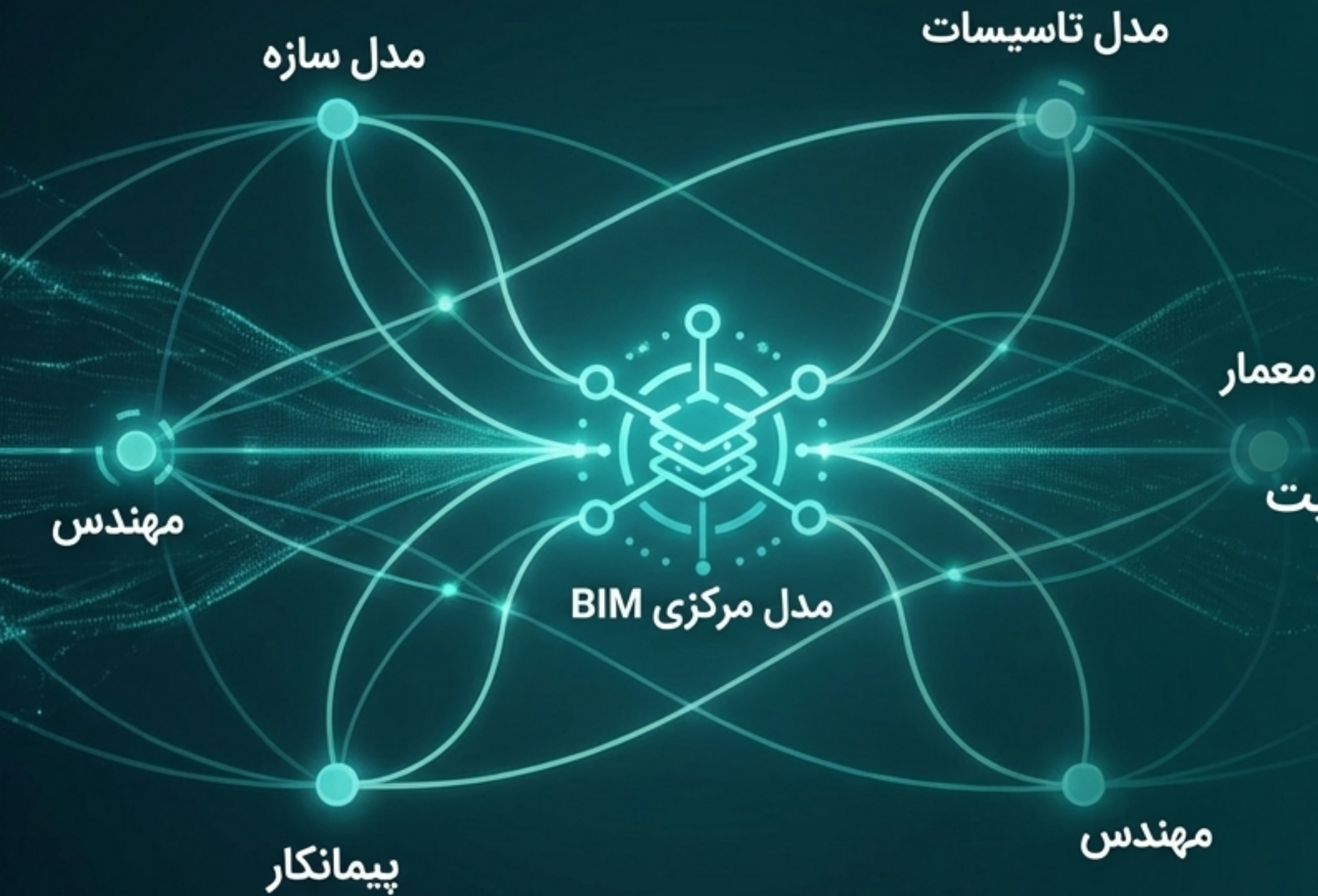
- **کنترل نسخه مدل:**

از روش رسمی نسخه‌بندی (Versioning) استفاده کرده و تاریخچه تغییرات را ثبت می‌کنیم تا مدل قابل رهگیری و بازگشت‌پذیر باشد.

- **مثال عملی:**

پس از تغییر ضخامت دیوار، نسخه جدید فایل با نام `ARC\_LOD300\_v07` ذخیره شده و علت تغییر در Log ثبت می‌شود.





## ستون سوم: همکاری و وانطباق با استانداردها

یک مدل عالی به تنهایی کافی نیست؛ موفقیت زمانی حاصل می‌شود که همه مدل‌ها به یک زبان مشترک صحبت کنند.



# نقشه راه پروژه: پیروی دقیق از طرح اجرایی بیم (BEP)

## جنبه کلیدی: پیروی از BEP

**\*\*توضیح فنی\*:** BEP نقشه راه اجرای BIM است و شامل استانداردهای مدلسازی، ساختار نام‌گذاری، سطوح LOD و فرآیند هماهنگی است. رعایت کامل آن باعث هم‌راستایی تمام تیم‌ها می‌شود.

**\*\*مثال عملی\*:** در ابتدای پروژه، مدل‌ساز BEP را مطالعه کرده و وظایف خود را بر اساس بخش Responsibility Matrix Modeling و مشخص می‌کند.

## جنبه کلیدی: رعایت استانداردهای نام‌گذاری

**\*\*توضیح فنی\*:** نام‌گذاری هر جزء مدل باید با الگوی تعریف شده در BEP منطبق باشد تا تبادل داده بین نرم‌افزارها بدون خطا انجام شود.

**\*\*مثال عملی\*:** هنگام ایجاد یک Family جدید، نام آن را مطابق الگوی تعیین شده در BEP انجام می‌دهد تا با بقیه اجزا هم‌خوان باشد.

مقدمه

اهداف پروژه

نقش‌ها و مسئولیت‌ها

استانداردهای نام‌گذاری

مافذ پروژه

ماتریس LOD

گردش کار همکاری

ساختار تحویل مدل



# همه در یک نقطه: استفاده از سیستم مختصات و نقاط مبنای مشترک

## جنبه کلیدی: همراستایی مدل‌ها

**\*\*توضیح فنی\*\***

از Shared Coordinates برای هماهنگی موقعیت مدل‌های مختلف در یک سیستم مرجع واحد استفاده می‌شود و خطای انطباق (Overlay) را از بین می‌برد.

**\*\*مثال عملی\*\***

قبل از لینک کردن مدل سازه، مختصات را از فایل معماری Acquire می‌کند تا همراستایی کامل برقرار شود.

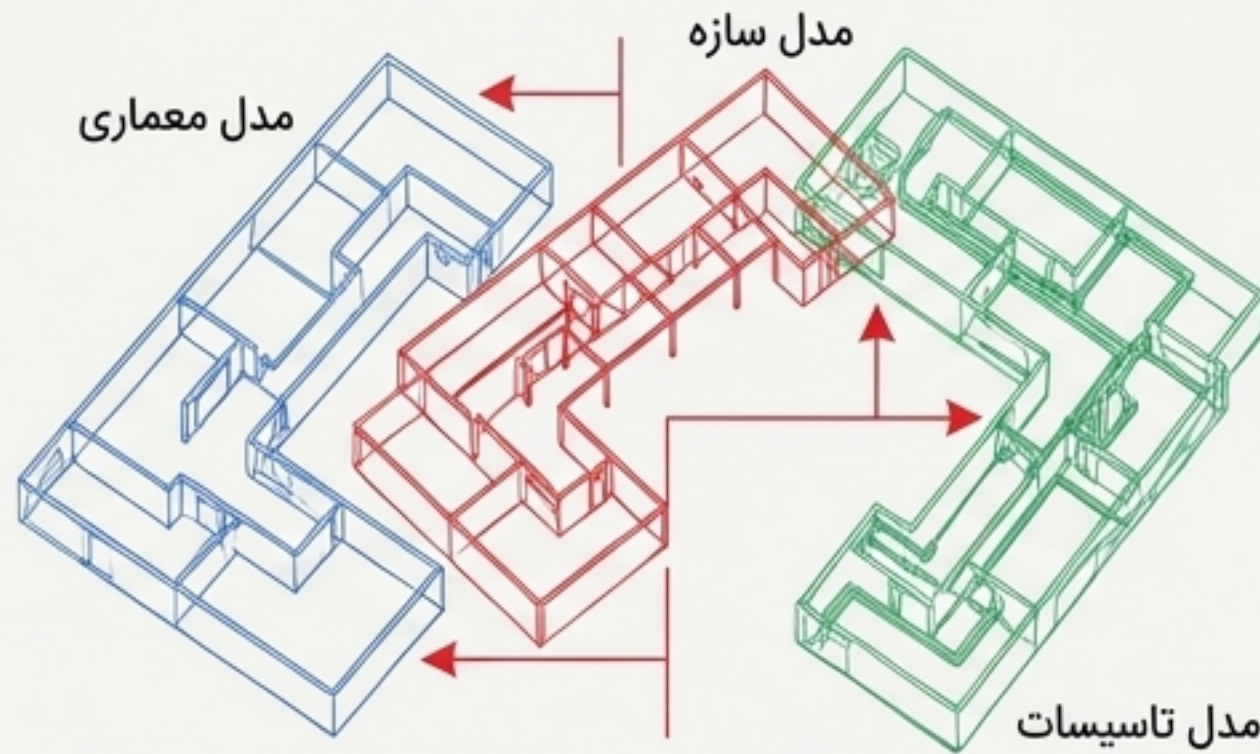
## جنبه کلیدی: کنترل مبنای پروژه

**\*\*توضیح فنی\*\***

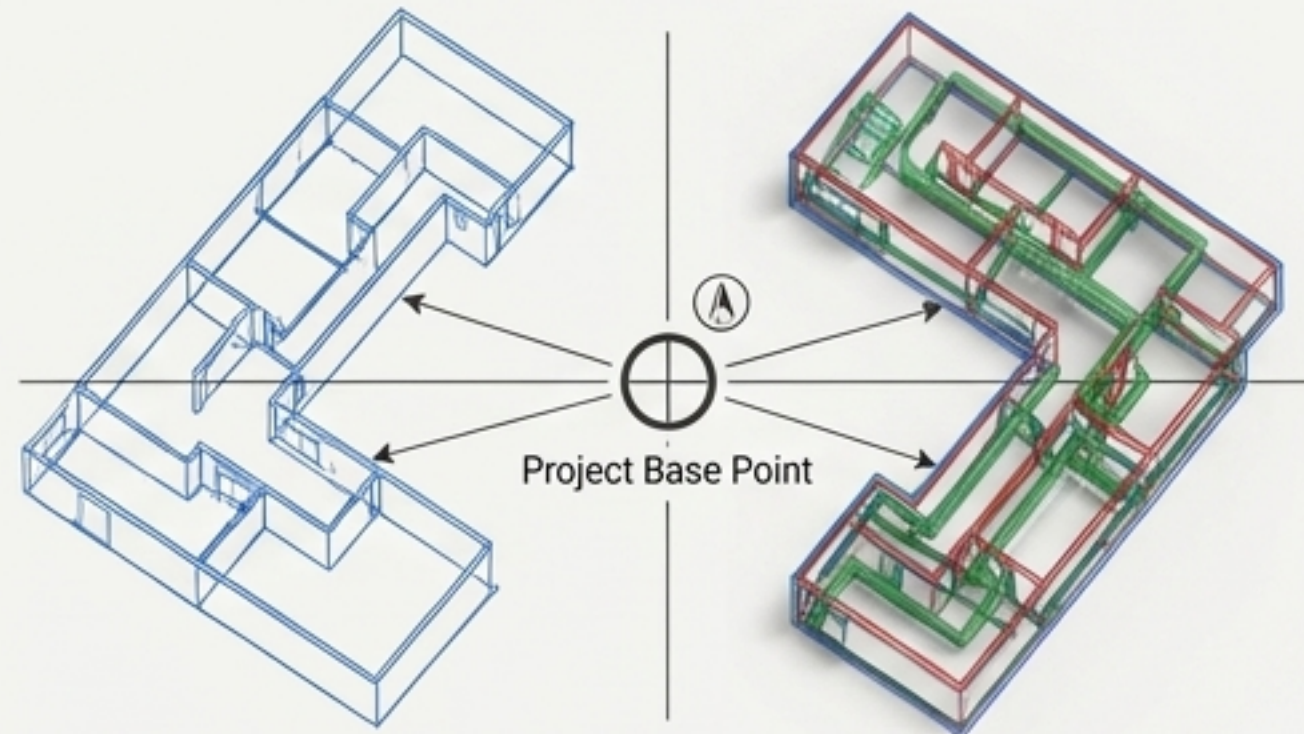
بررسی انطباق مدل‌های لینک شده با Project Base Point و True North الزامی است.

**\*\*مثال عملی\*\***

پس از دریافت مدل جدید از تیم MEP، آن را در Site View بررسی می‌کند تا از عدم انحراف نسبت به مبنای پروژه مطمئن شود.



بدون مختصات مشترک



با مختصات مشترک



# فراتر از نرم افزار: همکاری مؤثر و مشارکت فعال در تیم

## جنبه کلیدی: همکاری بین رشته‌ای

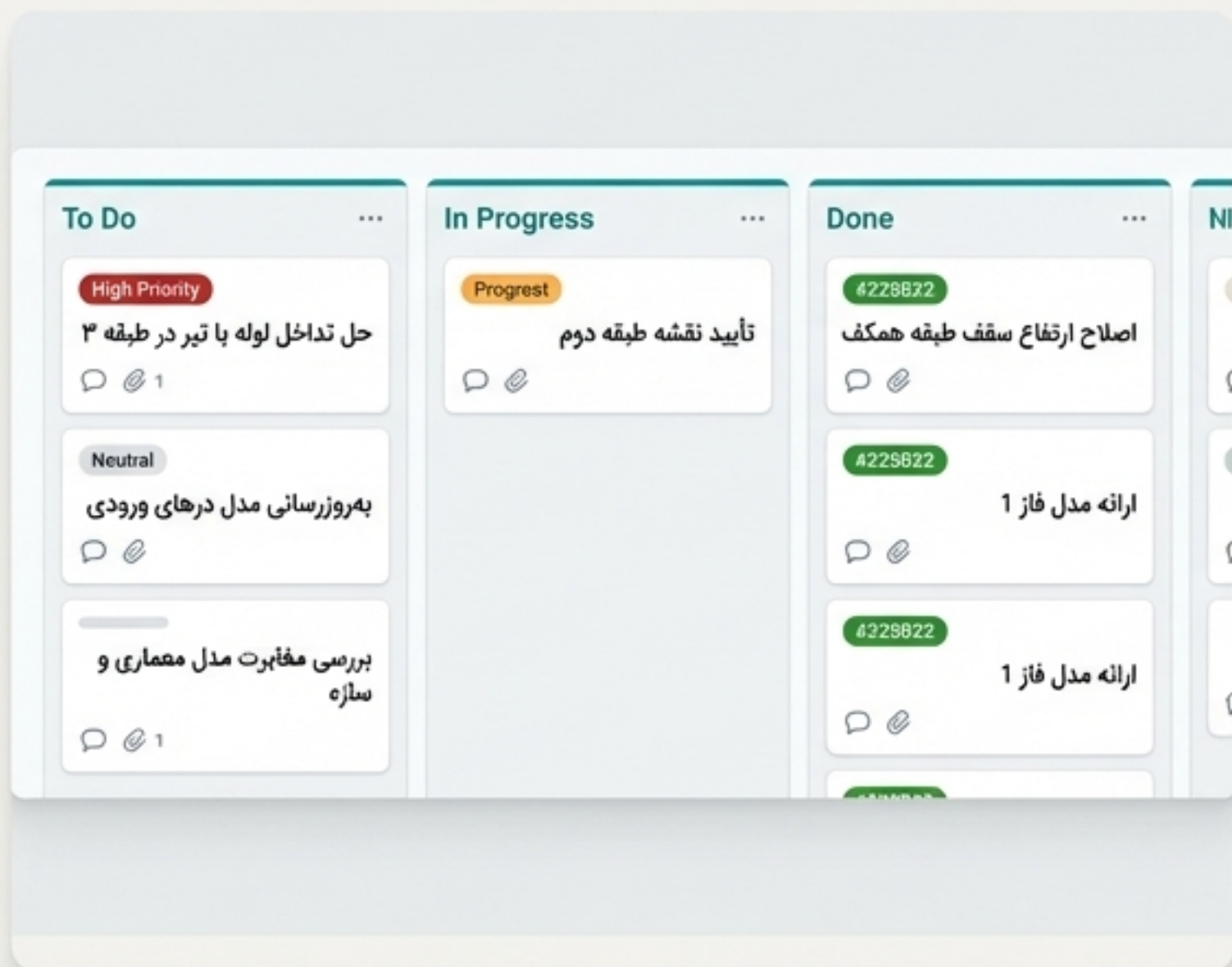
**توضیح فنی:** حضور فعال در جلسات هماهنگی به جلوگیری از تکرار خطاها و شفاف سازی وظایف کمک می کند. ارتباط مؤثر مانع از تداخل ها و دوباره کاری کاری می شود.

**مثال عملی:** مداز در جلسات هماهنگی هفتگی شرکت کرده و آخرین نسخه مدل خود را برای بررسی Clash در اختیار BIM Coordinator قرار می دهد.

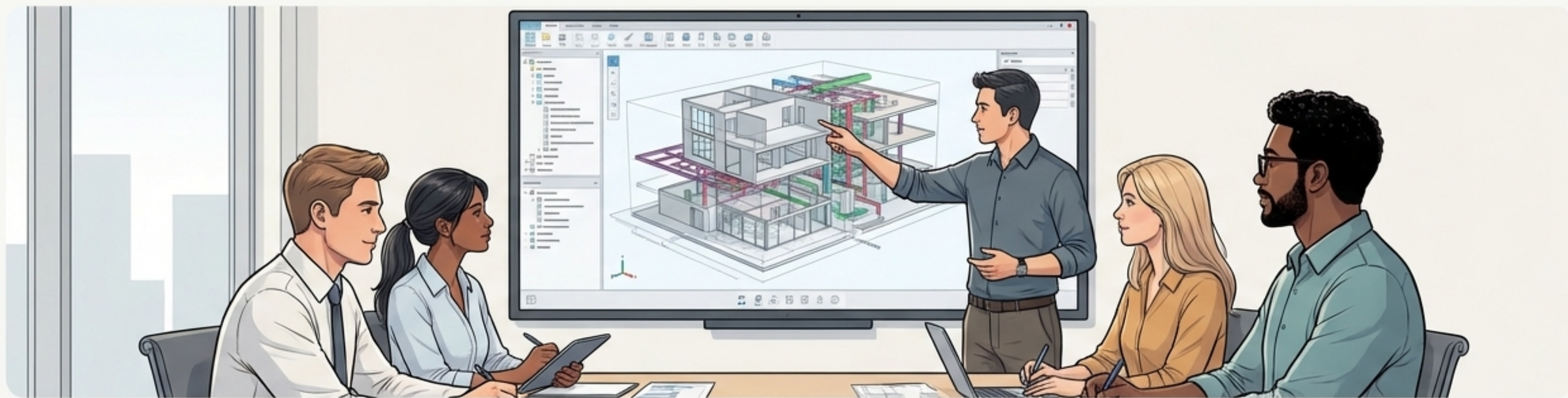
## جنبه کلیدی: ثبت و پیگیری خطاها

**توضیح فنی:** استفاده از سیستم Issue Tracking باعث می شود خطاها مستند و قابل پیگیری باشند.

**مثال عملی:** در صورت مشاهده خطای هماهنگی، موضوع را از طریق Tracker Issue ثبت می کند تا در گردش کار رسمی بررسی شود.







# حضور در میدان: مشارکت فعال در جلسات بازیابی و هماهنگی

## جنبه کلیدی: مشارکت در بازیابی مدل

**\*\*توضیح فنی\*\***

حضور در جلسات بازیابی مدل باعث درک بهتر سایر رشته‌ها از تصمیمات شما و هماهنگی در اصلاحات بعدی می‌شود.

**\*\*مثال عملی\*\***

در جلسه Coordination، بخش‌های مربوط به مدل خود را توضیح داده و دلایل تصمیمات مدلسازی را ارائه می‌دهد.

## جنبه کلیدی: آماده‌سازی گرافیکی برای بازیابی

**\*\*توضیح فنی\*\***

آماده‌سازی گرافیکی مدل قبل از جلسه، سرعت و کیفیت بازیابی را بالا می‌برد.

**\*\*مثال عملی\*\***

پیش از جلسه، مدل خود را از نظر Visibility و View Template آماده می‌کند تا ارائه واضح و قابل تحلیل باشد.





QUANTITY SCHEDULE					
Dit Model No: 58 Kano on: 10/10/2023					
Item	Description	Quantity	Unit	Door Code	Code
1	2	3	4	5	6
Quantity					
Description					
1	Door (Glass)				
2	Door (Glass)	100	m <sup>2</sup>	01	01000000
3	Door (Glass)	10	m <sup>2</sup>	01	01000000
4	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
5	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
6	Door (Glass)				
7	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
8	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
9	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
10	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
11	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
12	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
13	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
14	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
15	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
16	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
17	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
18	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
19	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
20	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
21	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
22	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
23	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
24	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
25	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
26	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
27	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
28	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
29	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
30	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
31	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
32	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
33	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
34	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
35	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
36	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
37	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
38	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
39	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
40	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
41	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
42	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
43	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
44	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
45	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
46	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
47	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
48	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
49	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
50	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
51	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
52	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
53	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
54	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
55	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
56	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
57	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
58	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
59	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
60	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
61	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
62	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
63	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
64	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
65	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
66	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
67	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
68	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
69	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
70	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
71	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
72	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
73	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
74	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
75	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
76	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
77	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
78	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
79	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
80	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
81	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
82	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
83	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
84	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
85	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
86	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
87	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
88	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
89	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
90	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
91	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
92	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
93	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
94	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
95	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
96	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
97	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
98	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000
99	Door (Glass)	500	m <sup>2</sup>	01	01000000
100	Door (Glass)	50	m <sup>2</sup>	01	01000000

ستون چهارم: کنترل کیفیت و تولید خروجی ها

ارزش یک مدل در نهایت با کیفیت و قابلیت استفاده خروجی های آن سنجیده می شود.





# اولین خط دفاعی: انجام بررسی‌های اولیه کیفیت مدل (Self-Check)

## جنبه کلیدی: اجرای Self-Check در Revit

**توضیح فنی:** انجام Self-Check تضمین می‌کند که مدل شما قبل از هر هماهنگی یا ارسال رسمی، از نظر خطاهای فنی و داده‌ای تمیز و قابل اعتماد باشد.

**مثال عملی:** پس از تکمیل مدلسازی، از ابزار Review Warnings استفاده می‌کند تا خطاهای پایه‌ای مانند Duplicate Instances یا Unconnected Walls شناسایی و اصلاح شوند.

## جنبه کلیدی: کنترل کامل بودن داده‌ها

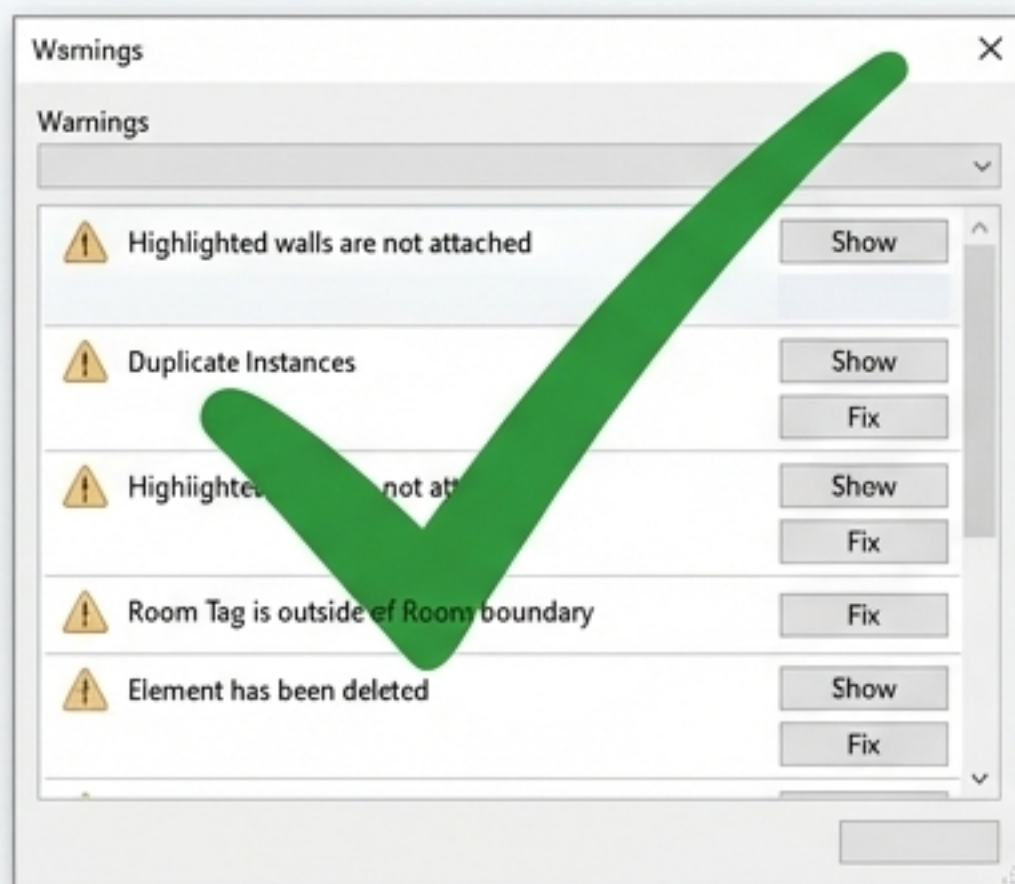
**توضیح فنی:** داده‌های ناقص باعث ایجاد خطا در تحلیل و متره می‌شوند؛ شناسایی و تکمیل آن‌ها بخش ضروری کنترل اولیه است.

**مثال عملی:** با استفاده از Schedule‌های کنترلی، فیلدهایی مانند Material و Fire Rating را می‌کند تا هیچ مقدار خالی باقی نماند.

## جنبه کلیدی: بهینه‌سازی عملکرد مدل

**توضیح فنی:** پاک‌سازی و فشرده‌سازی دوره‌ای باعث پایداری و سرعت بیشتر مدل می‌شود.

**مثال عملی:** در پایان هر هفته مدل را Purge و Compact می‌کند تا از افزایش غیرضروری حجم فایل جلوگیری شود.





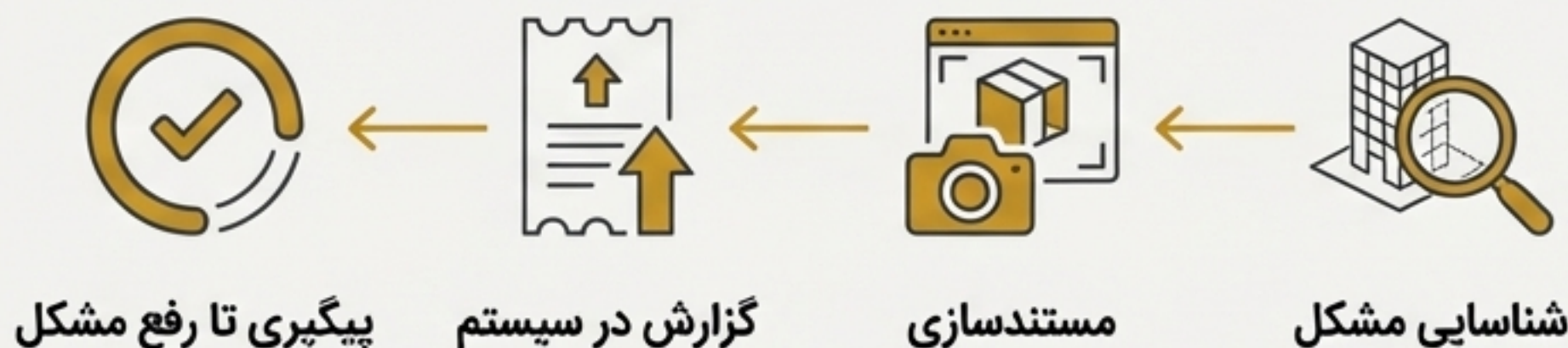
# چشم تیزبین: شناسایی و گزارش مغایرت‌ها و مشکلات اولیه

## جنبه کلیدی: ثبت رسمی مغایرت‌ها

- توضیح فنی: ثبت مغایرت‌ها در سیستم Issue Tracking باعث می‌شود خطاها به صورت مستند، قابل پیگیری و قابل حل باقی بمانند.
- مثال عملی: هنگام مشاهده اختلاف در موقعیت عناصر بین مدل‌های لینک شده، مورد را در Issue Tracker ثبت و برای BIM Coordinator ارسال می‌کند.

## جنبه کلیدی: مستندسازی خطاهای مدل

- توضیح فنی: مستندسازی خطاها از بروز دوباره آنها در نسخه‌های بعدی جلوگیری می‌کند.
- مثال عملی: در زمان Clash داخلی بین عناصر معماری، مورد را با اسکرین‌شات در فرم QC ثبت می‌کند.





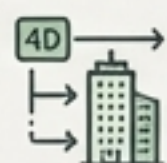
# آماده‌سازی برای موفقیت تیم: کمک به فرآیندهای بالادستی



مدل بهینه و پاک‌سازی شده



بررسی تداخلات  
(Clash Detection)



شبیه‌سازی ۴ بعدی  
(4D Simulation)



تحلیل انرژی  
(Energy Analysis)

## جنبه کلیدی: پاک‌سازی مدل قبل از تحویل

**توضیح فنی:** یک مدل تمیز و سبک باعث افزایش کارایی در فرآیندهای بالادستی مانند Clash Detection یا Energy Analysis می‌شود.

**مثال عملی:** قبل از ارسال مدل به BIM Coordinator، تمام View‌های موقت و Workset‌های آزمایشی را حذف می‌کند.

## جنبه کلیدی: کنترل لینک‌های مدل

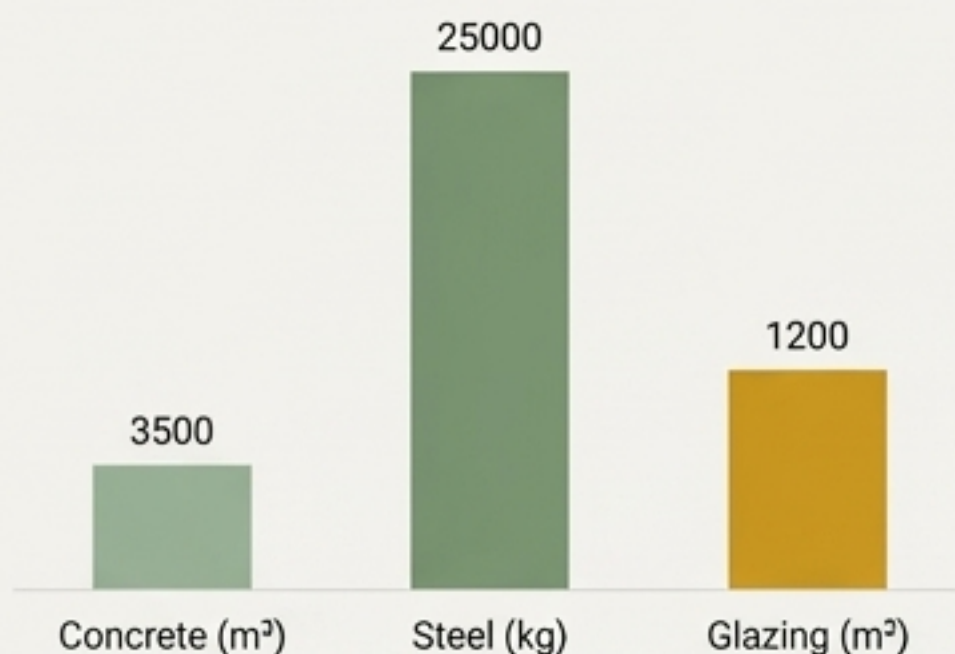
**توضیح فنی:** تنظیم صحیح مسیر لینک‌ها یکی از نکات کلیدی تحویل مدل‌های چندرشته‌ای است.

**مثال عملی:** تمام لینک‌ها را Resolve کرده و مسیرها را Relative می‌کند تا هنگام استفاده در سیستم‌های دیگر خطا ایجاد نشود.



# استخراج ارزش: تولید نقشه‌ها، جداول مقادیر و گزارش‌های پایه

## تهیه گزارش‌های Quantity



**توضیح فنی:** استخراج دقیق مقادیر از مدل به تصمیم‌گیری مالی و برنامه‌ریزی اجرایی کمک می‌کند.

**مثال عملی:** خروجی‌های خاص برای بخش Quantity Take-Off را تهیه و برای تیم هزینه ارسال می‌کند.

## بروزرسانی Schedule ها

Door Schedule				
Mark	Type	Width (mm)	Height (mm)	Fire Rating
D01	Flush	900	2100	60 min
D02	Glass	1000	2100	N/A
D03	Fire Door	1200	2200	120 min
D04	Flush	900	2100	60 min
D05	Flush	1000	2100	60 min
D06	Flush	1000	2100	N/A
D07	Glass	1000	2100	N/A
D08	Fire Door	1200	2200	120 min
D09	Flush	900	2100	N/A
D10	Glass	1000	2100	N/A

**توضیح فنی:** هماهنگی بین داده‌های مدل و جداول مقادیر برای متره و کنترل پروژه حیاتی است.

**مثال عملی:** Schedule‌های مربوط به درب، پنجره و مصالح را به‌روز می‌کند تا اطلاعات با مدل هماهنگ باشند.

## تولید نقشه استاندارد



**توضیح فنی:** استفاده از View Template ها باعث ثبات گرافیکی و وضوح در خروجی‌ها می‌شود.

**مثال عملی:** View‌های Plan، Section و Elevation را بر اساس View Template سازمان تنظیم می‌کند تا تمامی نقشه‌ها ظاهر یکسانی داشته باشند.



# تصویر یک مدل‌ساز BIM در کلاس جهانی

یک مدل‌ساز تراز اول، فراتر از یک تکنسین، یک متخصص چندوجهی است که...

## خالق دقیق

نه تنها مدل می‌کند، بلکه دوقلوهای دیجیتال دقیق و هوشمند می‌سازد.

## مدیر اطلاعات

هندس را با داده‌های غنی و قابل اعتماد به یک منبع دانش تبدیل می‌کند.

## همکار یکپارچه‌ساز

با پیروی از استانداردها، پلی بین رشته‌های مختلف پروژه ایجاد می‌کند.

## تضمین‌کننده کیفیت

مسئولیت صحت و کارایی مدل را از ابتدا تا انتها بر عهده می‌گیرد.



او یک معمار دیجیتال است که سنگ بنای پروژه‌های موفق آینده را می‌گذارد.