школа заказчика строительства

easybimschool.ru



Казань 2022 год

Обо мне

школа заказчика строительства



Гайнутдинов Марсель Ильсурович

эксперт отдела специализированных экспертиз ГАУ «УГЭЦ РТ»

Руководитель Управления развития BIM ГК АБДом

Главные темы сегодня

школа заказчика строительства

ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В СФЕРЕ ТИМ

Терминология и изменения в законодательстве Уровень применения «BIM» в России

Проблемы при нормативном правовом и нормативно-техническом регулировании ТИМ

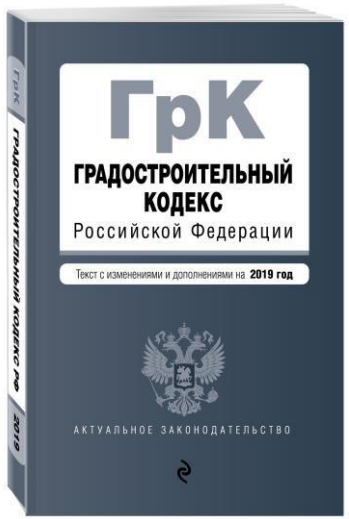
школа заказчика строительства

1	**Отсутствие единой терминологической системы по ТИМ.**
2	**Нормативные правовые акты и нормативно-техническая база по ТИМ требуют взаимной согласованности между собой.**
3	**Неполный объем и сферы распространения НТД и НПА по ТИМ.**
4	**Слабая изученность всего потенциала новой технологии.**
5	**Объективное запаздывание нормотворческой деятельности за развитием технологии.**
6	**Нескоординированность международных стандартов и отечественных НТД**
7	**Разный уровень развития применимости ТИМ среди участников ИСП приводит к сглаживанию и расплывчатости некоторых положений НПА по ТИМ.**

ТИМ в текущих документах Градостроительном кодексе РФ

школа заказчика строительства

Федеральный закон
от 27.06.2019 № 151-ФЗ



Ст. 1 - Основные понятия

Ст. 6 - Полномочия органов государственной власти РФ

Ст. 47 - Инженерные изыскания для подготовки ПД

Ст. 48 - Архитектурно-строительное проектирование

Ст. 49 - Экспертиза ПД и РИИ

Ст. 52 - Осуществление строительства, реконструкции, капитального ремонта

Ст. 54 - Государственный строительный надзор

Ст. 55.24 - Эксплуатация зданий и сооружений

Этапы жизненного цикла

Ст. 57.5 - Формирование ИМ ОКС

Ст. 57.6 - Классификатор строительной информации

Законодательство в сфере ТИМ
ПП РФ № 1431

школа заказчика строительства

Состав сведений, документов и материалов, включаемых в ИМ на этапе инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования:

- Инженерных изысканий в виде трехмерной модели;
- Графическая часть по 87 ПП РФ в вид трехмерной модели;
- Иные сведения, документы, материалы, по 87 ПП РФ;
- Иные документы, представляемые для проведения экспертизы в соответствии с 145 ПП РФ.

Требования к форматам:

- Электронные документы, включаемые в информационную модель объекта капитального строительства, представляются в виде файлов в формате XML;
- ODT/ODS;
- PDF/A;
- LandXML - для цифровой модели местности;
- IFC - для трехмерной модели.

Трехмерные модели = Цифровые информационные модели (ЦИМ)

Своды правил по ТИМ, входящие в «добровольный перечень»

школа заказчика строительства

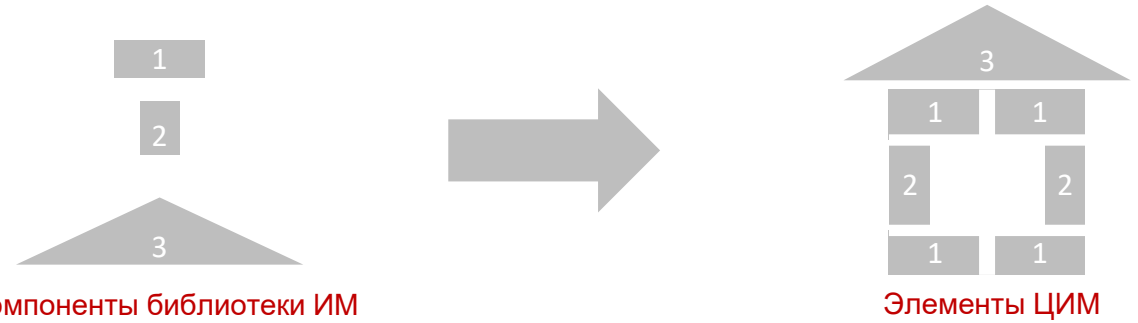
СП 301.1325800.2017	Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами
СП 328.1325800.2020	Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели
СП 331.1325800.2017	Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах
СП 333.1325800.2020	Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла
СП 404.1325800.2018	Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования
СП 471.1325800.2019	Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ
СП 480.1325800.2020	Информационное моделирование в строительстве. Требования к формированию информационных моделей объектов капитального строительства для эксплуатации многоквартирных домов
СП 481.1325800.2020	Информационное моделирование в строительстве. Правила применения в экономически эффективной проектной документации повторного использования и при ее привязке

СП 328.1325800.2020

школа заказчика строительства

СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели».

- Определены «**компоненты библиотеки ИМ**» и «**элементы ЦИМ**»



Компоненты библиотеки ИМ

Элементы ЦИМ

- Требования к форматам данных (в соответствии с ПП РФ 1431);
- Требования к атрибутивному составу и геометрии в соответствии с СП 333.132500.2020;
- Выделены основные аспекты системы.
- **Кодирование компонентов в соответствии с КСИ**:
  - Применяются буквенные коды по табл. 6 («Компоненты»).

СП 333.1325800.2020. Общие положения

школа заказчика строительства

СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».

- Даны новые определения ЦИМ, ЦИМ ОКС, ИЦММ и другим сущностям;
- Уточняется состав ИМ на различных этапах жизненного цикла;
- Введены новые уровни проработки ЦИМ;
- Описывается атрибутивный состав электронных документов ИМ;
- Описывается состав и атрибутивное наполнение элементов ЦИМ;
- Описываются требования к точности, верификации и валидации ИМ;
- Введены правила наименования файлов модели.

Общие положения

1.Информационная модель объекта капитального строительства (ИМ ОКС) формируется, передается и хранится в виде структурированного набора электронных документов.

2.Передача ИМ ОКС должна осуществляться с применением XML-схем, утвержденных уполномоченным ФОИВ.

СП 333.1325800.2020. Уровни проработки

школа заказчика строительства

Уровень проработки ЦИМ – совокупность требований к геометрической детализации и атрибутивному составу (п.5.3)

- Введены новые уровни проработки ЦИМ:

A	Инженерные изыскания
B	Проектная модель
C1	Строительная модель

C2	Исполнительная модель
D	Эксплуатационная модель
G	Модель сноса и демонтажа

- Уровни проработки обозначают в соответствии с КСИ.
- Уровни проработки относятся к ИЦММ и ЦИМ ОКС.

Требования к геометрической детализации ЦИМ ОКС

Обязательные требования	Уровни проработки ЦИМ				
	A	**B**	**C**	**D**	**G**
Определение границ элемента	×	×	×	×	×
Границы материалов в структуре элемента		×	×	×	×
Узлы сопряжения с другими элементами			×	×	×

Цели создания системы стандартов «ЕСИМ»

школа заказчика строительства

1	**Формирование однозначной взаимосвязи между:** - международными и региональными стандартами (ISO, CEN, buidingSMART и др.); - межгосударственными стандартами (ГОСТ); - национальными стандартами (ГОСТ Р); - сводами правил (СП); - стандартами организаций (СТО); - техническими спецификациями (отчеты).
2	Создание системы, позволяющей строительной отрасли эффективно развиваться на основе передовых технологий.
3	Создание системной основы для ФОИВ и государственных компаний для формирования корректной постановки задачи при разработке проектов с использованием ТИМ.
4	Формирование основы для объединения подходов: документо-ориентированного, моделе-ориентированного и дата- центричного.
5	Объединение в рамках единой системы области стандартизации строительной и машиностроительной индустрий
6	Интеграция классического проектирования, математического и имитационного моделирования
7	Формирование единых требований к информационному моделированию в разных отраслях на разных этапах жизненного цикла объектов различных типов.

школа заказчика строительства

ТРЕБОВАНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ

Требования к ЦИМ.

Как проверяется

школа заказчика строительства

Renga

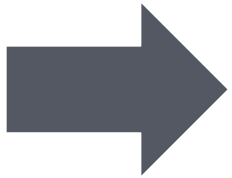
GRAPHISOFT ARCHICAD

ALLPLAN A NEMETSCHEK COMPANY

AUTODESK REVIT

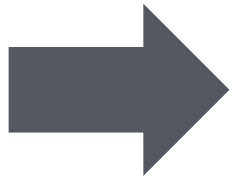
MagiCAD

Bentley



.ifc

SOLIBRI A NEMETSCHEK COMPANY



.smc

Сводная Информационная Модель

Как проверяется

школа заказчика строительства

Renga

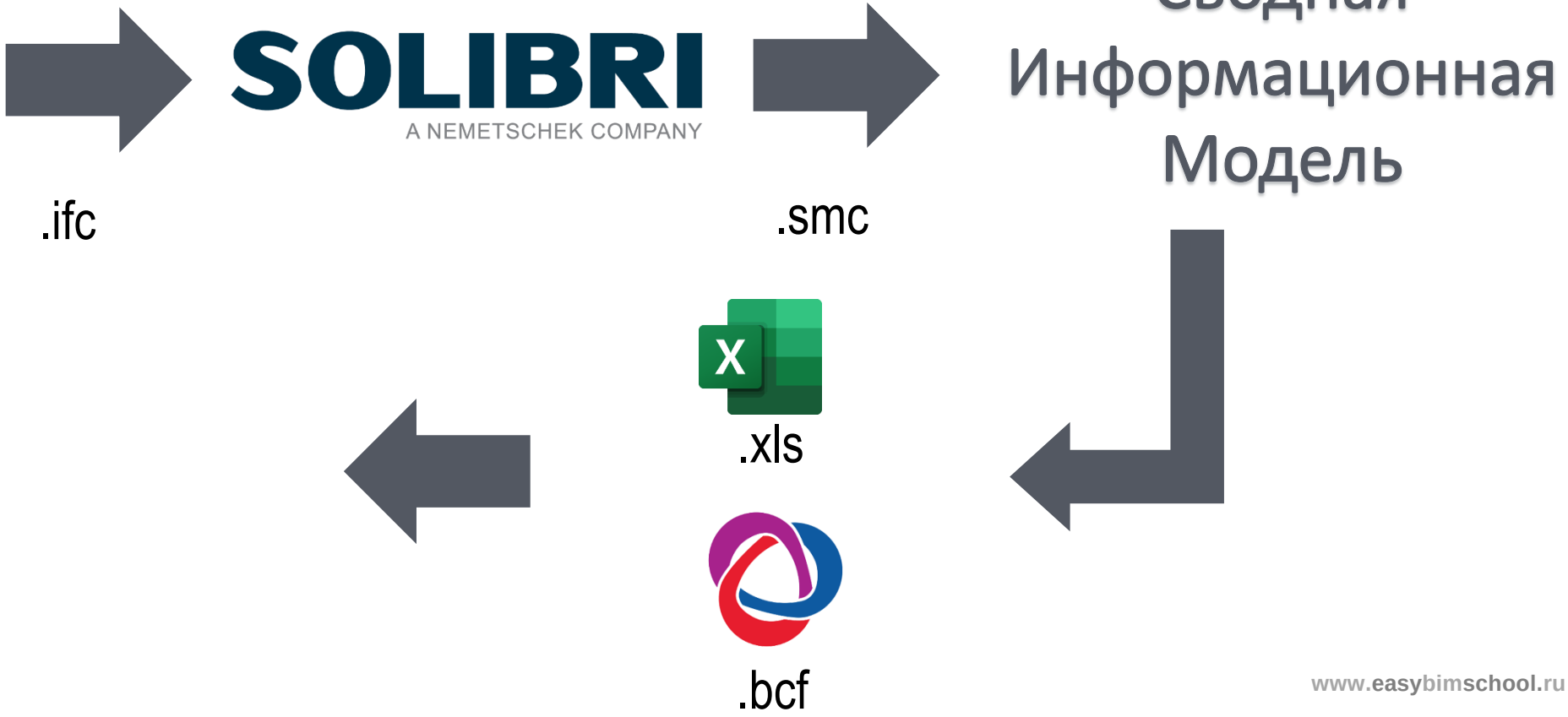
GRAPHISOFT ARCHICAD

ALLPLAN A NEMETSCHEK COMPANY

AUTODESK REVIT

MagiCAD

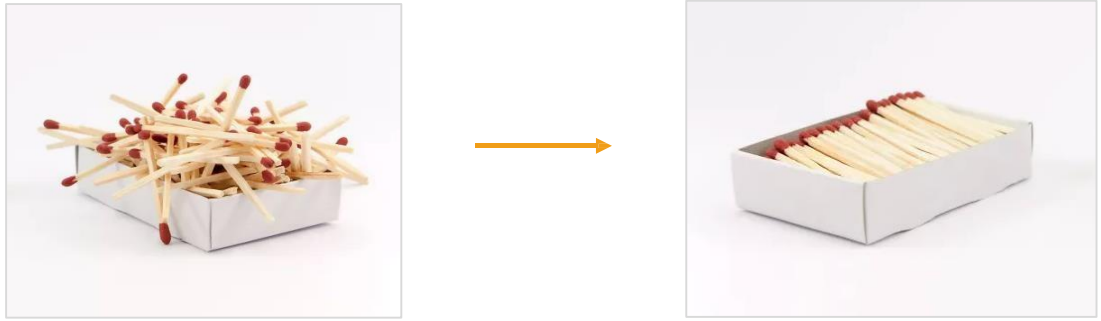
Bentley



Зачем нужны требования к ЦИМ?

школа заказчика строительства

- Стандартизация процесса.
- Возможность создания автоматизированных проверок.
- Повышение качества проектной документации и ЦИМ.
- Увеличение объема структурированной информации об ОКС.



Основные принципы требований к ЦИМ:

- Единый формат файлов ЦИМ;
- Единообразие именования файлов ЦИМ;
- Единый состав атрибутов для элементов ЦИМ;
- Единообразие именования параметров элементов ЦИМ;
- Идентичность «классификации» элементов ЦИМ;
- Корректность геометрии элементов ЦИМ.

Требования экспертиз к ИМ и ЦИМ

школа заказчика строительства



Мособлэкспертиза 2021 (проект)



Главгосэкспертиза 2021



ГАУ СО «УГЭ» 2019



Мосгосэкспертиза 2020-2021



ГБУ НСО «ГВЭ НСО» 2021 (проект)



СПб ГАУ «ЦГЭ» 2020-2021

школа заказчика строительства

ПОДГОТОВКА ЦИМ ДЛЯ ЭКСПОРТА В ФОРМАТ IFC

Формат IFC. Сопоставление элементов классам IFC.

Сопоставление элементов классам IFC

школа заказчика строительства

С чего начать работу:

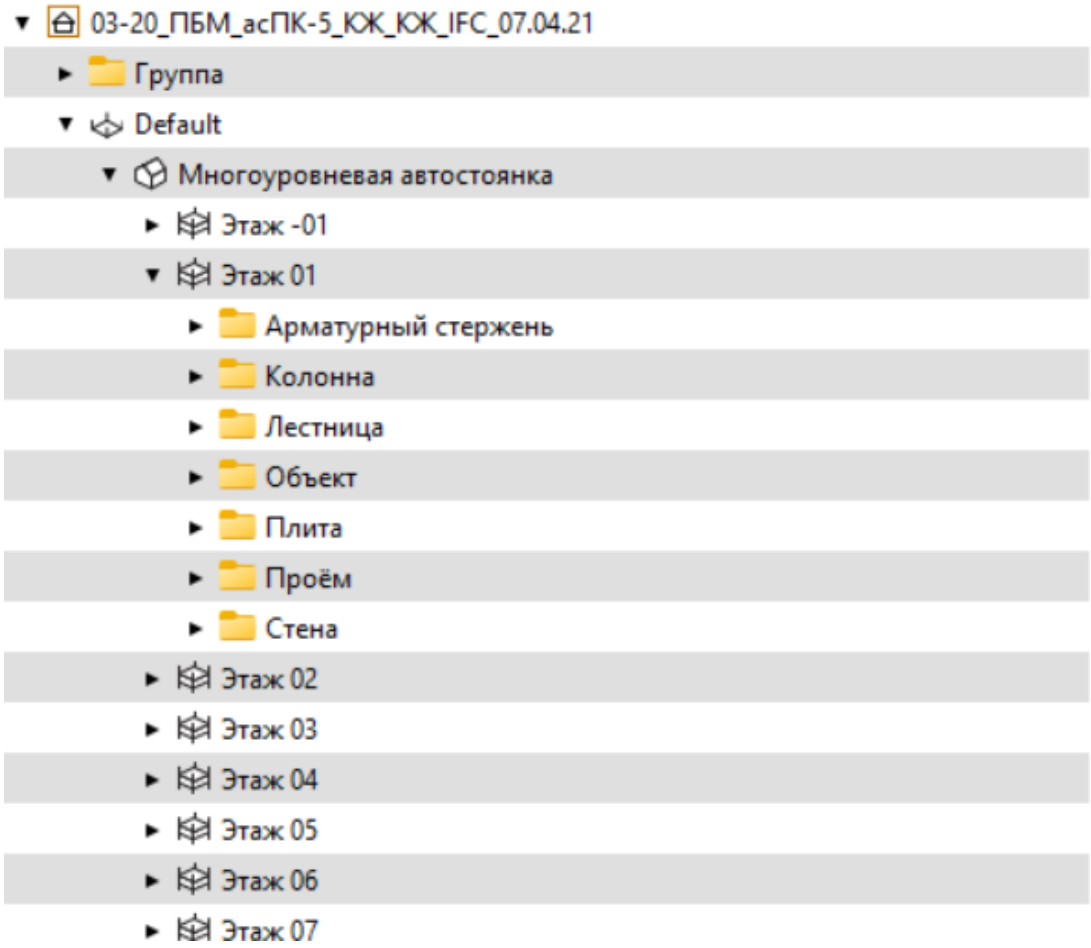
- Понять суть формата IFC
- Изучение требований экспертизы;
- Добавление отсутствующих параметров;
- Сопоставление элементов классам IFC;
- Маппирование параметров.



Иерархия связей элементов в формате IFC

школа заказчика строительства

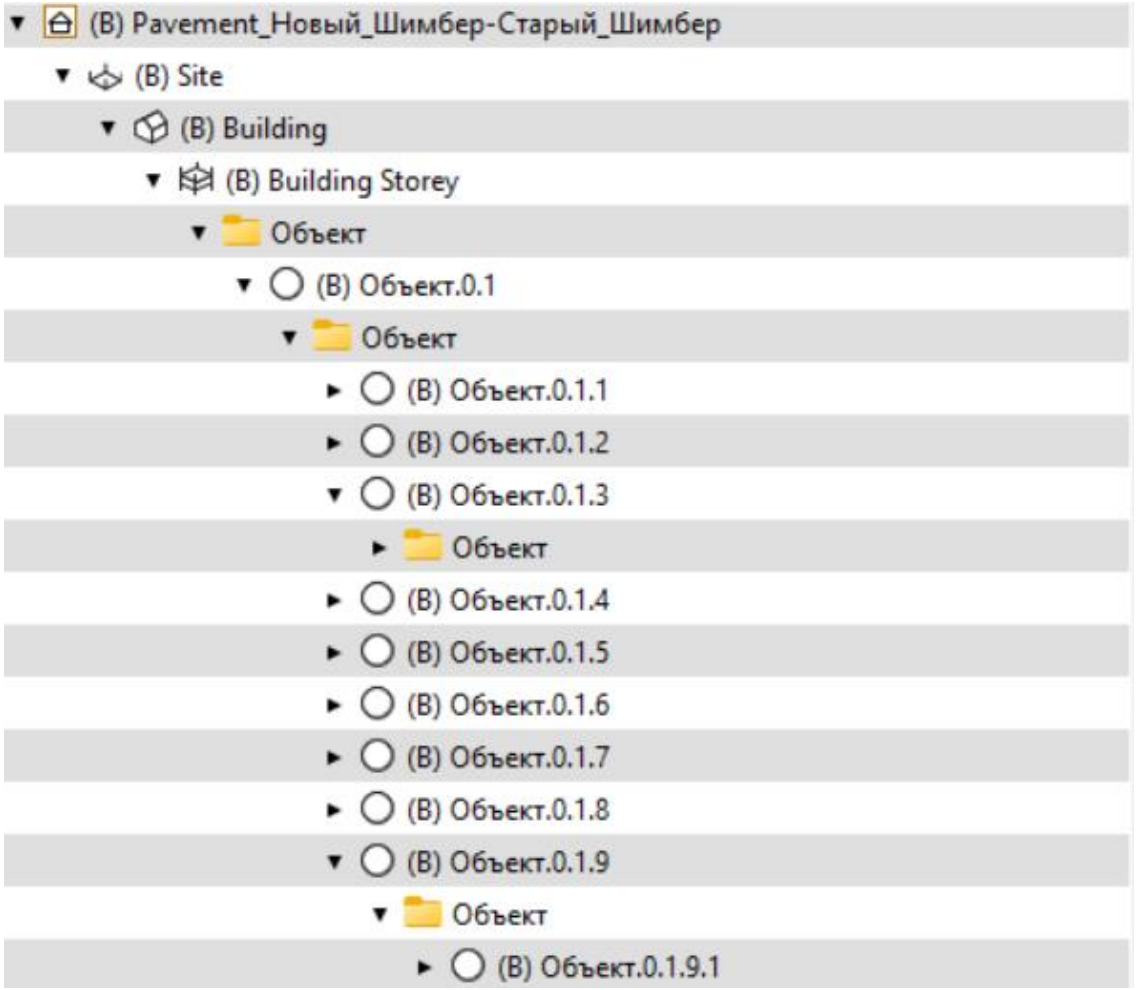
- Проект • **IfcProject**
  - Площадка • **IfcSite**
    - Здание • **IfcBuilding**
      - Уровень • **IfcBuildingStorey**
        - Элемент • **IfcElement**



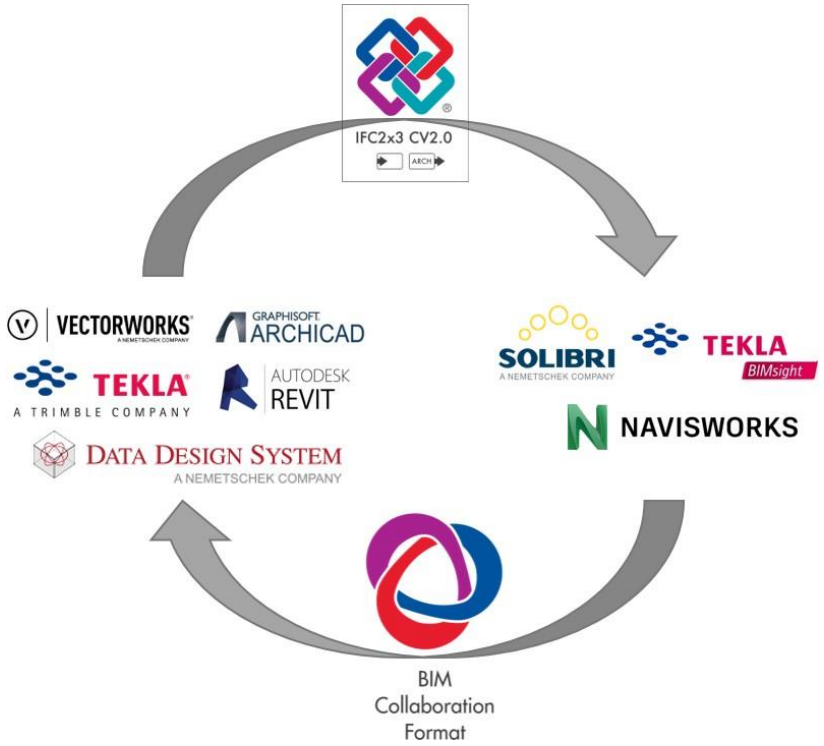
Иерархия связей элементов в формате IFC (В линейных объектах)

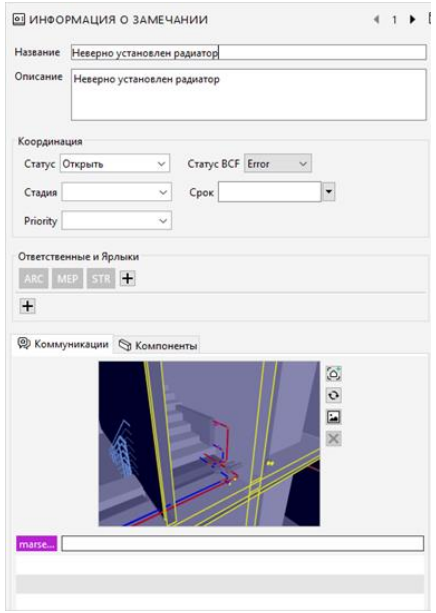
школа заказчика строительства

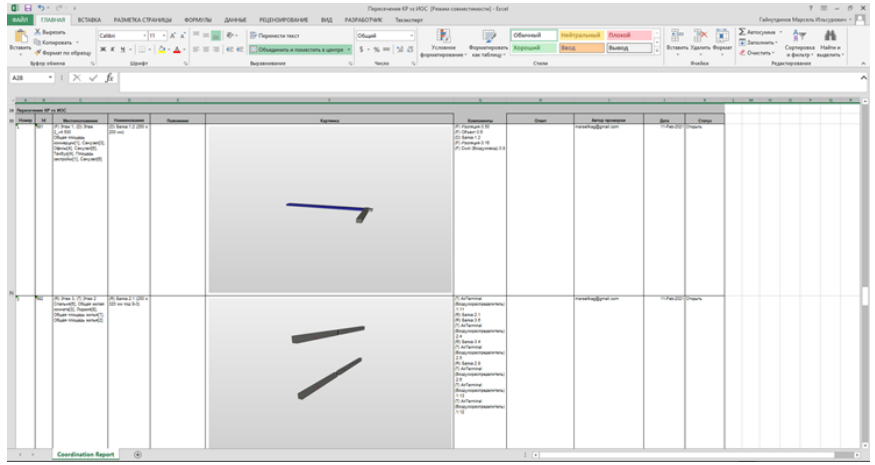
- Проект • **IfcProject**
  - Площадка • **IfcSite**
    - Здание • **IfcBuilding**
      - Уровень • **IfcBuildingStorey**
        - Элемент • **IfcElement**



Отработка замечаний







школа заказчика строительства

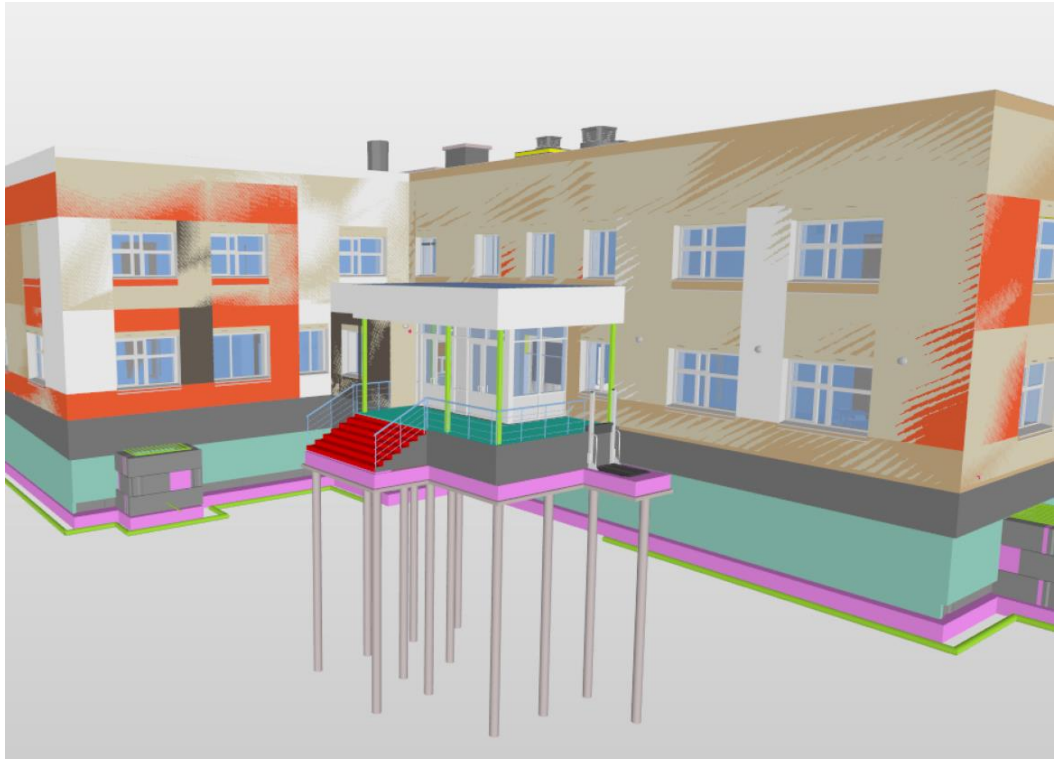
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИМ В ЭКСПЕРТИЗЕ

Пилотные проекты

Построение автоматизированных проверок

Опыт проведения проверок

Пилотные проекты

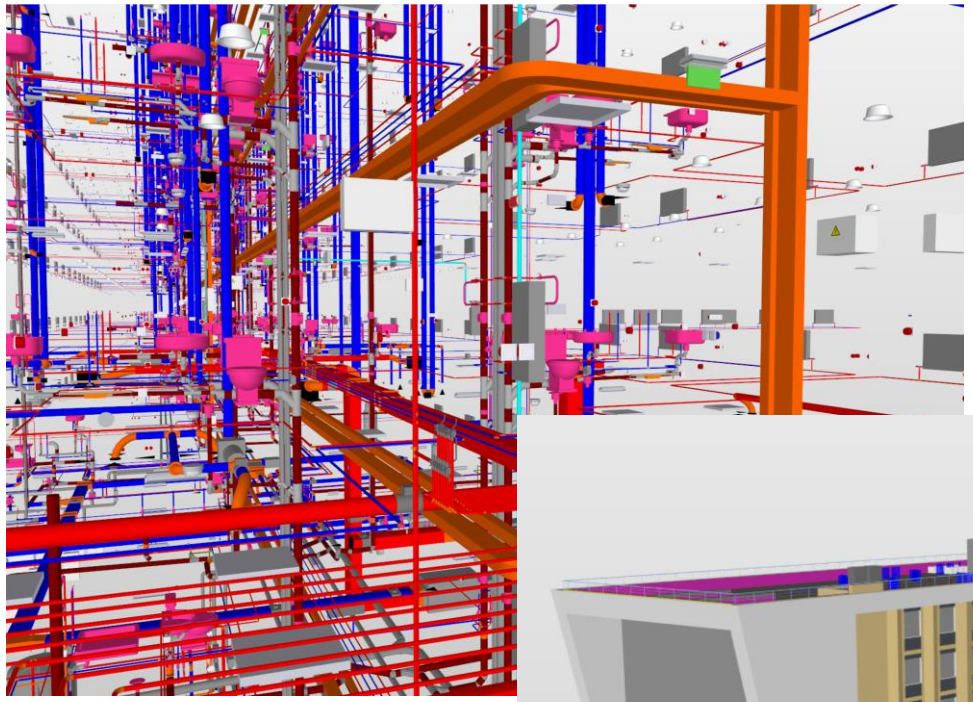


- ДЕТСКИЙ САД НА 260 МЕСТ В ПОС. ДЕРБЫШКИ

Цель: повышение точности определения сметной стоимости и качества проектной документации, сокращение сроков работы над проектом и отработка взаимодействия между заказчиками, проектировщиками и экспертами.

Пилотные проекты

школа заказчика строительства





- ОБЩЕЖИТИЕ УНИВЕРСИТЕТА «ИННОПОЛИС»

Пилотные проекты

школа заказчика строительства

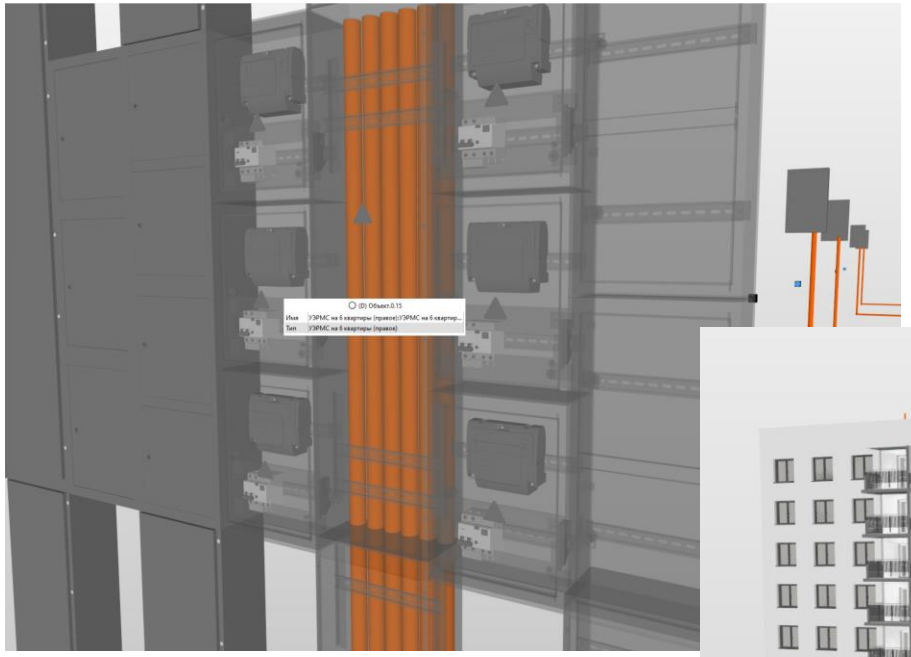




- МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС С АВТОСТОЯНКОЙ В ЖК «СВЕТЛАЯ ДОЛИНА»

Пилотные проекты

школа заказчика строительства



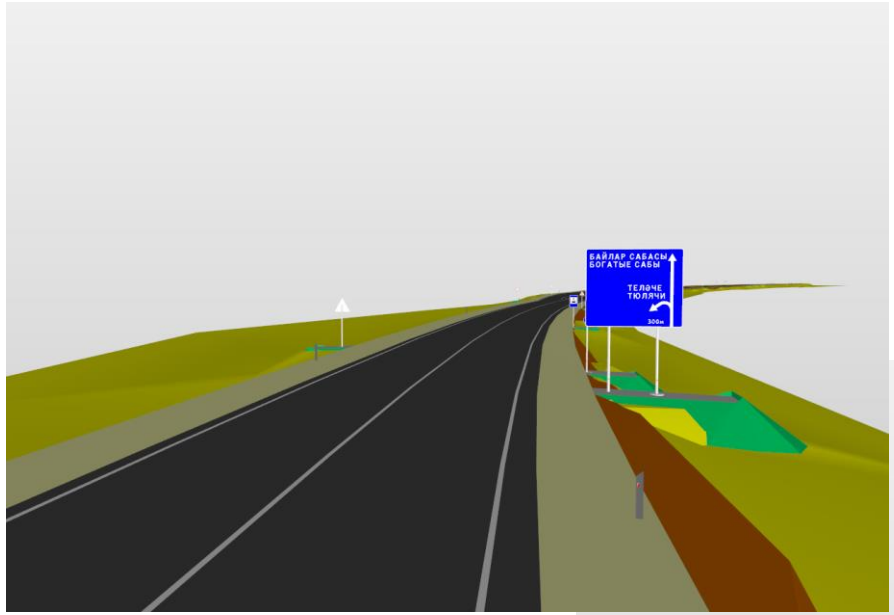


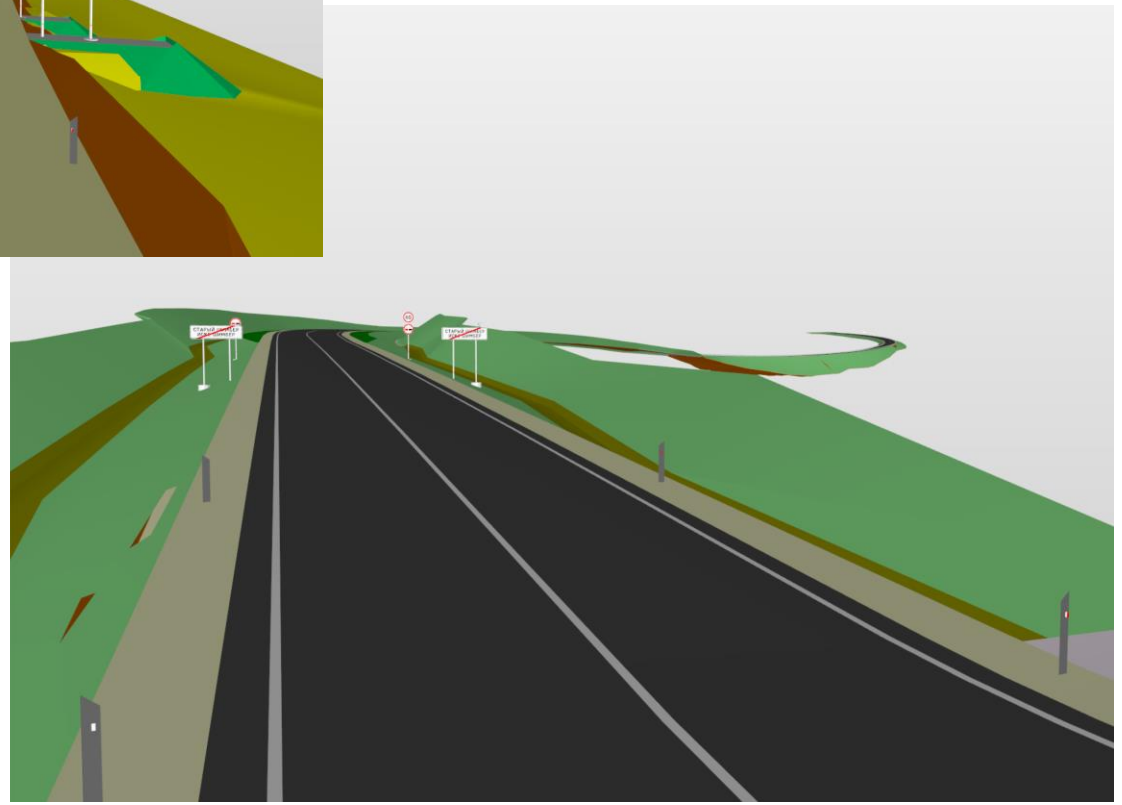
- ЖИЛЫЕ ДОМА ЖК «САЛАВАТ КУПЕРЕ»

Пилотные проекты

школа заказчика строительства

- РЕМОНТ АВТОДОРОГИ КАЗАНЬ-ШЕМОРДАН



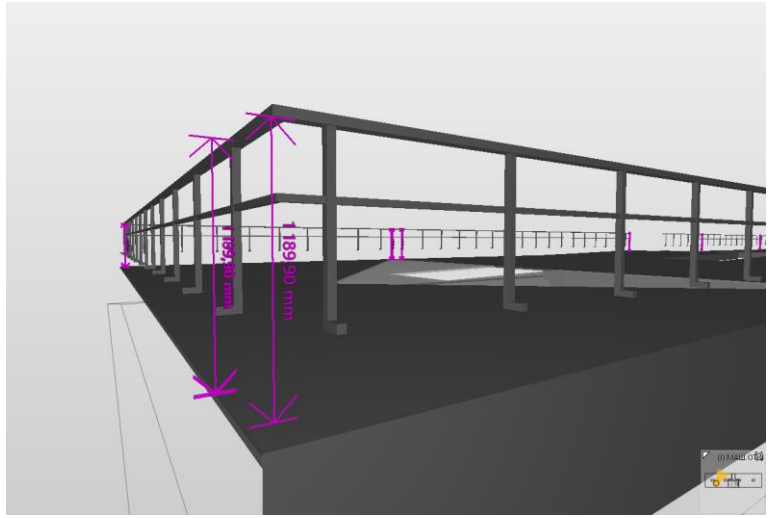


Создание проверок

№ п.п.	Наименование проверки	Возможность автоматизации
	СП 54.13330.2016	
1	Высота установки подоконника	Автоматизируется
	в жилых помещениях не менее 0,7-0,9	
2	Лестничные марши и площадки внутренних лестниц должны иметь ограждения с поручнями с высотой не менее 0,9 м (п. 8.3)	Автоматизируется
3	В поперечных стенах подвалов и технических подполий многоквартирных зданий высота проемов должна быть не менее 1,8м (п. 7.4.3)	Автоматизируется
4	На чердаках высота проемов должна быть не менее 1,6 м (п. 7.4.3)	Автоматизируется
5	Высоту дополнительного защитного ограждения для панорамного остекления жилых помещений и кухонь, в местах, не примыкающих к балкону или лоджии, следует принимать 1,2 м (п. 8.3а)	Автоматизируется
6	Минимальная ширина маршей лестниц, ведущих на жилые этажи зданий: секционных двухэтажных; секционных трех- и более этажных - 1,05 м, уклон 1:1,5 (табл. 8.1)	Автоматизируется
7	Минимальная ширина маршей лестниц, ведущих на жилые этажи зданий: коридорных, галерейных - 1,2 м, уклон 1:1,75 (табл. 8.1)	Автоматизируется
8	Мари… цокол… также	
9	Лестн… лестни… свет… иметь	
10	В жи… след… окс… клапа…	
11	Окно … по … сверху … м… по… зазор…	
12	Шту…	

№ п.п.	Наименование проверки
	СП 60.13330.2016
6.3.2	Трубопроводы системы отопления из полимерных труб следует прокладывать на расстоянии не менее 50 мм выше других трубопроводов.
6.3.5	При скрытой прокладке трубопроводов системы отопления из полимерных труб в подготовке пола прокладку необходимо предусмотреть в теплоизоляции или гофротрубе
6.3.5	Полимерные трубы системы отопления прокладывают в гофротрубе, в местах возможного механического повреждения (под порогами, в местах выхода пола, на стыках плит перекрытий).
6.3.8	Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.
6.3.8	Заделку зазоров и отверстий в местах пересечений трубопроводами ограждающих конструкций следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых конструкций.
6.3.9	Расстояние (в свету) от поверхности трубопроводов, отопительных приборов и воздухонагревателей с теплоносителем температурой выше 100°С до поверхности конструкции из горючих материалов следует принимать не менее 100 мм. При меньшем расстоянии следует предусматривать тепловую изоляцию поверхности этой конструкции из негорючих материалов.
6.4.2	Отопительные приборы в помещениях категорий А, Б, В1, В2 следует размещать на расстоянии (в свету) более 100 мм от поверхности стен; не допускается размещать отопительные приборы в нишах.
6.4.4	Под световыми проемами должны быть отопительные приборы
6.4.5	Отопительные приборы не следует размещать: а) в отсеках тамбуров, имеющих наружные двери.
6.4.5	Отопительные приборы не следует размещать: б) лестничных клетках, в том числе незадымляемых, если отопительные приборы выступают от плоскости стен на высоте менее 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестницы.
6.4.10	В жилых и общественных зданиях у отопительных приборов следует устанавливать автоматические терморегуляторы.
6.5.3	В помещениях, в которых предусматривается установка газопотребляющего оборудования, следует предусматривать легкосбрасываемые конструкции.
7.3.3	Низ отверстия для приемного устройства наружного воздуха следует размещать на высоте более 1 м от уровня устойчивого снегового покрова, определяемого по данным гидрометеостанций или расчетом, но не ниже 2 м от уровня земли.
7.11.7	Толщина листовой стали для конструкции воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости должна быть не менее 0,8 мм
7.11.8	Транзитные участки воздуховодов (в том числе коллекторы, шахты и другие вентиляционные каналы) систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления, систем местных отсосов, кондиционирования, аварийной вентиляции, любых систем с нормируемым пределом огнестойкости, дымоотводов и дымовых труб следует предусматривать согласно ГОСТ Р ЕН 13779 плотными класса герметичности В.
7.11.10	Через жилые комнаты, кухни, а также через квартиры жилых многоквартирных зданий не допускается прокладывать транзитные воздуховоды систем, обслуживающих помещения другого назначения.
7.11.11	Не допускается прокладывать воздуховоды: а) транзитные - через лестничные клетки, тамбур-шлюзы, лифтовые холлы (за исключением воздуховодов систем противодымной вентиляции, обслуживающих эти лестничные клетки, тамбур-шлюзы и лифтовые холлы), через помещения защитных сооружений гражданской обороны.
07.11.2012	Внутри воздуховодов, а также снаружи на расстоянии менее 100 мм от их стенок не допускается размещать газопроводы и трубопроводы с горючими веществами, кабели, электропроводку, токопроводы и канализационные трубопроводы; не допускается также пересечение воздуховодов этими коммуникациями. В шахтах с воздуховодами систем вентиляции не допускается прокладывать трубопроводы бытовой и производственной канализации.

№ п.п.	Наименование проверки
	СП30.13330.2016
5.3.1.6	В двухзонной системе хозяйственно-противопожарного водопровода, в которой пожарные стояки используются для подачи воды на верхний этаж, гидростатическое давление не должно превышать 0,45МПа на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора второй зоны и 0,9МПа на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана.
5.3.1.6	Перед пожарными кранами предусматривается установка диафрагм для снижения избыточного напора до 0,4МПа
5.3.2.4	Трубопроводы системы холодного водоснабжения (кроме тупиковых пожарных стояков) прокладываемые в каналах, шахтах, санитарно-технических кабинах, тоннелях для предотвращения конденсации влаги следует изолировать.
5.3.3.6	Трубопроводы систем горячего водопровода (подающие и циркуляционные, кроме подводок к приборам) следует изолировать для защиты от потерь тепла.
05.04.2006	Расстояние по горизонтали в свету между вводами хозяйственно-питьевого водопровода и выпусками канализации или водостоков следует принимать не менее 1,5м - при диаметре ввода до 200мм включительно, 3м - при диаметре ввода более 200мм.
05.04.2012	Совместную прокладку хозяйственно-питьевых водопроводов с канализационными трубопроводами допускается предусматривать только в проходных каналах, при этом трубопроводы канализации следует размещать ниже водопровода
05.04.2016	Прокладку внутреннего холодного водопровода круглогодичного действия следует предусматривать в помещениях с температурой воздуха зимой выше 2градуса С.
05.04.2015	При совместной прокладкев каналах с трубопроводами транспортирующие горячую воду или пар, сеть холодного водопровода необходимо размещать ниже этих трубопроводов с устройством теплоизоляции
05.06.2006	Максимальная скорость движения воды в трубопроводах внутренних сетей не должна превышать 1,5м/с.Для трубопроводов объединенных хозяйственно-противопожарных и производственно-противопожарных систем при пожаротушении скорость воды не должна превышать 3м/с. Минимальная скорость воды в трубопроводах 0,2м/с.
07.01.2013	На каждые 60-70м периметра здания следует предусматривать по одному поливочному крану.
07.01.2012	В верхних точках систем водопровода холодной и горяей воды следует предусматривать автоматические воздушные клапаны.
07.01.2013	На поэтажных ответвлениях от водоразборных стояков холодной и горячей воды предусматривается установка шарового крана, фильтра и регулятора давления.
07.02.2001	Счетчики воды следует устанавливать на вводах трубопроводов холодного и горячего водопровода в каждое здание и сооружение, в каждую квартиру жилых зданий и на ответвлениях трубопроводов в любые нежилые помещения.



Высота ограждений

Были расписаны требования, которые эксперты смотрят в первую очередь

www.easybimschool.ru

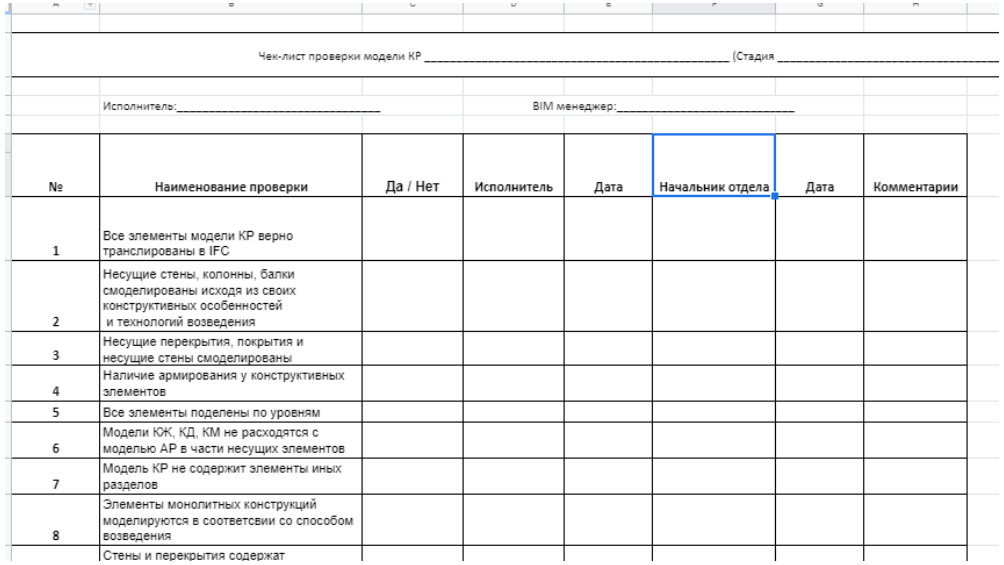
Создание проверок

школа заказчика строительства

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Раскладка проверок									
Раздел	№ п.п.	Компонент	Элемент IFC	Требование	Доп. требование	Результат требования	Местоположение	Классификатор	Имя по классификатору
АР	СП 54.13330.2016								
1	8.2	Подоконник	Объект	Высота установки		0,7-0,9 м	Жилые помещения		
2	8.3	Ограждение	Ограждение	Высота	При наличии зазора между лестницами более 0,12м	>=1,2м	Лестничная клетка		
3	7.4.3	Проем	Проем	Высота		>=1,8м	Поперечные стены, тех. подполье		
4	7.4.3	Проем	Проем	Высота		>=1,6	Чердак		
5	8.3 а	Ограждение	Ограждение	Высота		1,2 м	Балкон, лоджии		
6	5.8	Помещение	Помещение	Высота		>=2,1 м	Внутриквартирные коридоры, холлы, передние, антресолей		
7	9.6	Приток воздуха	Объект?	Должны быть			Жилые комнаты		
8	7.2.2	Помещение	Помещение	Ширина	Длина коридора < 40м	>=1,4	МОП		
9	7.2.2	Помещение	Помещение	Ширина	Длина коридора > 40м	>=1,6	МОП		
10	7.2.2	Помещение	Помещение	Ширина		>=1,2	Галерея		
	4.8	Помещение	Помещение	Глубина или ширина		2,1м	Лифт		
	5.9	Ограждение	Ограждение	Материал	Здание > 5 этажей	Негорючий	Балкон, лоджии		
	8.12	Помещение	Помещение	Нельзя располагать над мокрыми помещениями	Мокрые помещения (Сан. узлы, ванные комнаты, уборными и т д)	Нельзя располагать над мокрыми помещениями	Электрощитовая, головные станции, Технические центры, кабельное телевидение, ЗТП и ШРТ		
	4.9	Помещение	Помещение	Глубина или ширина	Грузоподъемность лифта = 630кг и ширина (глубина) = 2100мм	>=1,5м	Лифтовый холл		
	4.9	Помещение	Помещение	Глубина или ширина	Грузоподъемность лифта = 630кг и ширина (глубина) = 2100мм	>=2,1м	Лифтовый холл		
11	Раздел 9 СП 54.13330.2016								
12	9.13	Окно, помещение	Окно, помещение	Отношение площади окна к площади пола		1:8	Жилые комнаты, кухня		
	9.22а	Помещение	Помещение	Кухни не допускается размещать над		Кухни не допускается размещать над	Кухни и жилые комнаты		

Пункты требований от экспертов были разложены на логические составляющие для лучшего понимания проверки и последующей автоматизации

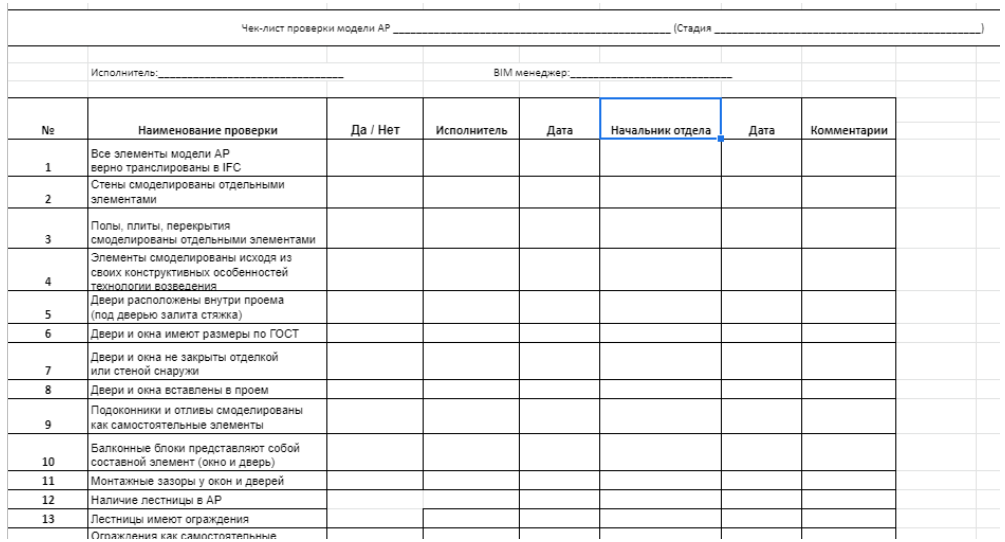
Сформированные чек-листы



Чек-лист проверки модели КР _____ (Стадия _____

Исполнитель:_____ BIM менеджер:_____

№	Наименование проверки	Да / Нет	Исполнитель	Дата	Начальник отдела	Дата	Комментарии
1	Все элементы модели КР верно транслированы в IFC						
2	Несущие стены, колонны, балки смоделированы исходя из своих конструктивных особенностей и технологий возведения						
3	Несущие перекрытия, покрытия и несущие стены смоделированы						
4	Наличие армирования у конструктивных элементов						
5	Все элементы поделены по уровням						
6	Модели КЖ, КД, КМ не расходятся с моделью АР в части несущих элементов						
7	Модель КР не содержит элементы иных разделов						
8	Элементы монолитных конструкций моделируются в соответсвии со способом возведения						
	Стены и перекрытия содержат						



Чек-лист проверки модели АР _____ (Стадия _____)

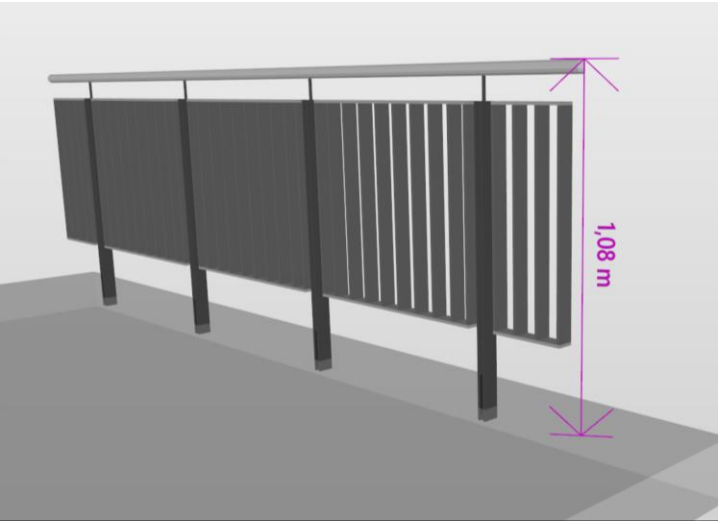
Исполнитель:_____ BIM менеджер:_____

№	Наименование проверки	Да / Нет	Исполнитель	Дата	Начальник отдела	Дата	Комментарии
1	Все элементы модели АР верно транслированы в IFC						
2	Стены смоделированы отдельными элементами						
3	Полы, плиты, перекрытия смоделированы отдельными элементами						
4	Элементы смоделированы исходя из своих конструктивных особенностей технологии возведения						
5	Двери расположены внутри проема (под дверью залита стяжка)						
6	Двери и окна имеют размеры по ГОСТ						
7	Двери и окна не закрыты отделкой или стеной снаружи						
8	Двери и окна вставлены в проем						
9	Подоконники и отливы смоделированы как самостоятельные элементы						
10	Балконные блоки представляют собой составной элемент (окно и дверь)						
11	Монтажные зазоры у окон и дверей						
12	Наличие лестницы в АР						
13	Лестницы имеют ограждения						
	Ограждения как самостоятельные						

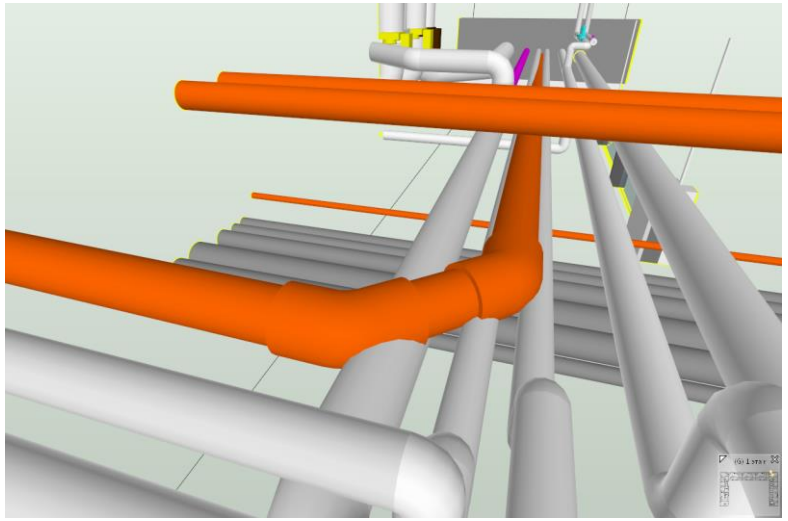
Были разработаны чек-листы проверки Информационной модели (BIM) для экспертов и технической службы

Пилотные проекты

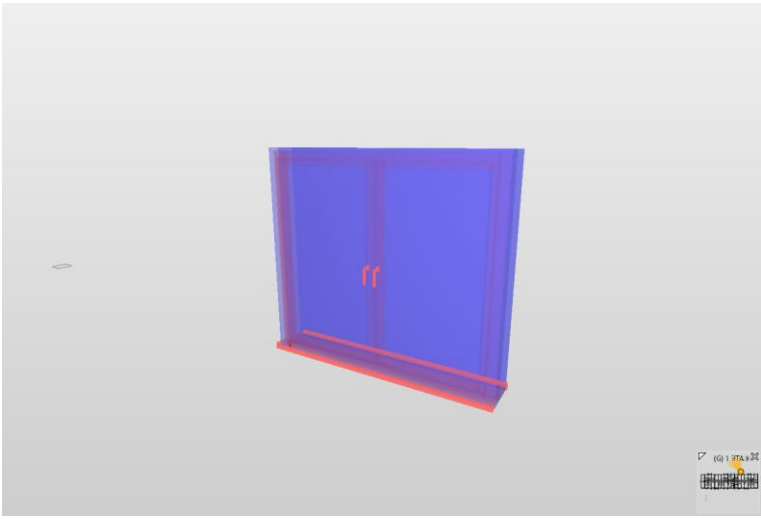
школа заказчика строительства



Высота ограждений на балконе



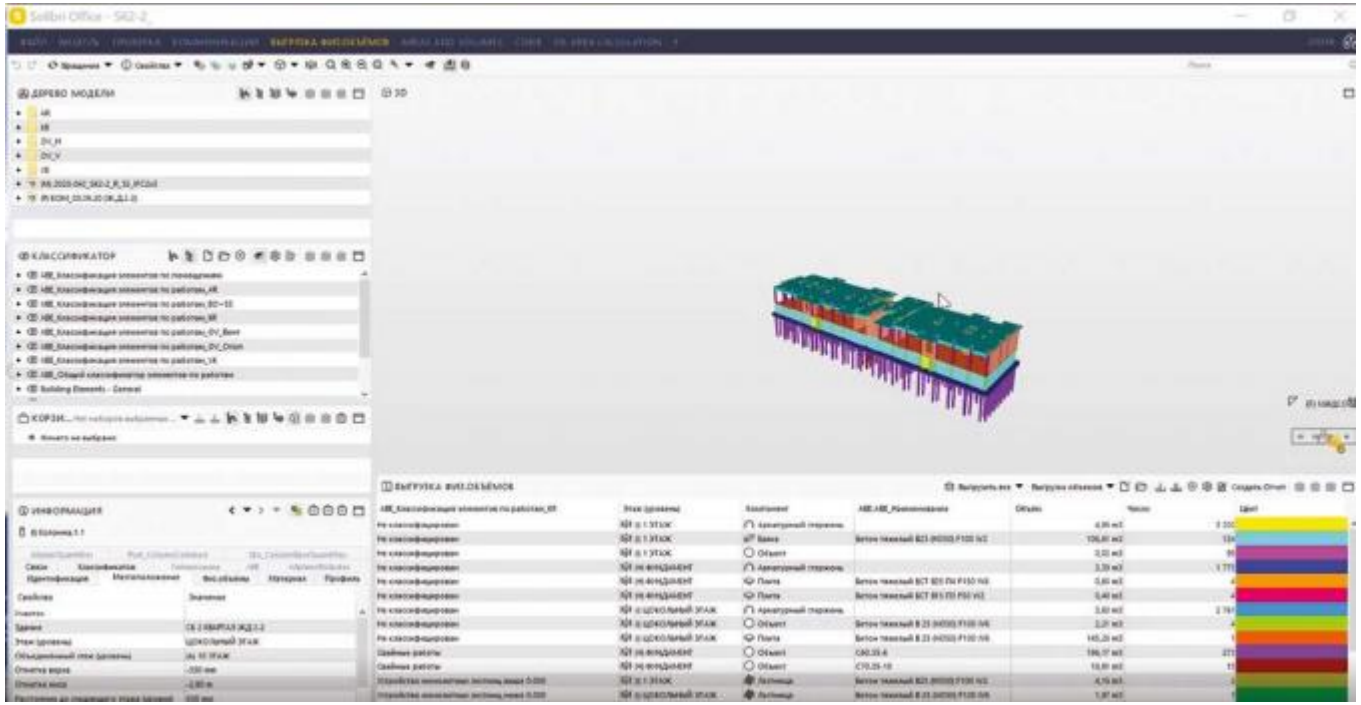
Расстояние между трубами



Монтажный зазор у окон

Пилотные проекты

школа заказчика строительства



Получили достоверные сметные данные из модели

школа заказчика строительства

Спасибо за внимание

Email: Bim2hb@gmail.com

Telegram: @Marsel_Gaynutdinov