

Проектирование ЦОД с использованием технологии информационного моделирования (BIM)

Александр Бахлыков,

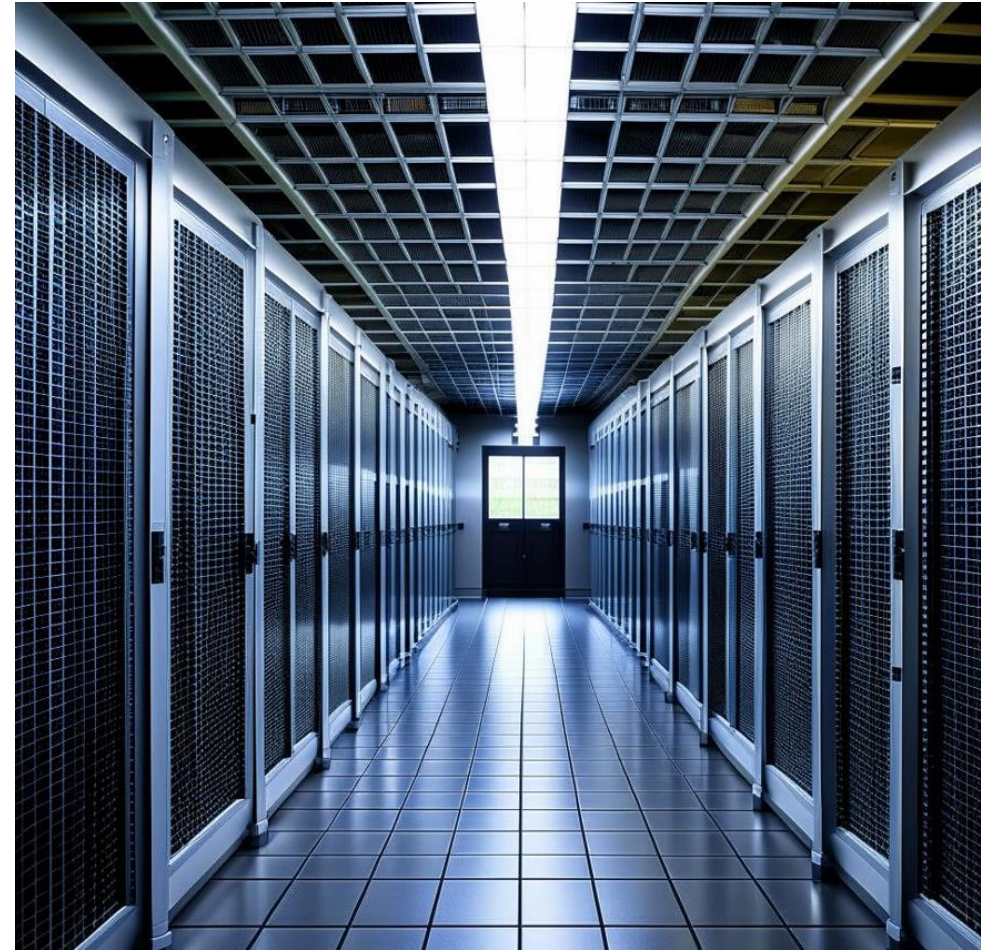
ГИП

Инженерное бюро Александра Бахлыкова

www.bimDC.ru

Проектная документация ЦОД в комплексном проекте

- Ген.план с посадкой объекта на местности;
- Сводный план инженерных сетей;
- Архитектура и конструкции;
- Электрика, включая системы общего, гарантированного и бесперебойного электроснабжения, заземления, молниезащиты и освещения;
- Системы холодоснабжения, вентиляции, отопления, водоснабжения и водоотведения;
- Сети связи, структурированные кабельные системы для маш.зала, офисной части и подключения к комнатам ввода от операторов связи;
- Система мониторинга и управления;
- Системы безопасности, такие как СКУД, видеонаблюдение и охранная сигнализация;
- Системы противопожарной защиты, пожарная сигнализация, противопожарная автоматика и пожаротушение.



Участники разработки проекта ЦОД

- Команда проектировщиков из разноплановых специалистов в 5-7 человек (для небольшого ЦОД) и больше;
- Технические, коммерческие специалисты, руководители проектов со стороны заказчика;
- Специалисты экспертной организации;
- Специалисты ген.подрядчика и суб.подрядчиков;
- Команда эксплуатации построенного объекта.

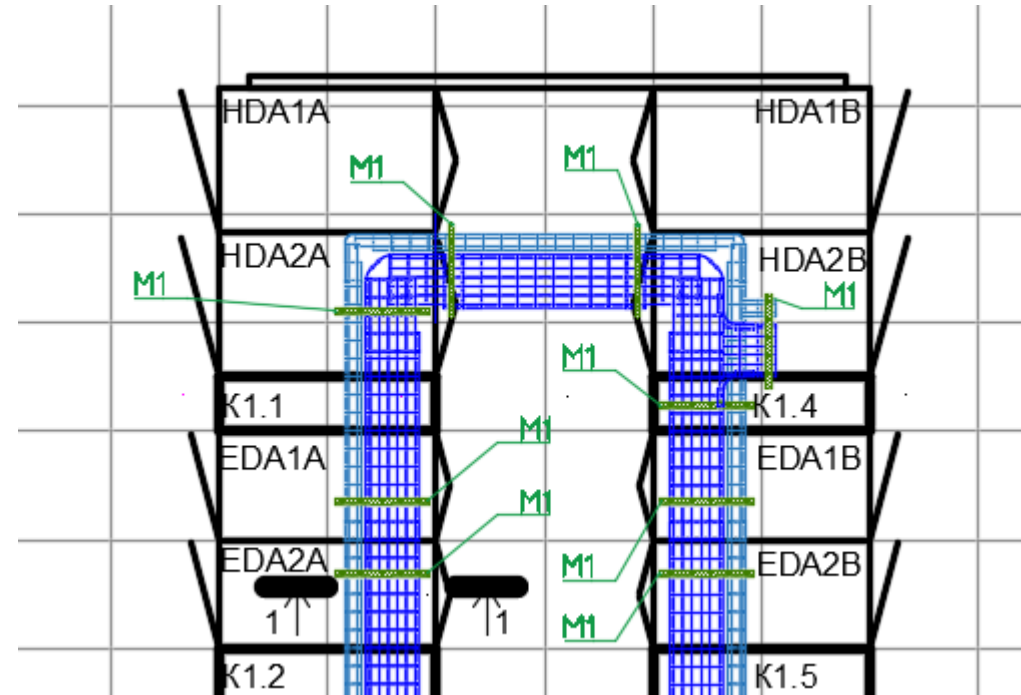


Традиционное проектирование в 2D

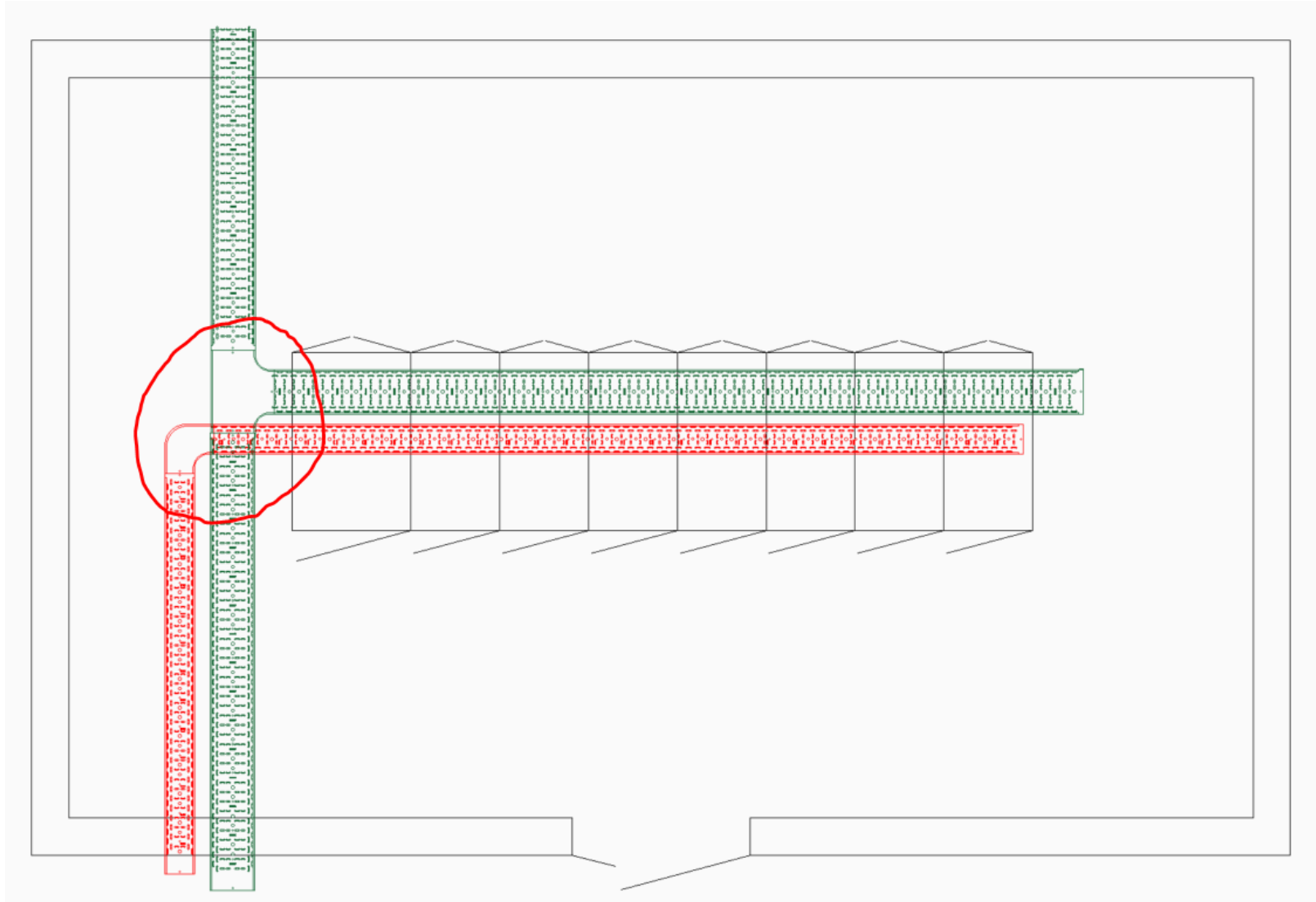
При 2D проектировании для подготовки документации используются различные графические примитивы (мало информации)

Проектная и рабочая документация используется при строительстве объекта и подготовке исполнительной и эксплуатационной документации

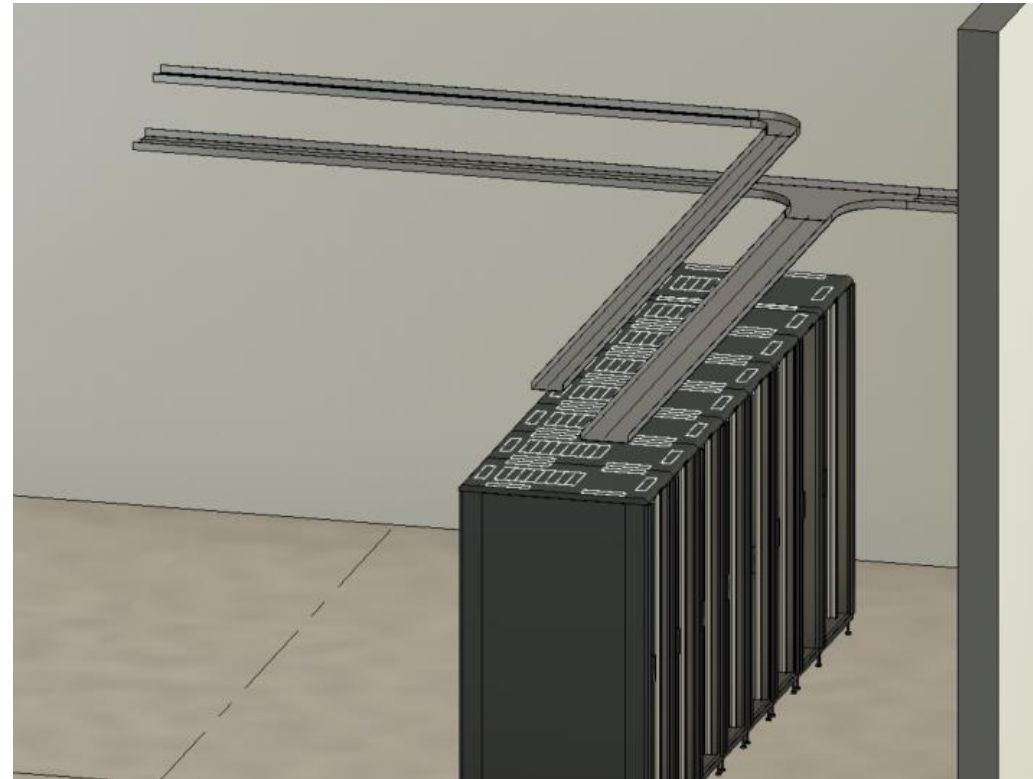
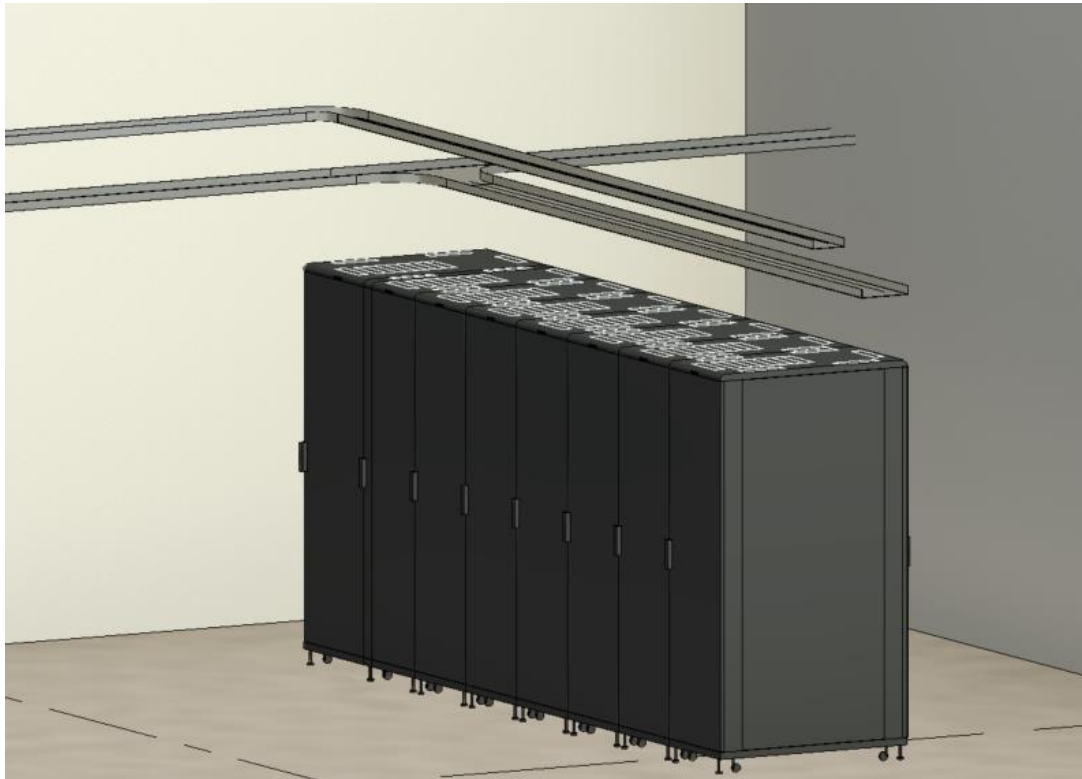
При переходе от этапа к этапу возможны потери информации



Традиционное проектирование в 2D



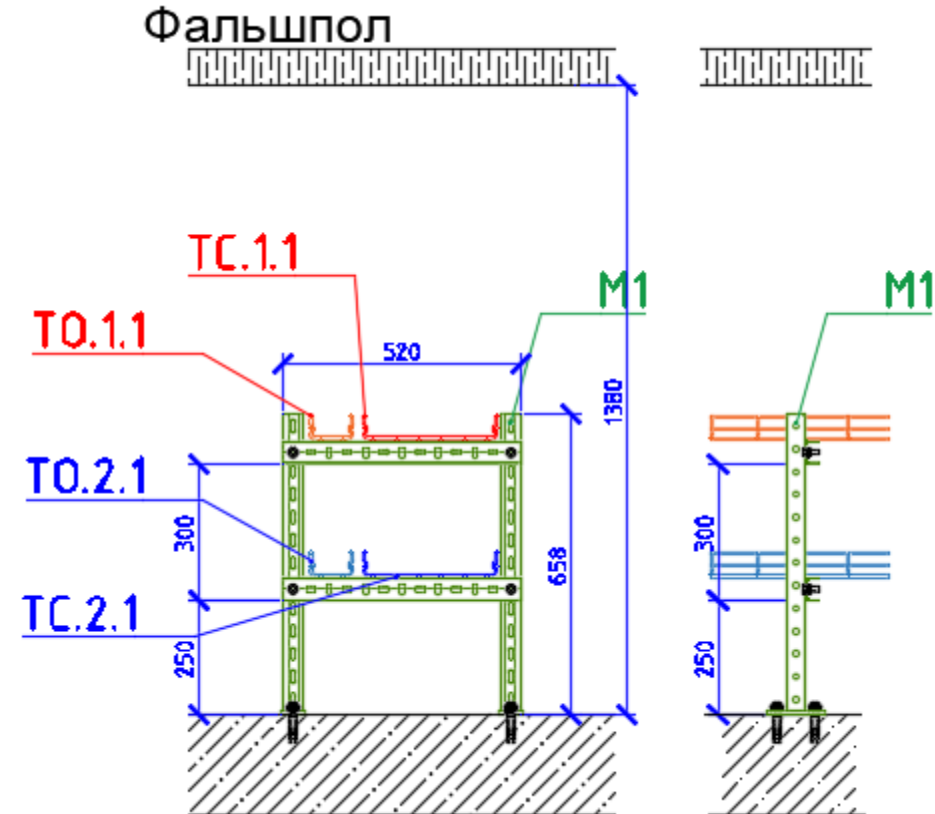
Технология информационного моделирования (ТИМ/ВIM)



2D проектирование

Нарисованный объект в основном несет в себе только геометрическую информацию, которую мы видим на плане, или если мы хотим получить информацию о высотах, то на видах и разрезах

«Ручной» сбор данных и занесение этих данных в спецификации, кабельные журналы, ведомости объемов работ



Информационное моделирование

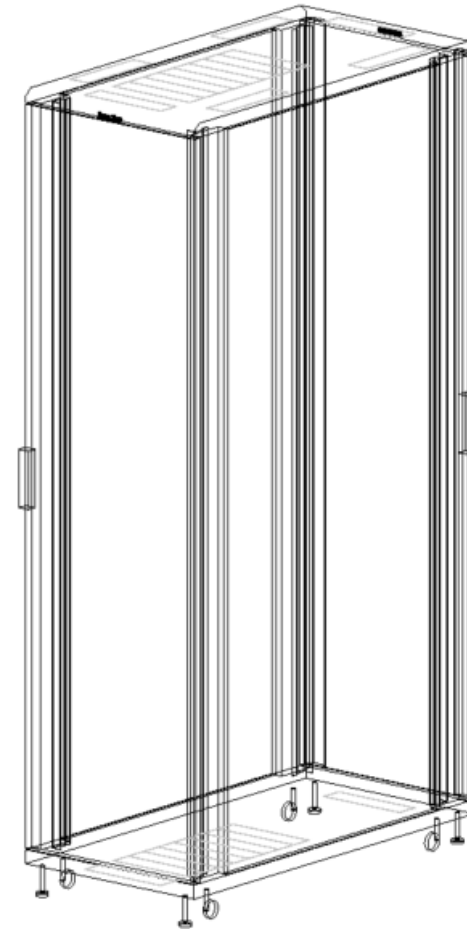
3D визуализация

База данных моделей

Производители оборудования и материалов при выпуске на рынок нового изделия выпускают для него BIM модель и выкладывают ее в свободный доступ

Коллекции моделей на сайтах производителей и в свободном доступе, например:

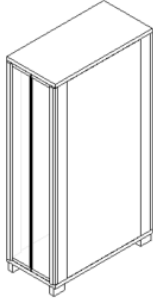
<https://www.bimobject.com>



Информационное моделирование

Модель обычно состоит из графической части, где нарисован ее внешний вид, и атрибутивной информации, в виде таблицы, в которой содержатся поля с информацией о модели.

Свойства типа

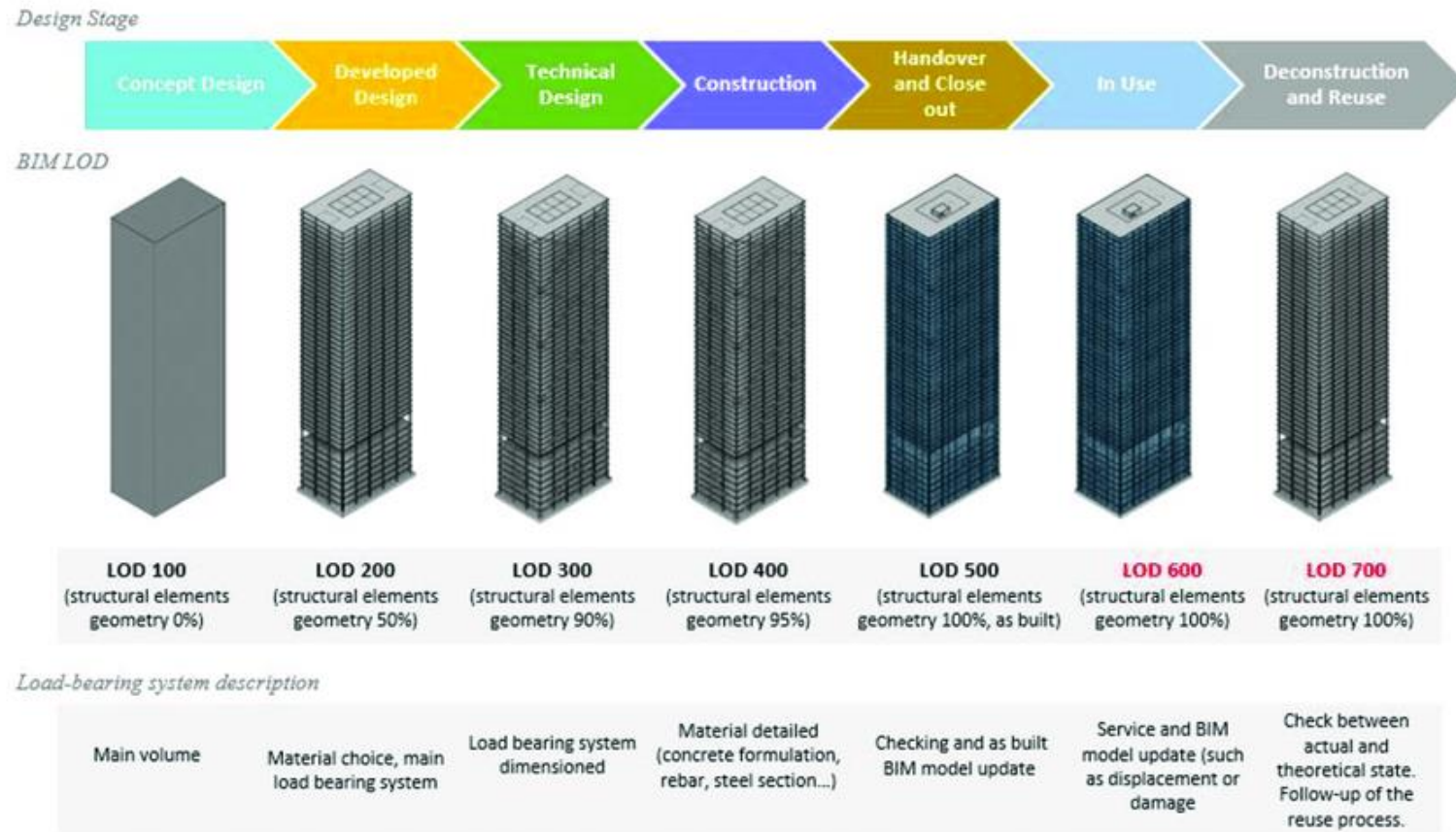


Семейство: Телекоммуникационный шкаф ТТВ
 Тип: 47Ux600x1200_AS_RAL9004

Параметры типа

Параметр	Значение
Зависимости	
Отметка по умолчанию	0.0
Графика	
Двери перфорированные	<input type="checkbox"/>
Дверь стеклянная	<input checked="" type="checkbox"/>
Материалы и отделка	
ADSK_Материал	АБН_Металл RAL 9004_Условный
Цвет перфорации	АБН_Перфорированный металл_RAL 9004
Размеры	
ADSK_Размер_Высота	2277.0
ADSK_Размер_Ширина	600.0
ADSK_Размер_Глубина	1200.0
Боковые стенки и двери	2235.0
Верхняя крышка (верх)	2277.0
Верхняя крышка (низ)	2237.0
Верхняя крышка низ	600.0
Высота каркаса	2237.0
Высота монтажной рамки	2110.8
Глубина зоны обслуживания	300.0
Глубина монтажной рамки	1080.0
Наполнение двери	2203.0
Ручка (верх)	1264.1
Ручка (низ)	1099.1
Смещение_600-800	300.0
СмещениеЮниты	256.0
Ширина монтажной рамки	511.8
отступ_сверху_20	2247.0
Идентификация	
Изображение типоразмера	
Ключевая пометка	
Группа модели	
Изготовитель	Hyperline
Комментарии к типоразмеру	
URL	https://www.hyperline.ru/catalog/shkafy-i-stoyki/telekommunikatsionnye-servernye-opolny
Описание	Hyperline ТТВ-4762-AS-RAL9004 Шкаф напольный 19-дюймовый, 47U, 2277x600x1200 мм (

Уровни проработки информации LOD



LOD — Level of Detail или Level of Development. Уровень детализации (или уровень проработки)

LOD G (графика) и LOD I (атрибутивная информация)

От LOD 100 до LOD 700 в зависимости от текущего этапа информационного моделирования

Концепция информационного моделирования - BIM (Building Information Model)
или ТИМ (Технология информационного моделирования)

BIM – это цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта

(база данных элементов составляющих модель объекта)

BIM - это технология совместной работы над проектом на этапе всего жизненного цикла объекта, который описывает модель



BIM документы

Заказчик:

EIR (Employers Information Requirements) – требования к информационному моделированию объекта. По сути, это аналог технического задания

Проектировщик:

БЕР (BIM Execution Plan) – план выполнения проекта. Этот документ готовит организация проектировщик, и он уточняет, расширяет и дополняет требования EIR

Для организации хранилища данных по объекту подготавливается регламент среды общих данных CDE (Common Data Environment)

Формат обмена данными - Industry Foundation Classes (IFC)

BIM стандарт организации — это правила, регулирующие порядок деятельности, которая связана с применением технологии информационного моделирования. BIM стандарт организации содержит описание процесса информационного моделирования и достигаемого результата.

Стандарты BIM

British Standards (BS 1192):

BS 1192, BS 1192-4, BS 8541, BS ISO 16739, BS ISO 55000, BS 7000-4, BS 8536-1, BS 8536-2:2016, BS EN ISO 19650-1, BS EN ISO 19650-2, BS EN ISO 19650-3, BS EN ISO 19650-5

В 2018 году стандарт BS 1192 был заменен на BS EN ISO 19650

<https://shop.bsigroup.com>

The logo for British Standards Institution (BSI), consisting of the lowercase letters "bsi." in a bold, black, sans-serif font, with a small red dot at the end of the period.

Стандарты BIM

Общедоступные спецификации Publicly Available Specifications (PAS) are fast-track standards, specifications, codes of practice or guidelines developed by sponsoring organisations to meet an immediate market need following guidelines set out by BSI (British Standards Institution)

- PAS 1192-2, Last edited 31 Aug 2020. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling
- PAS 1192-3, Last edited 18 Sep 2020. Specification for information management for the operational phase of construction projects using building information modelling
- PAS 1192-5, Last edited 26 Feb 2021. Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management
- PAS 1192-6, Last edited 15 Jan 2021. Specification for collaborative sharing and use of structured hazard and risk information for Health and Safety, forms part of a suite of standards relating to the use of level 2 building information modelling (BIM)

Стандарты ТИМ

- ГОСТ Р 57309-2016 Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов.
- ГОСТ Р 57563-2017. Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений.
- ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений.
- ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений.
- ГОСТ Р ИСО 22263-2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией.
- ГОСТ Р 10.0.01-2018 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Термины и определения.
- ГОСТ Р 10.0.02-2019. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных.
- ГОСТ Р 10.0.03-2019 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат.
- ГОСТ Р 10.0.04-2019 Система стандартов моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обменной информации. Часть 2. Структура взаимодействия.
- ГОСТ Р 10.0.05-2019 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации
- **ГОСТ Р 10.00.00.00-2023 Единая система информационного моделирования. Основные положения**



Стандарты ТИМ

- СП 301.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами.
- СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах.
- СП 404.1325800.2018 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования.
- СП 328.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели.
- СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.
- "СП 481.1325800.2020. Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила применения в экономически эффективной проектной документации повторного использования и при ее привязке.



Технология информационного моделирования – поддержка со стороны государства

Постановление правительства №331 от 5 марта 2021г

С 1 января 2022 года формирование и ведение информационной модели объекта становится обязательным для заказчика, застройщика, технического заказчика и эксплуатирующей организации

Все контракты на проектирование объектов городского заказа сейчас реализуются в столице с применением технологий информационного моделирования (ТИМ)

1 сентября 2023 года вступило в силу Постановление № 2357 «О внесении изменений в Постановление Правительства РФ № 331».

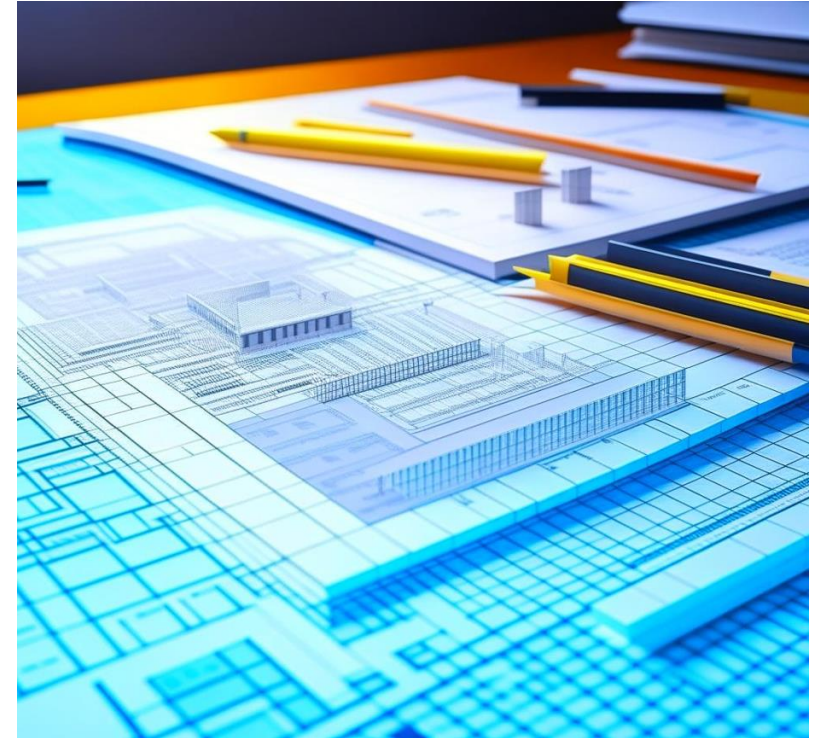
Согласно ему, с 1 июля 2024 года при реализации проектов капитального долевого строительства застройщики должны использовать BIM.

Для малоэтажных домов переход запланирован на 1 января 2025 года.



Выгоды от использования BIM при проектировании ЦОД

- полученная цифровая модель объекта используется на протяжении всего жизненного цикла объекта, помогая на разных стадиях создания и эксплуатации объекта;
- увеличивается точность проектирования, коллизии в проекте отслеживаются автоматически;
- когда проектировщики наработают собственные базы моделей и опыт реализации таких проектов, увеличится скорость проектирования и снизится стоимость;
- увеличивается скорость и точность внесения изменений (на этом этапе обычно в двухмерном проектировании в проект вносится основная масса ошибок, разделы начинают расползаться);
- увеличивается точность и безошибочность подготовки спецификаций оборудования и материалов (они формируются автоматически, и что немаловажно автоматически изменяются при внесении изменений в модель).



Почему нет массовых внедрений?

- недостаток специалистов, причем со стороны всех участников процесса – проектировщиков, заказчиков, строительных организаций. Проблема постепенно решается, наблюдается рост курсов по проектированию в среде информационного моделирования, думаю, что со временем количество перерастет в качество;
- стоимость первоначального запуска, вместо одной-двух, относительно недорогих программ двухмерного проектирования придется закупить целый комплекс специализированного ПО. Помимо ПО необходимо обновить парк рабочих станций специалистов, трехмерное проектирование требует повышенных мощностей от вычислительной техники;
- неуверенность в успешной реализации проектов по технологии информационного моделирования, кто то из команды даст сбой и попасть в треугольник – Цена, Качество, Сроки не получится;
- среди производителей отечественного ПО отсутствует комплексное предложение и нет явных лидеров рынка.



Спасибо за внимание коллеги!

С удовольствием с вами пообщаюсь,
обращайтесь:

Александр Бахлыков,
Инженерное бюро bimDC

www.bimDC.ru

+7-929-937-32-85

linksys@mail.ru