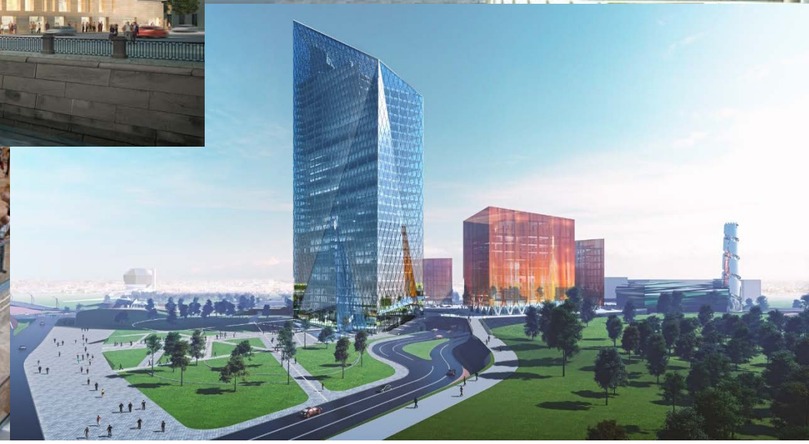
Применение технологии BIM в проектировании и управлении жизненным циклом объекта.

Кшиштоф Поморски
ОАО «КБ ВиПС»



Байкальский саммит, г. Иркутск
23 июля 2015 г.

ВиПС

ГРУППА КОМПАНИЙ

6D

Энергия проектов

2015

ПРОЦЕСС
СОВРЕМЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Современное проектирование это процесс комплексного создания и использования информации о здании, охватывающий все этапы его жизненного цикла.

BIM

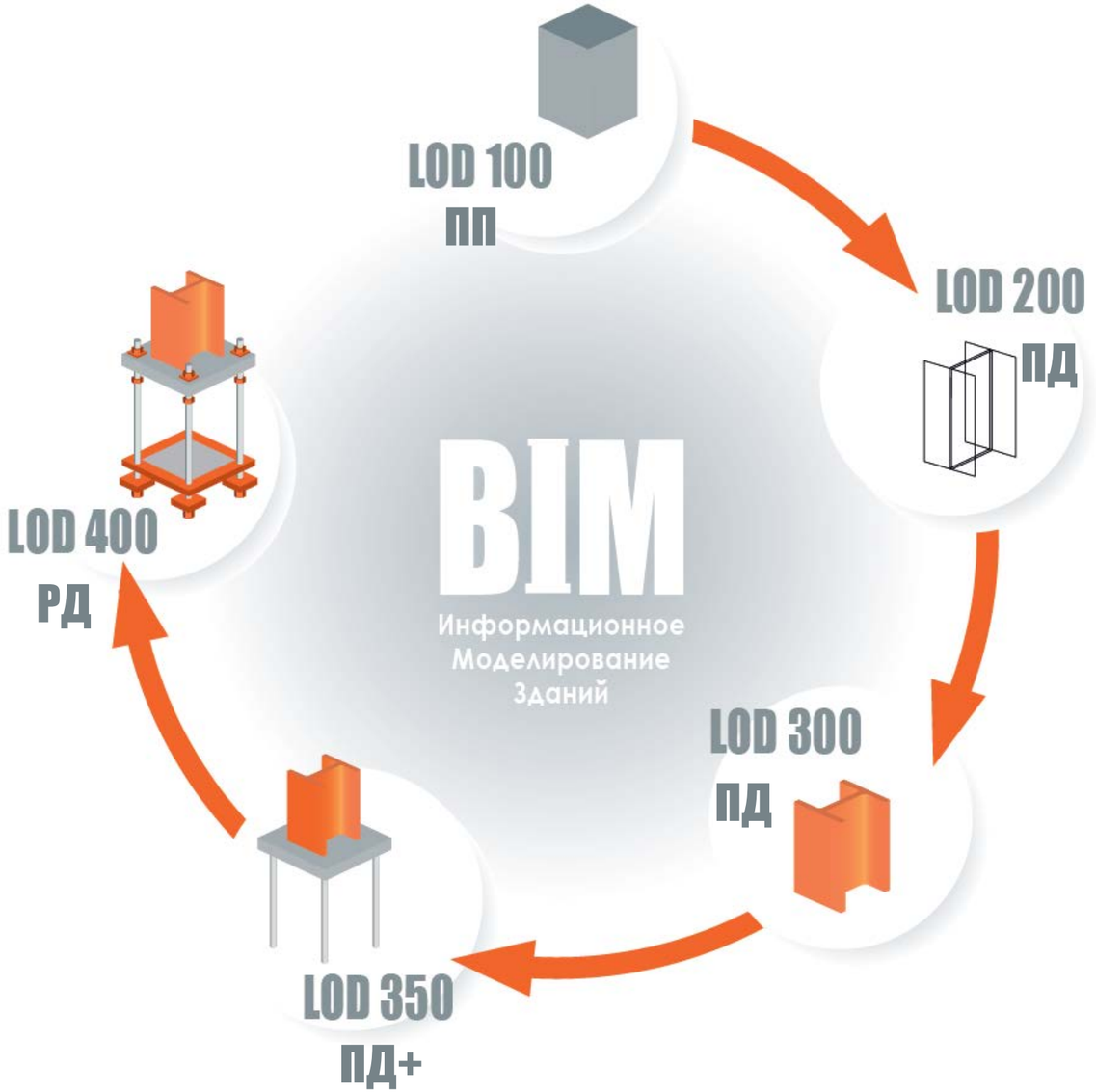
Building Information Modeling

BIM охватывает все этапы жизненного цикла здания.

В основе BIM лежит трехмерная информационная модель, на базе которой организована совместная работа

LOD-Level Of Development (степень проработки модели)

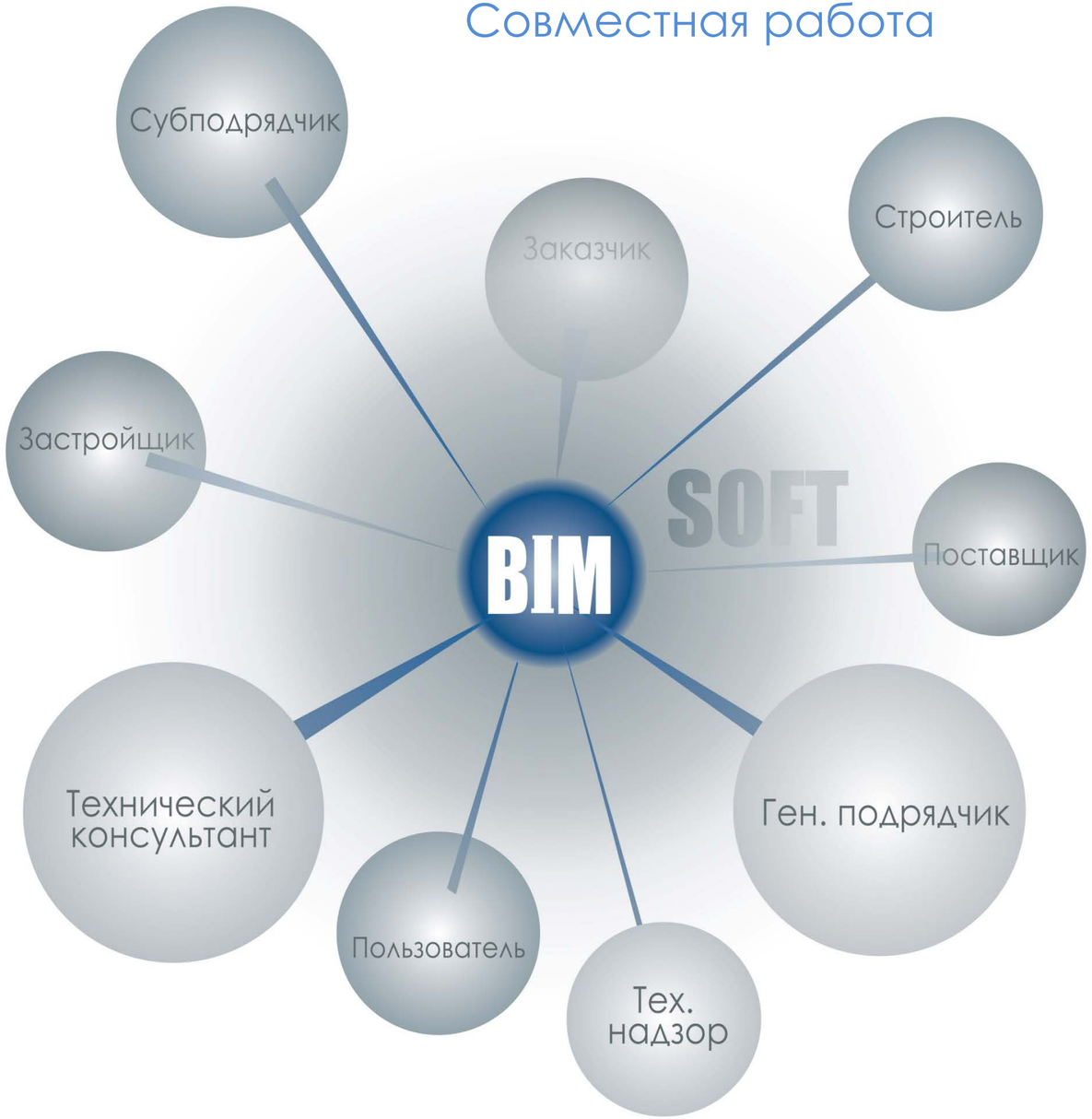
LOD 100	Из элементов модели можно получить информацию по каждому из них (например, стоимость за квадратный метр, мощность оборудования систем ОВиК и т.д.)
LOD 200	Элемент модели с указанием **приблизительного** количества, размеров, формы, мест расположения и ориентации
LOD 300	Элемент модели с **конкретизацией** количества, размеров, форм, мест расположения и ориентации
LOD 350	Элемент модели с конкретизацией **и связями с другими системами здания**
LOD 400	Элемент модели с конкретизацией размеров, форм, мест расположения, количества и ориентации с детализацией и **подробной информацией по изготовлению, сборке и установке**
LOD 500	Элемент модели является репрезентацией, размеры, формы, место расположения, количество и ориентация которой подтверждены по завершении строительства



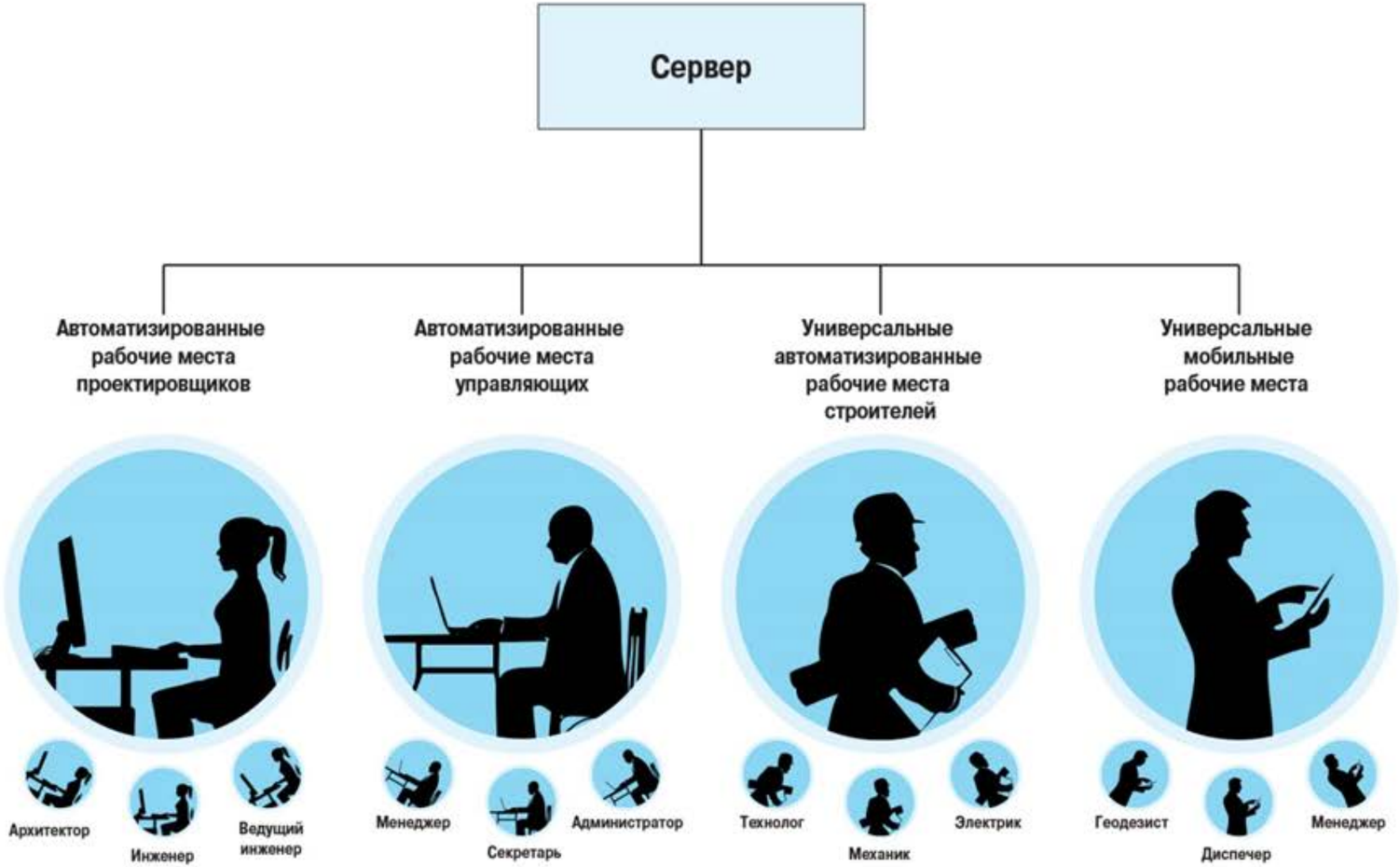
BIM

Building Information Modeling

Совместная работа

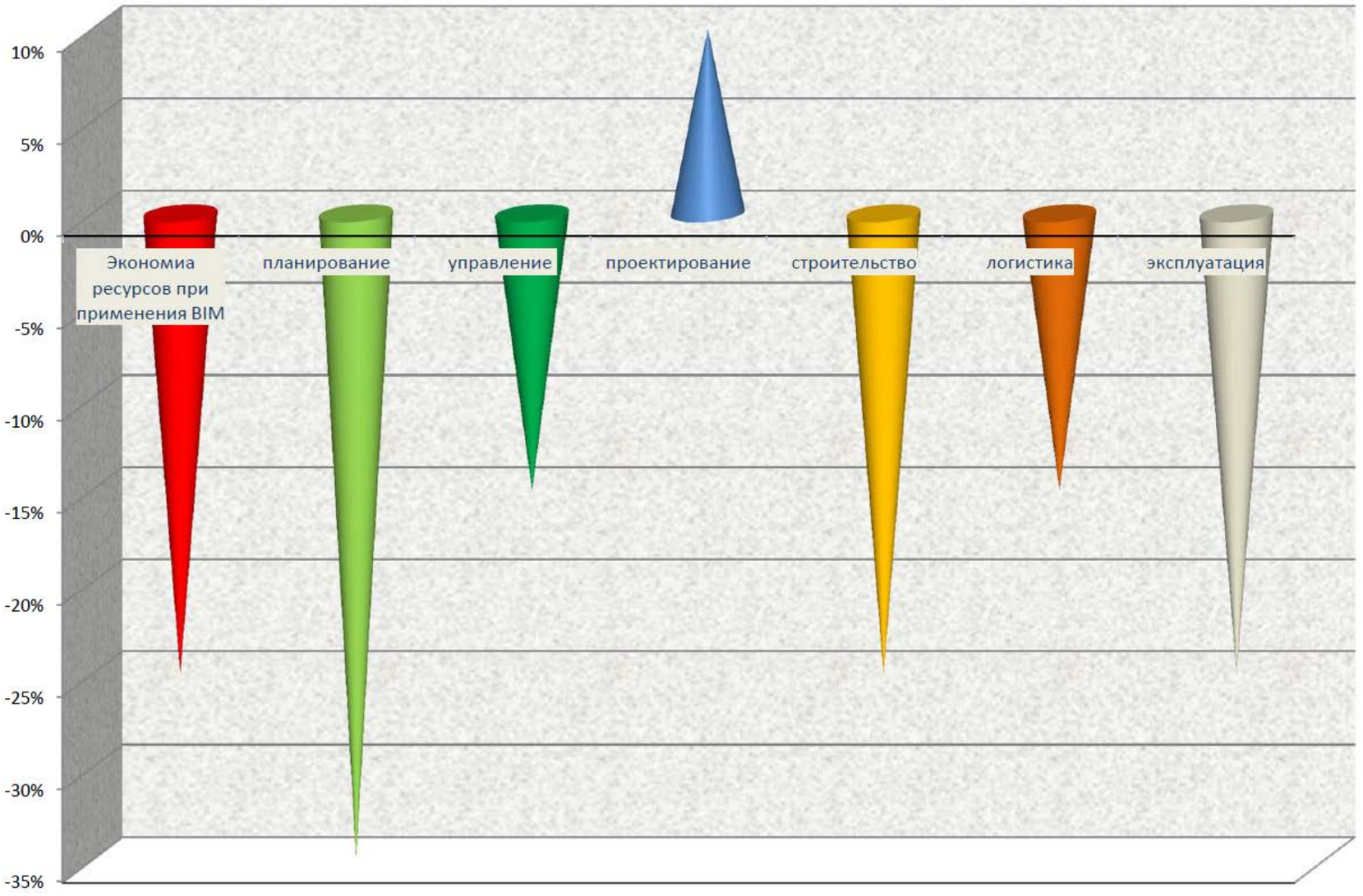


ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА



ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА

ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ BIM



BIM В БУДУЩЕМ

ОБЪЕКТЫ BIM

Новое здание (Вторая сцена) Государственного академического Мариинского театра.
Объект введен в эксплуатацию

Универсальный гастрольный театр, Верхняя Пышма

Футбольный стадион «Зенит», Санкт-Петербург.
Объект в стадии строительства

Многофункциональный комплекс группы «Газпром»

ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИИ В КБ «ВиПС»

Новое здание (Вторая сцена)
Государственного академического
Мариинского театра

Начало: 2008г
Построен: 2013г

Реализованный объект

ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИИ В КБ «ВиПС»

Новое здание (Вторая сцена)
Государственного академического
Мариинского театра

Начало: 2008г
Построен: 2013г

Визуализация

ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИИ В КБ «ВиПС»

Новое здание (Вторая сцена)
Государственного академического
Мариинского театра

Начало: 2008г
Построен: 2013г

Визуализация

ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИИ В КБ «ВиПС»

Новое здание (Вторая сцена)
Государственного академического
Мариинского театра

Начало: 2008г
Построен: 2013г

Реализованный объект

ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИИ В КБ «ВиПС»

Новое здание (Вторая сцена) Государственного академического Мариинского театра

Начало: 2008г
Построен: 2013г

Реализованный объект

ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИИ В КБ «ВиПС»

Новое здание (Вторая сцена) Государственного академического Мариинского театра

Начало: 2008г
Построен: 2013г

Реализованный объект

ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИИ В КБ «ВиПС»

Новое здание (Вторая сцена)
Государственного академического
Мариинского театра

Начало: 2008г
Построен: 2013г

Реализованный объект

ПЕРВЫЙ ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИИ В КБ «ВиПС»

Новое здание (Вторая сцена)
Государственного академического
Мариинского театра

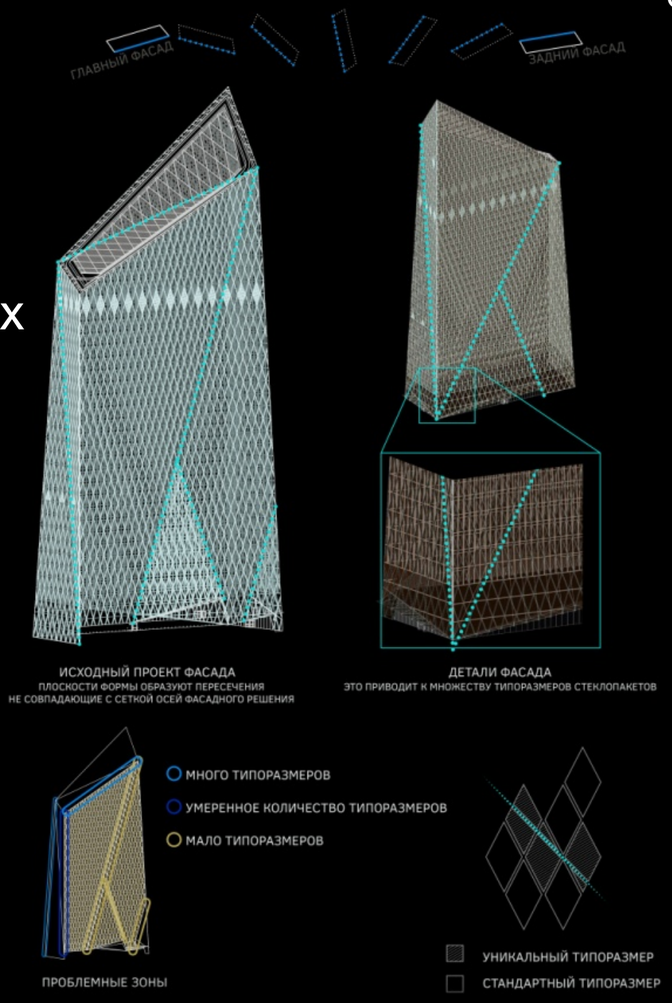
Начало: 2008г
Построен: 2013г

Реализованный объект

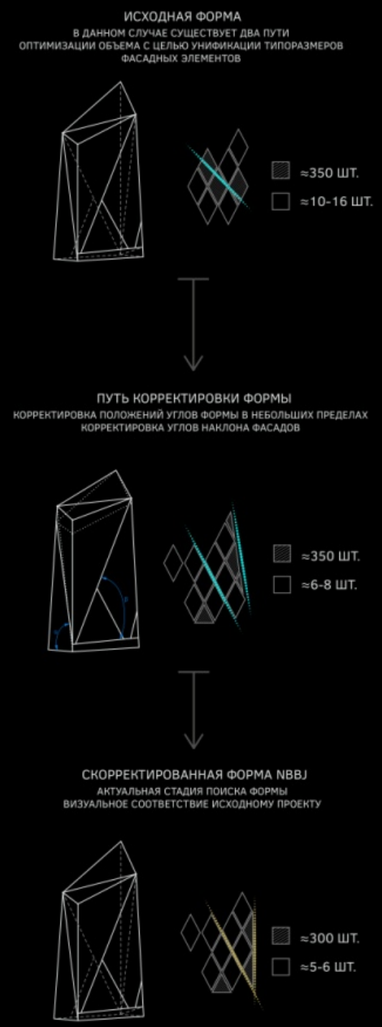
Многофункциональный комплекс в г. Минск

Многофункциональный комплекс в г. Минск

Главные проблемы реализации фасада – малый размер элементов, их многообразие, отсутствие групп типоразмеров на ребрах формы.

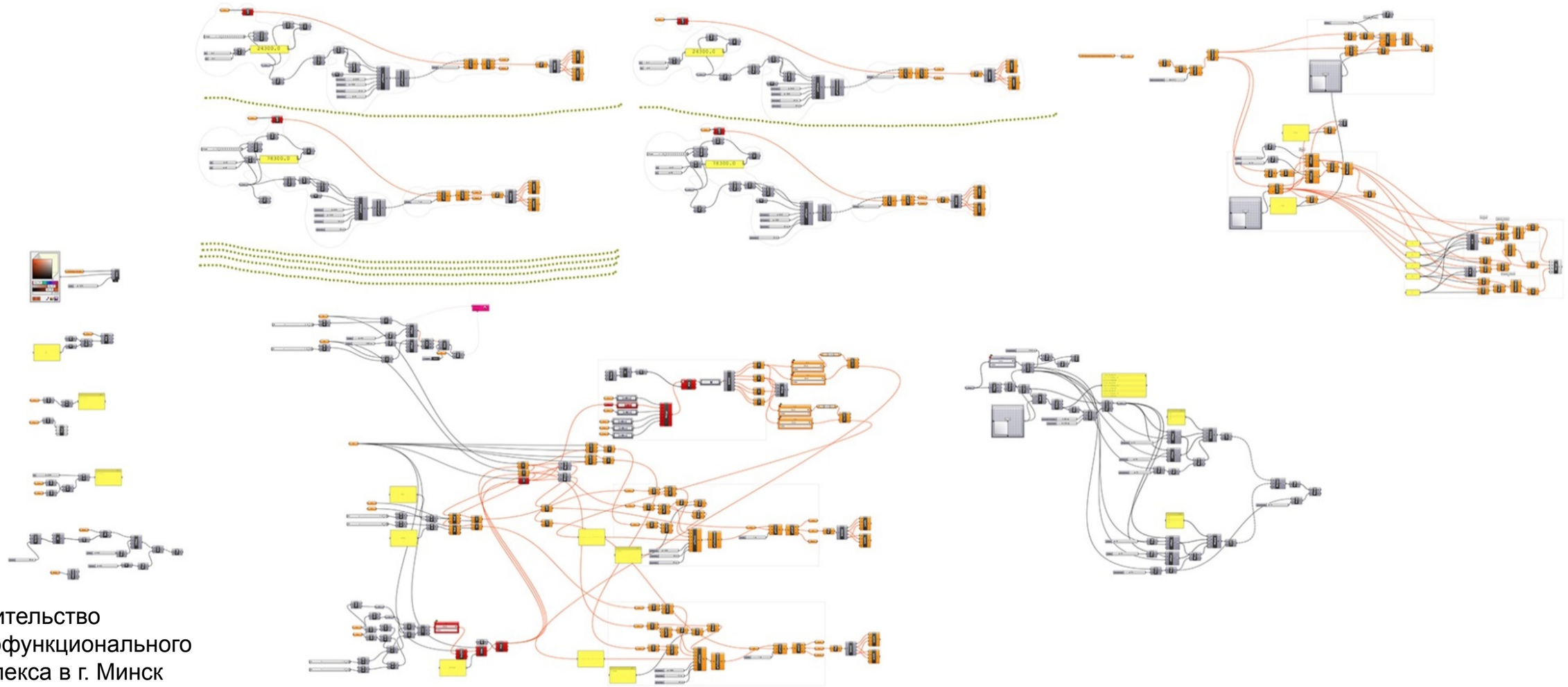


Путь решения, баланс типоразмеров



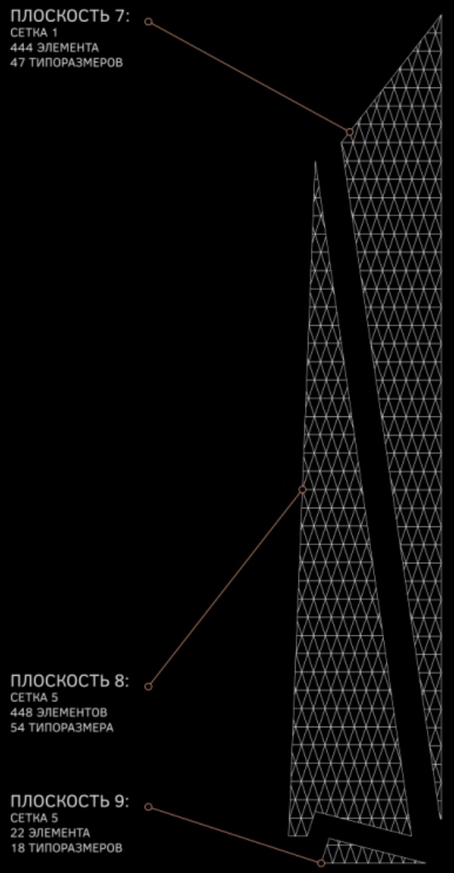
Строительство многофункционального комплекса в г. Минск

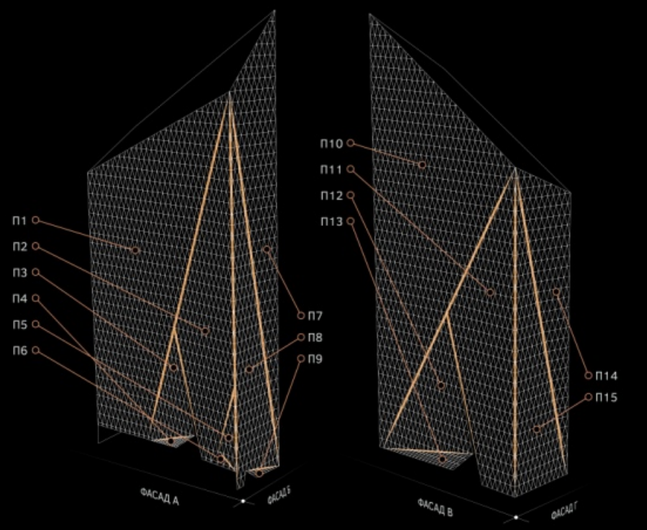
Набор скриптов авторства ВИПС, для создания фасадной сетки, унификации элементов, создания объемной геометрии стеклопакетов, прижимных планок и их автоматического подсчета в спецификациях



Строительство многофункционального комплекса в г. Минск

Сетка башни - результат, баланс типоразмеров





ФАСАД А:
ПЛОСКОСТИ П1-П6
СЕТКИ С1-С4
1970 ЭЛЕМЕНТОВ

ФАСАД Б:
ПЛОСКОСТИ П7-П9
СЕТКИ С1, С5
914 ЭЛЕМЕНТОВ

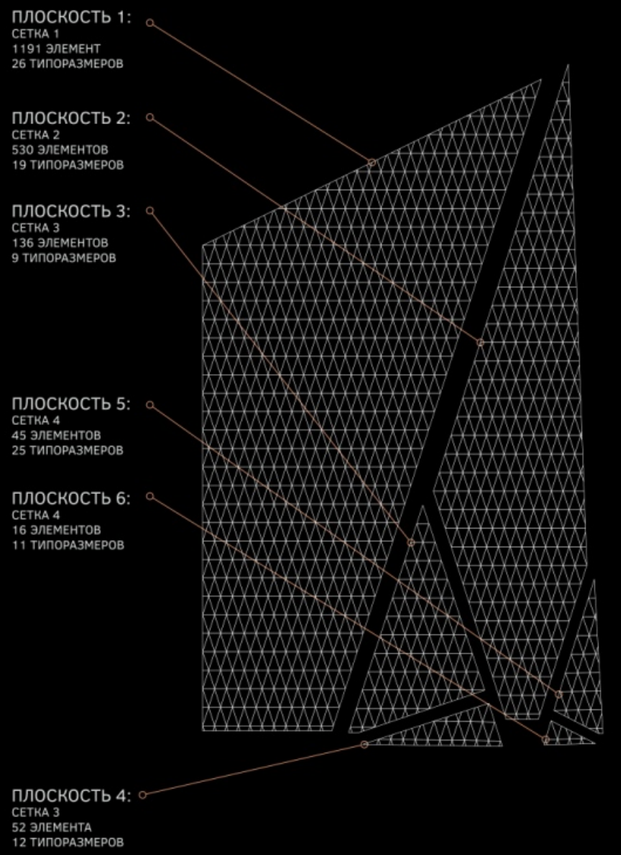
ФАСАД В:
ПЛОСКОСТИ П10-П13
СЕТКИ С1, С6, С7
2231 ЭЛЕМЕНТ

ФАСАД Г:
ПЛОСКОСТИ П14-П15
СЕТКИ С1, С8
723 ЭЛЕМЕНТА

17% 986 ст.пакетов
193 уникальных типоразмера

83% 4852 ст.пакета
9 стандартных типоразмеров

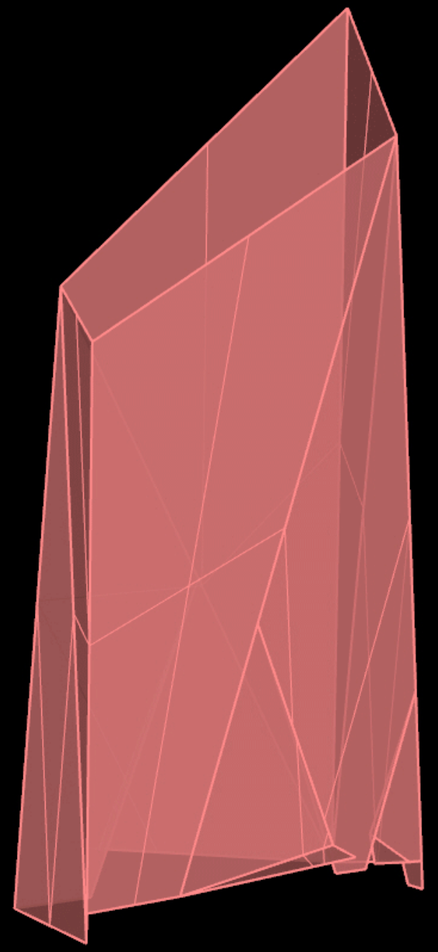
Всего: 5838 пакетов



Строительство многофункционального комплекса в г. Минск

Разница с исходной формой

СТАРАЯ



Строительство многофункционального комплекса в г. Минск

Визуализация эскиза от авторов

Строительство многофункционального комплекса в г. Минск

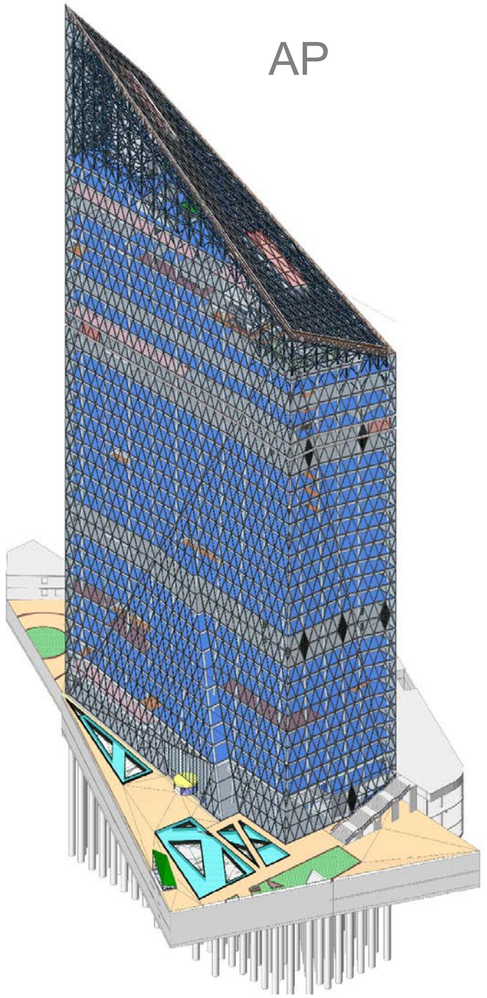
NBBJ

НА ДАННОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КОМПАНИИ NBBJ ДОПУЩЕНА НЕТОЧНОСТЬ ОТСУТСТВУЕТ ГРАНИЦА МЕЖДУ ДВУМЯ ФАСАДНЫМИ ПЛОСКОСТЯМИ, ЧТО МОЖЕТ ВВЕСТИ ЗРИТЕЛЯ В ЗАБЛУЖДЕНИЕ О ТОМ, ЧТО ЭТИ ПЛОСКОСТИ - ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ ОДНАКО ПРИ ЛЮБОМ ОСВЕЩЕНИИ ЭТА ГРАНИЦА БУДЕТ ВИДНА

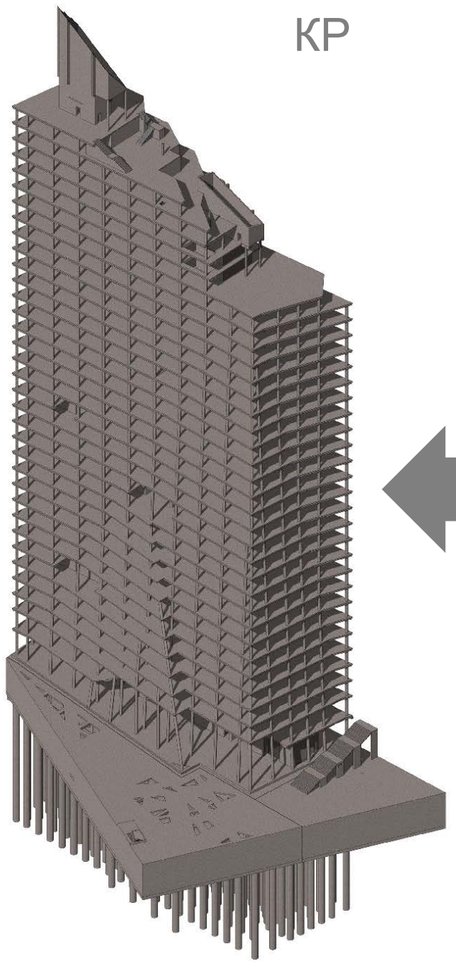
КБ ВИПС

Многофункциональный комплекс в г. Минск

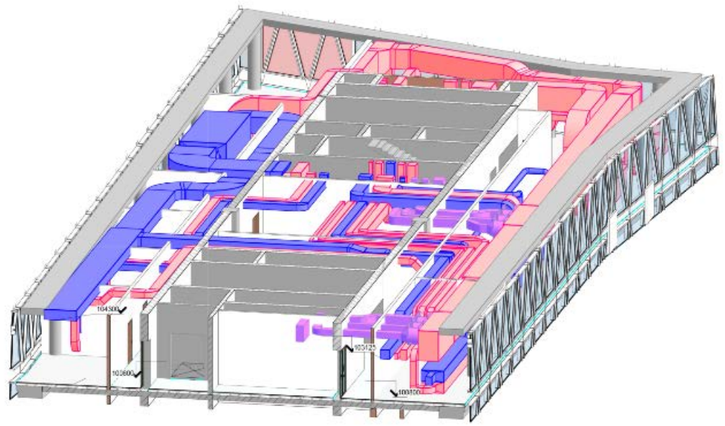
АР



КР

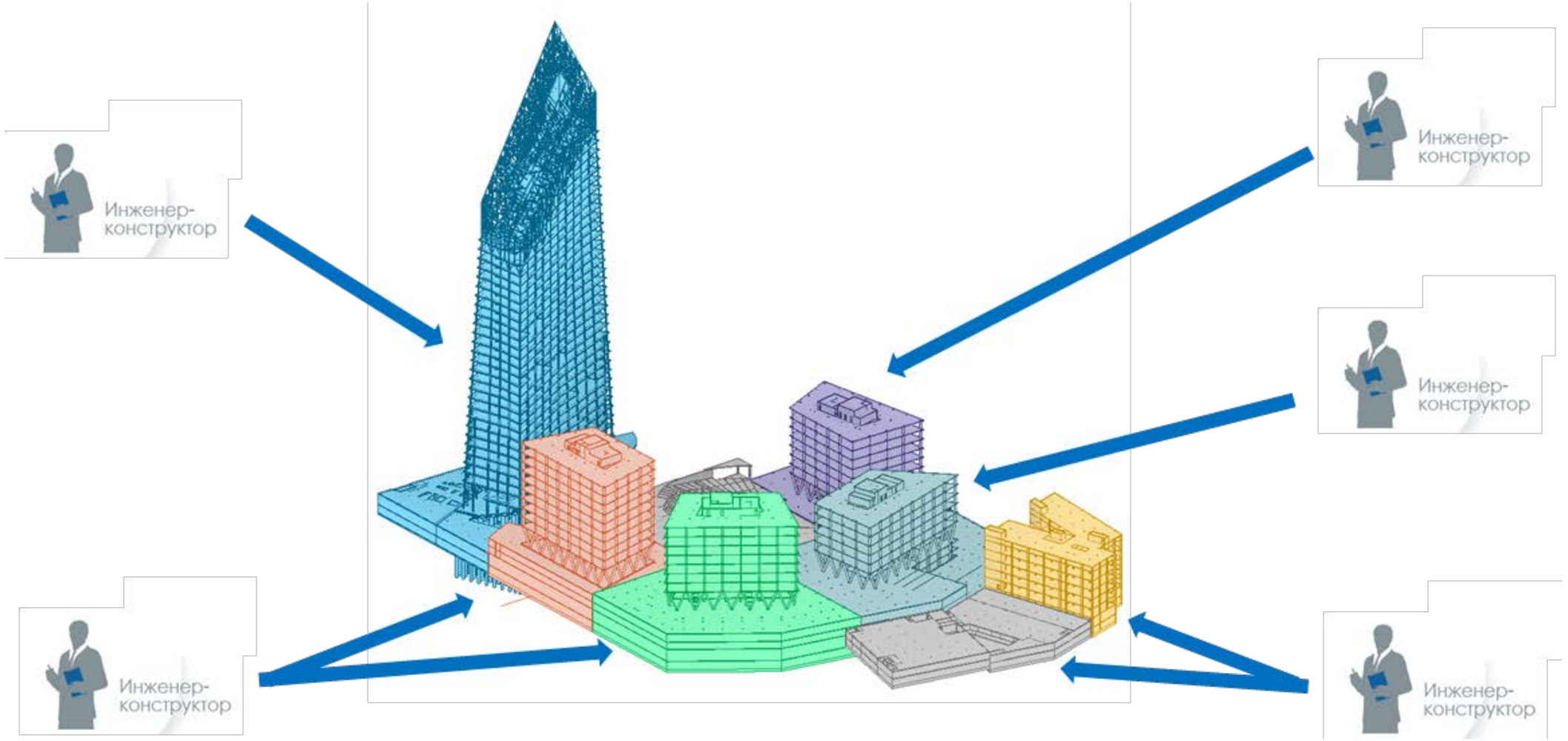


ИОС



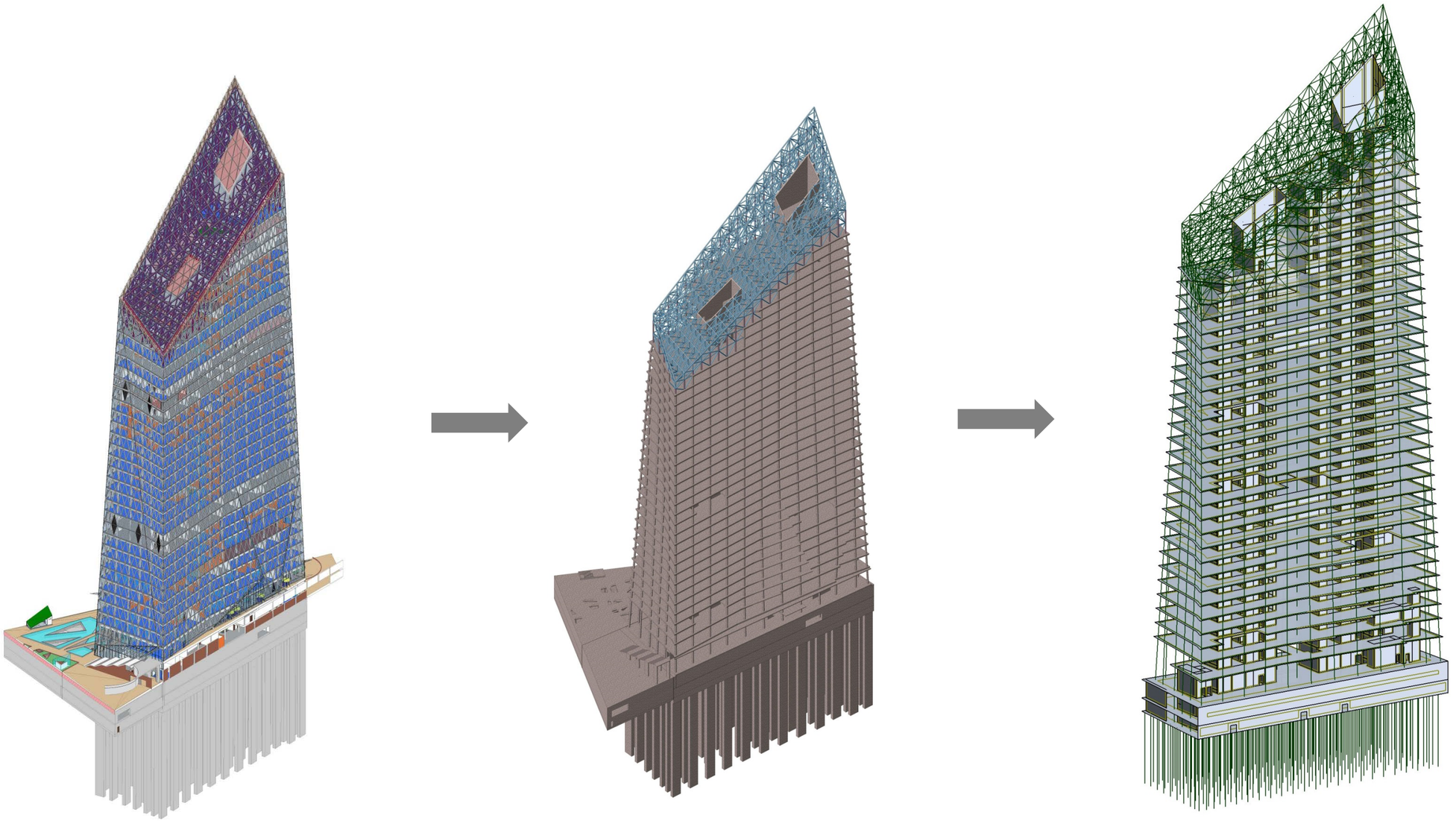
При использовании связанных моделей выпускаемая документация всегда согласована между разделами

Многофункциональный комплекс в г. Минск



Возможность одновременно работать в единой модели неограниченному количеству проектировщиков, что позволят сокращать сроки выпуска проектной документации

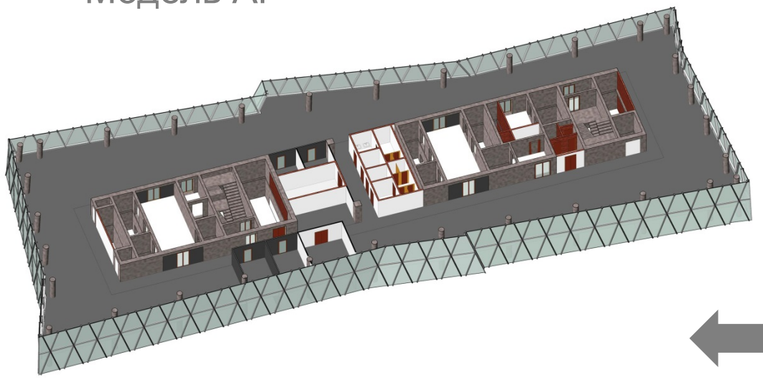
Многофункциональный комплекс в г. Минск



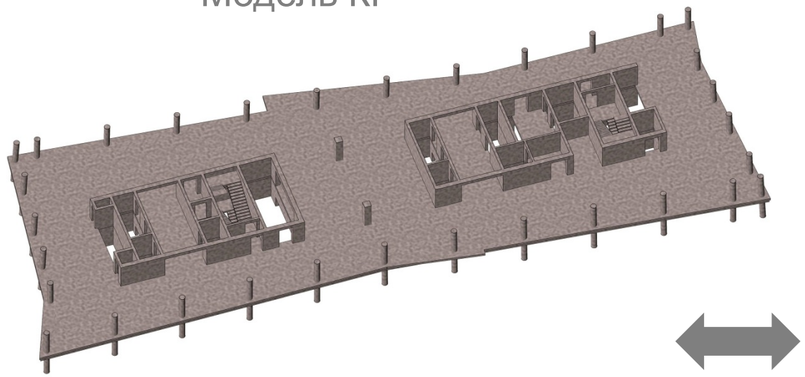
При создании информационной модели здания одновременно создаётся расчетная модель здания максимально приближенная к реальной. Расчеты получаются более точные

Многофункциональный комплекс в г. Минск

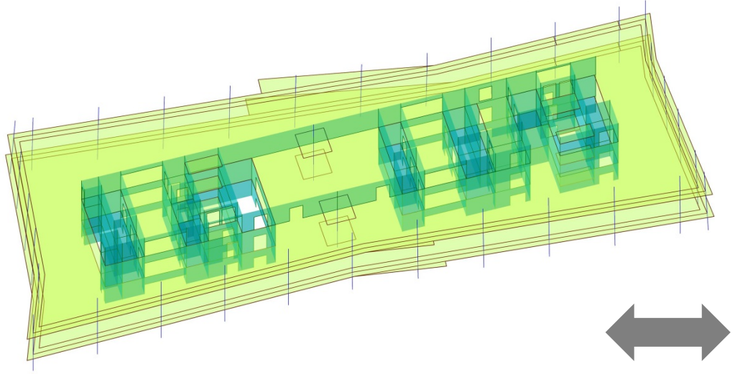
Модель АР



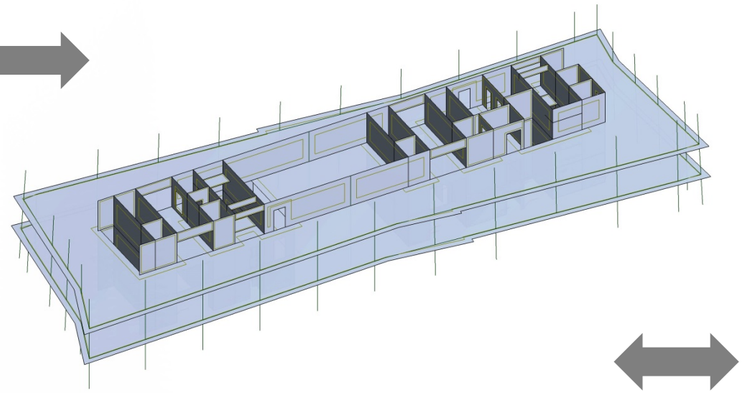
Модель КР



Аналитическая модель

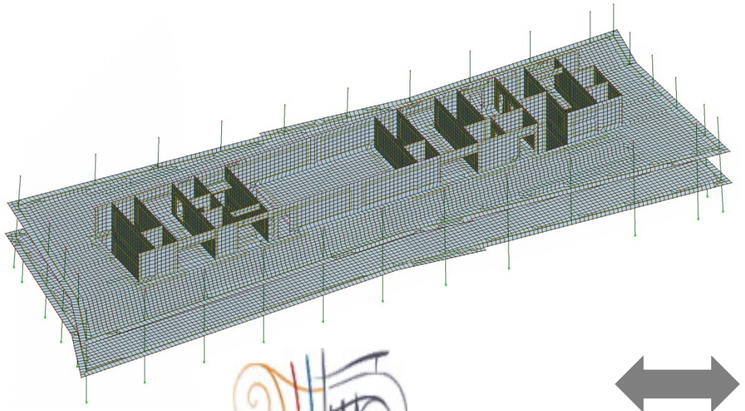


Расчетная модель



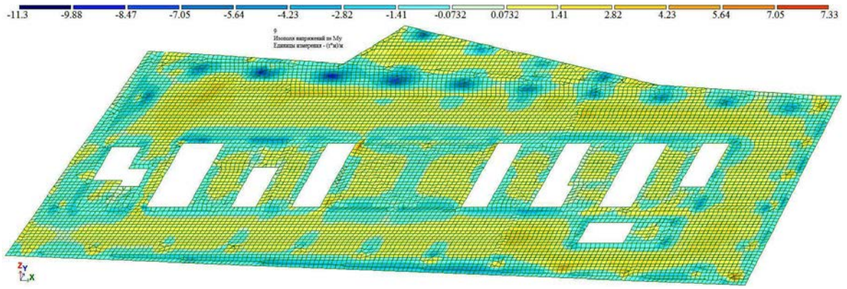
Autodesk
Robot Structural Analysis
Professional

Расчетная модель

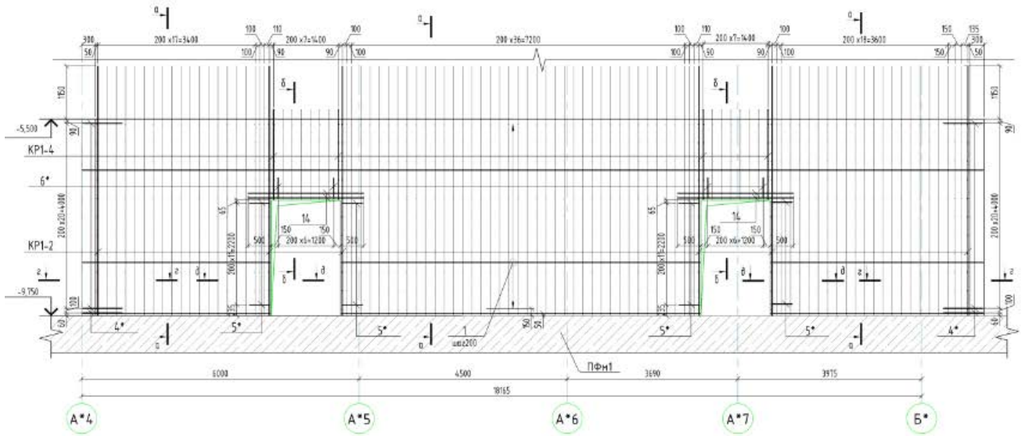


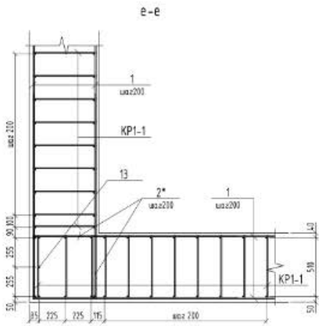
ЛИРА

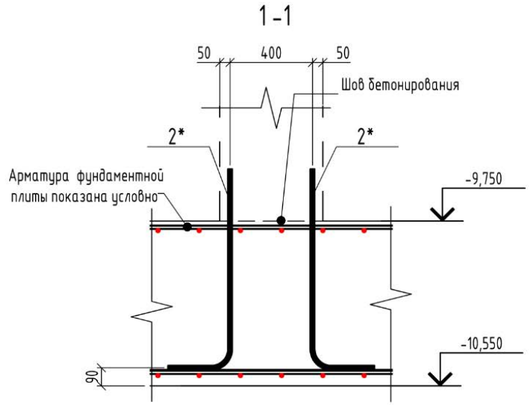
Результат расчета



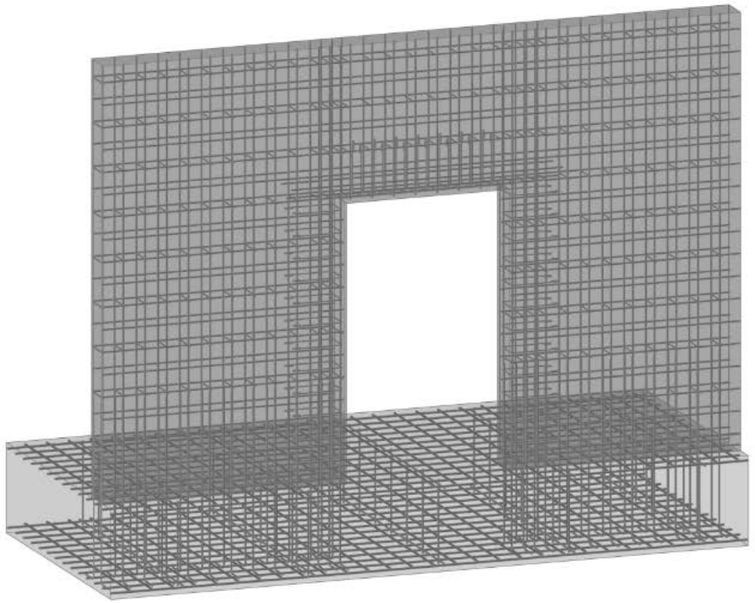
Многофункциональный комплекс в г. Минск

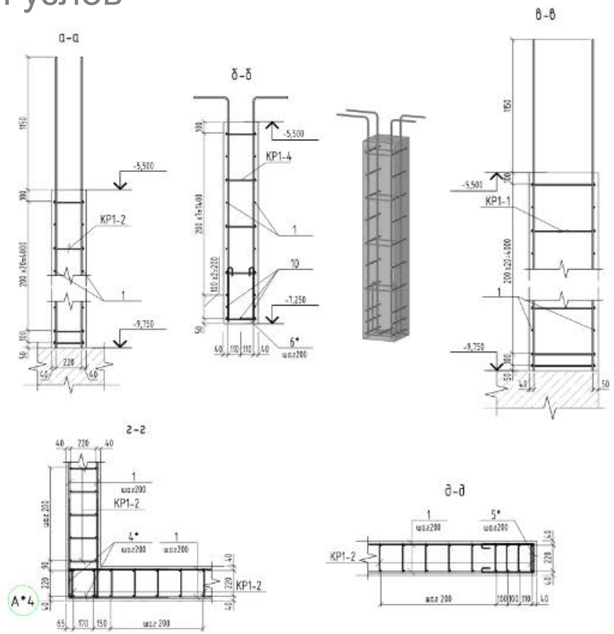


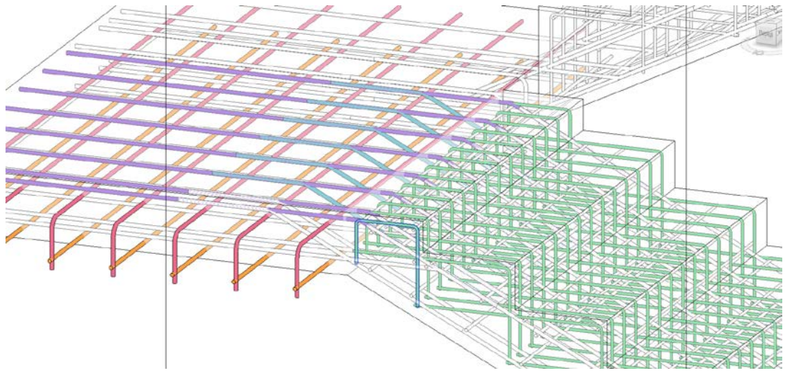




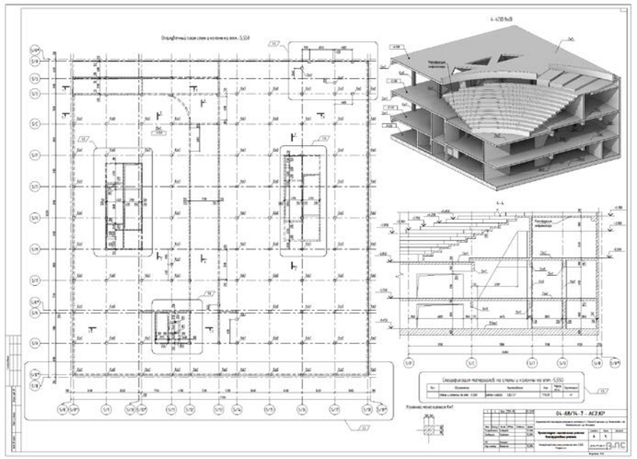
Высокая степень детализации и проработки узлов

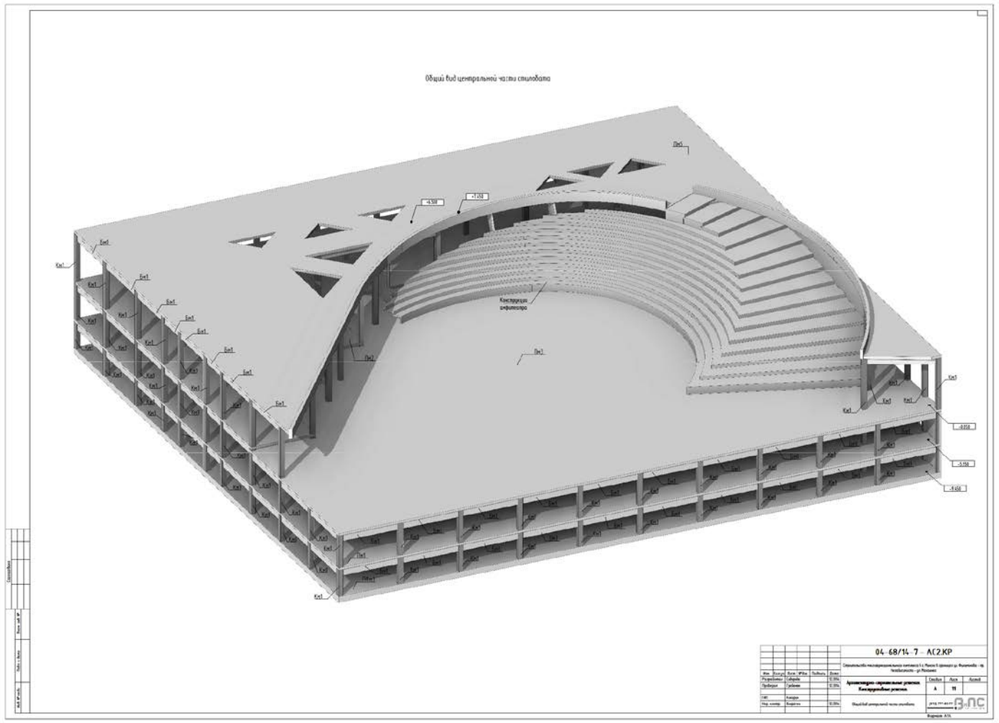


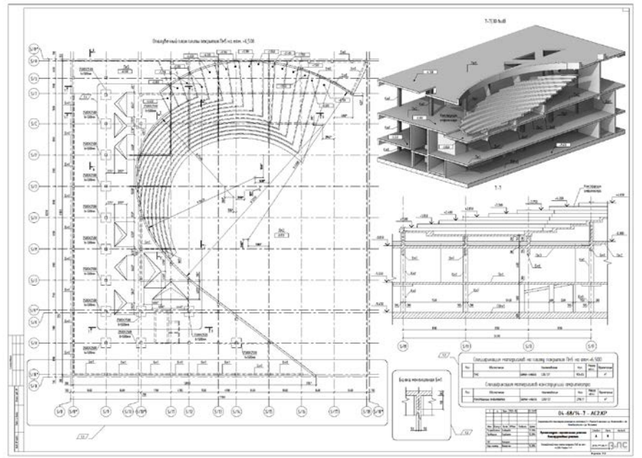


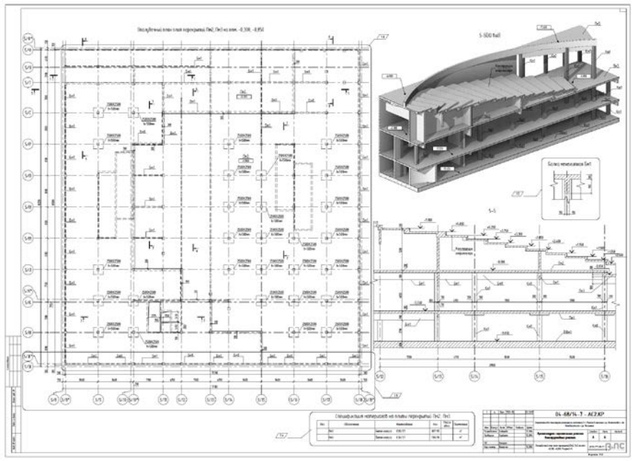


Многофункциональный комплекс в г. Минск

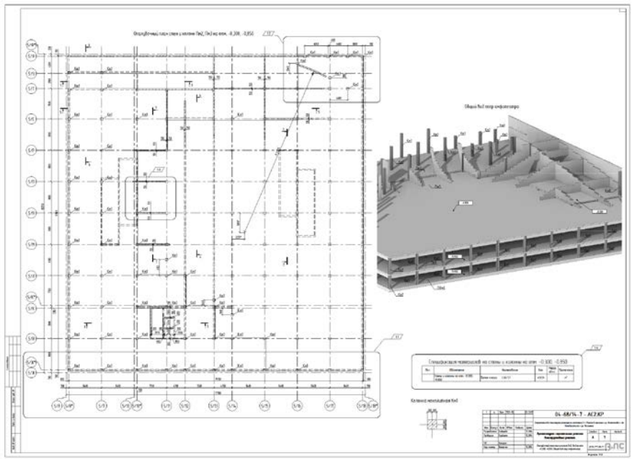








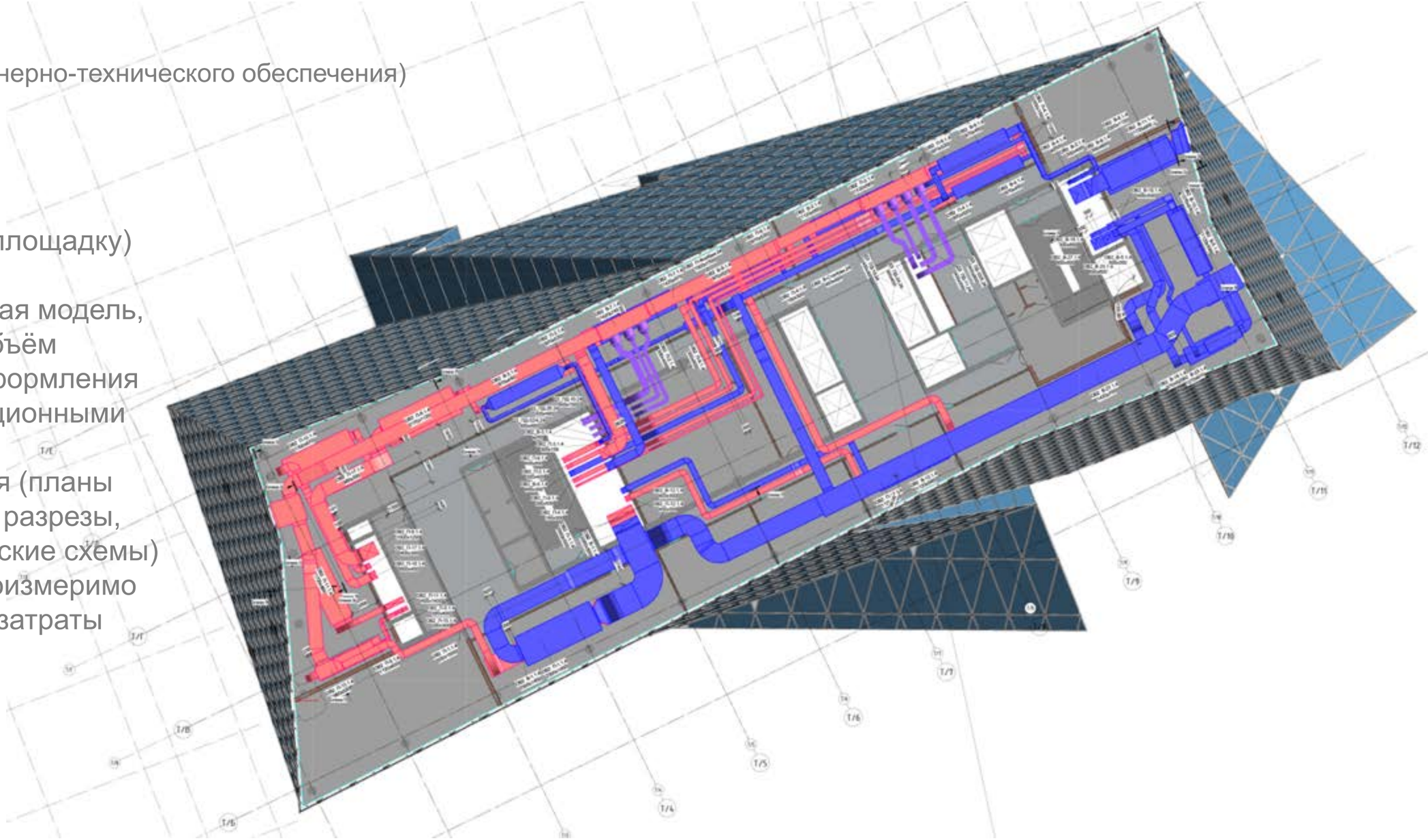
Увеличивается качество документации и скорость выпуска



Многофункциональный комплекс в г. Минск

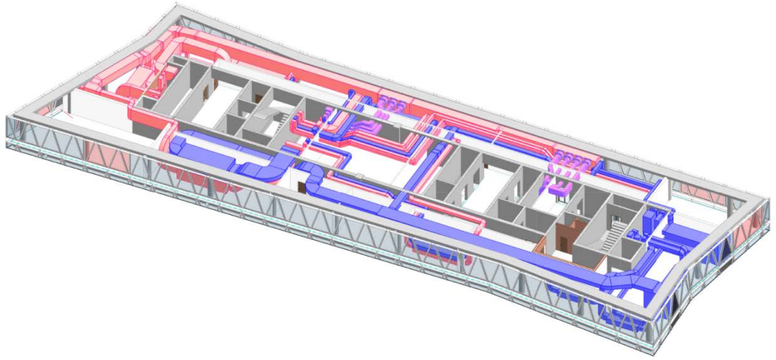
ИОС (Сети инженерно-технического обеспечения)

Заказчику (на строительную площадку) выдаётся информационная модель, содержащая объём данных, для оформления которых традиционными методами 2D проектирования (планы расположения, разрезы, аксонометрические схемы) требуются несоизмеримо большие трудозатраты

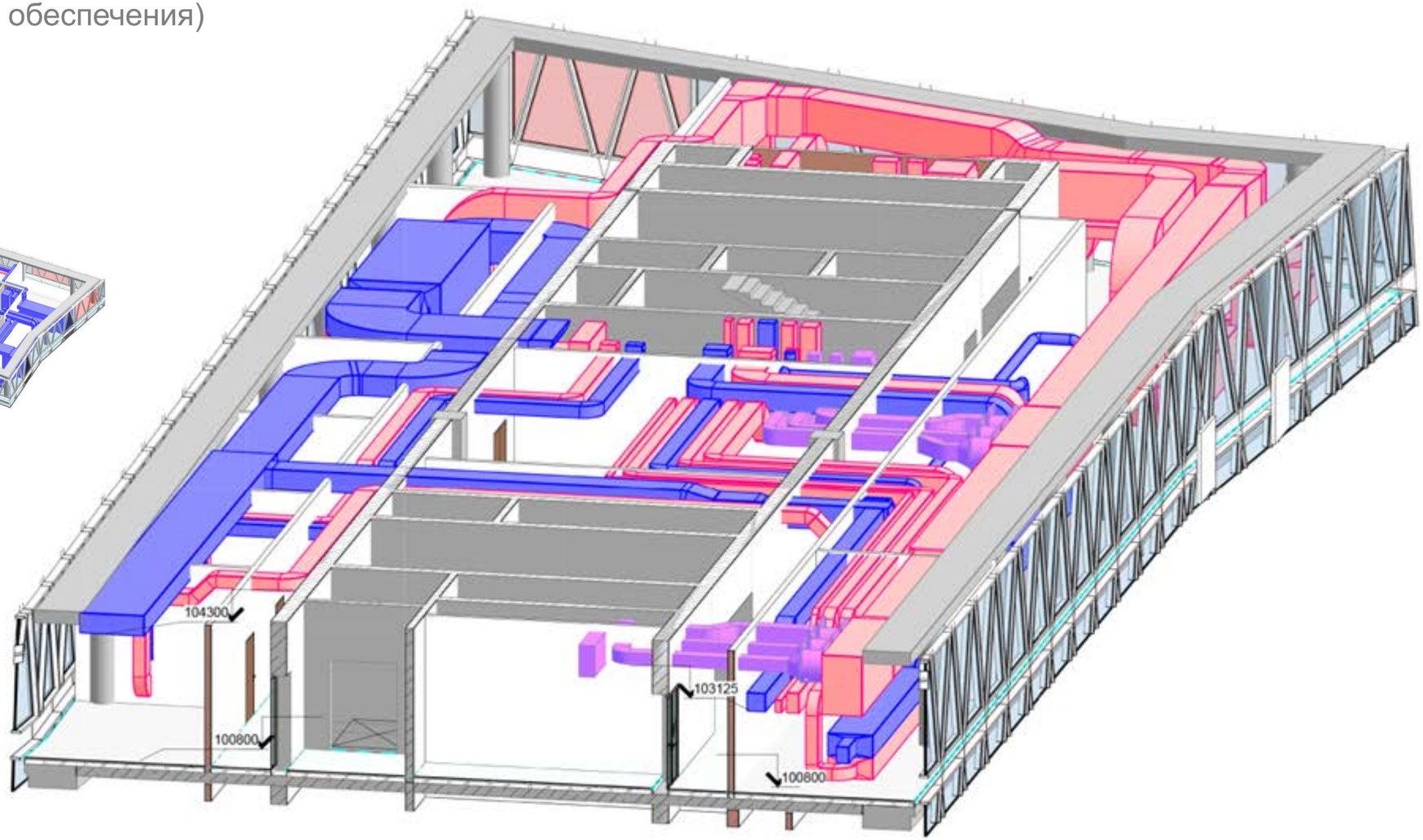


Многофункциональный комплекс в г. Минск

ИОС (Сети инженерно-технического обеспечения)

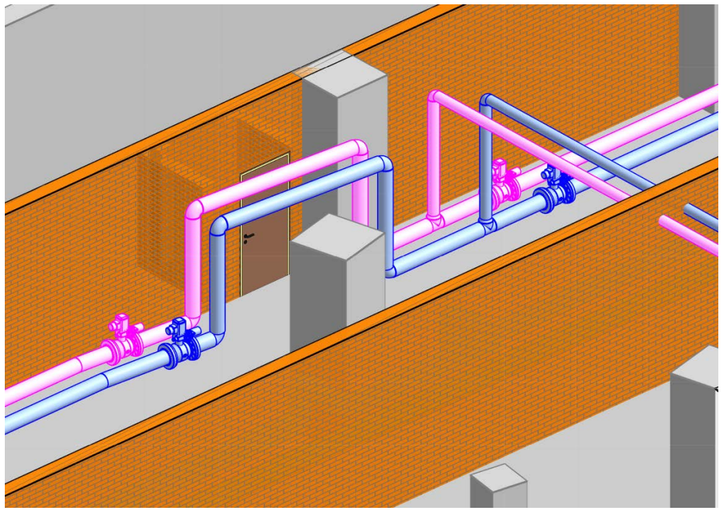


Реалистичность информационной модели исключает разночтения проектной документации. Совместная синхронная работа всех разработчиков проекта позволяет максимально оптимизировать объёмно-планировочные решения технических помещений без ущерба для требований выполнения монтажных работ и эксплуатации оборудования

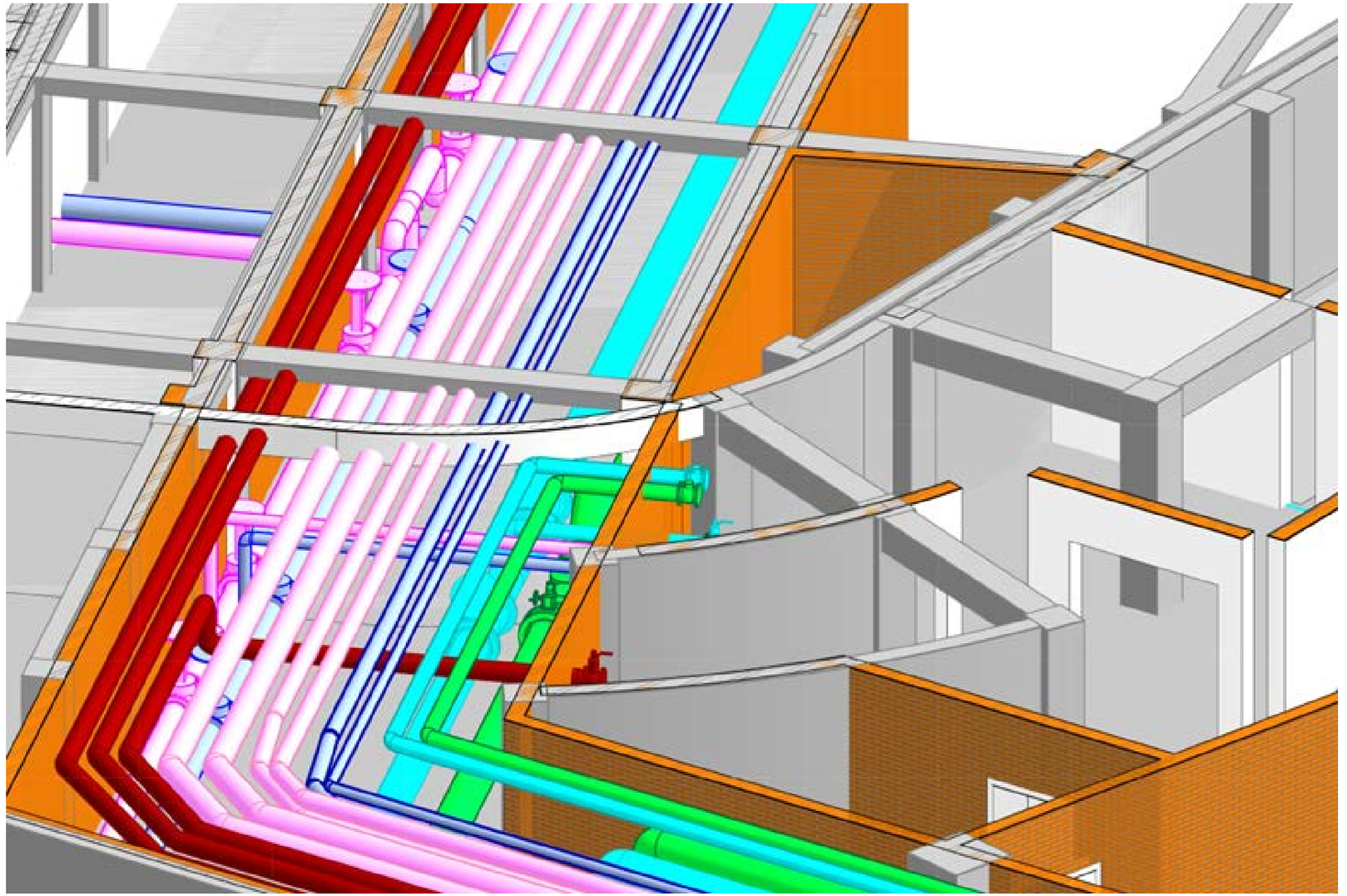


Многофункциональный комплекс в г. Минск

ИОС (Сети инженерно-технического обеспечения)

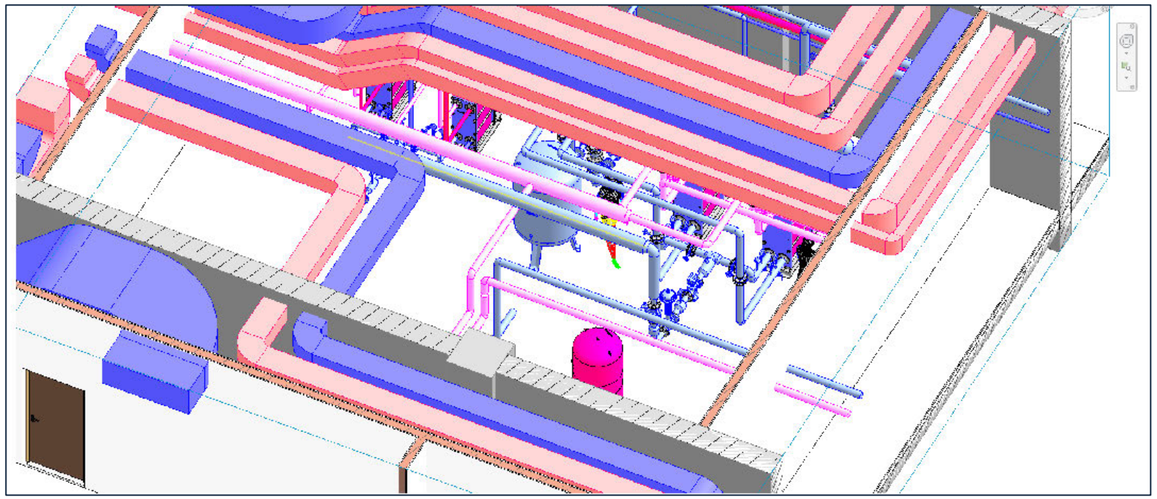


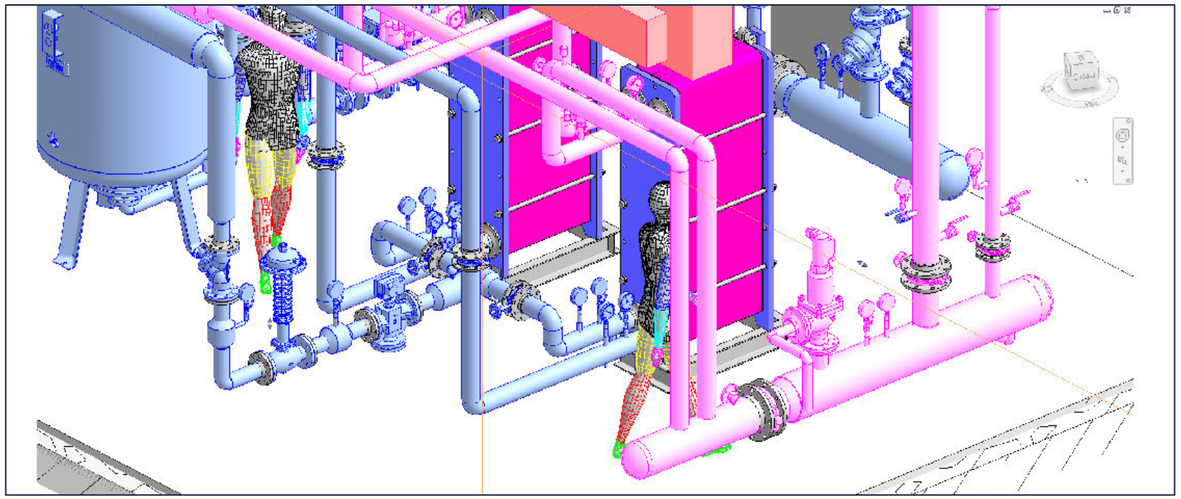
Применение современных программных комплексов выполнения информационной модели позволяет без затруднений, в автоматическом режиме, выявить пересечения инженерных сетей с строительными конструкциями. Это актуально при изменении конструкторских решений. Возможность изменений инженерных решений (изменение геометрии трасс, замена оборудования) в кратчайшие сроки подтверждается расчётом

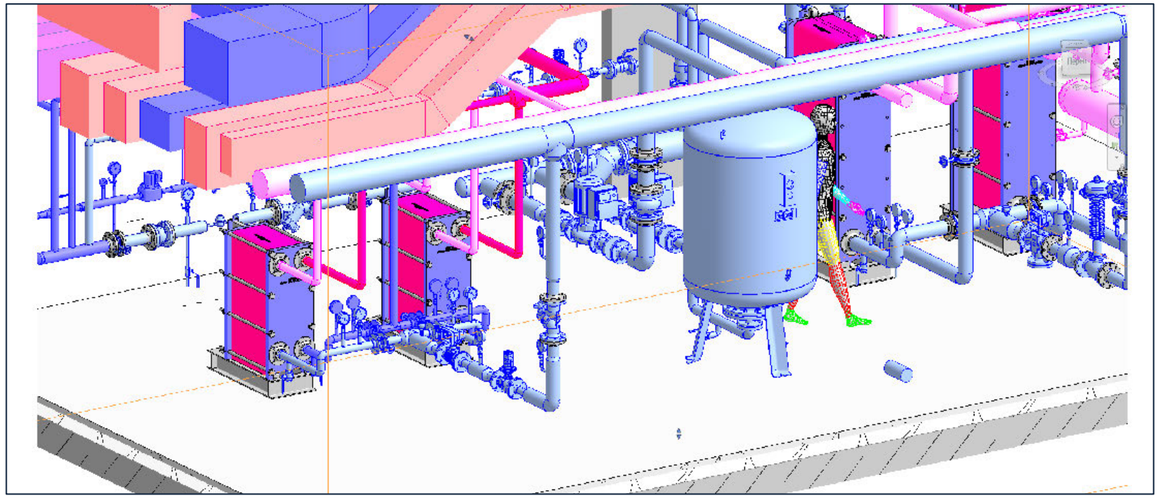


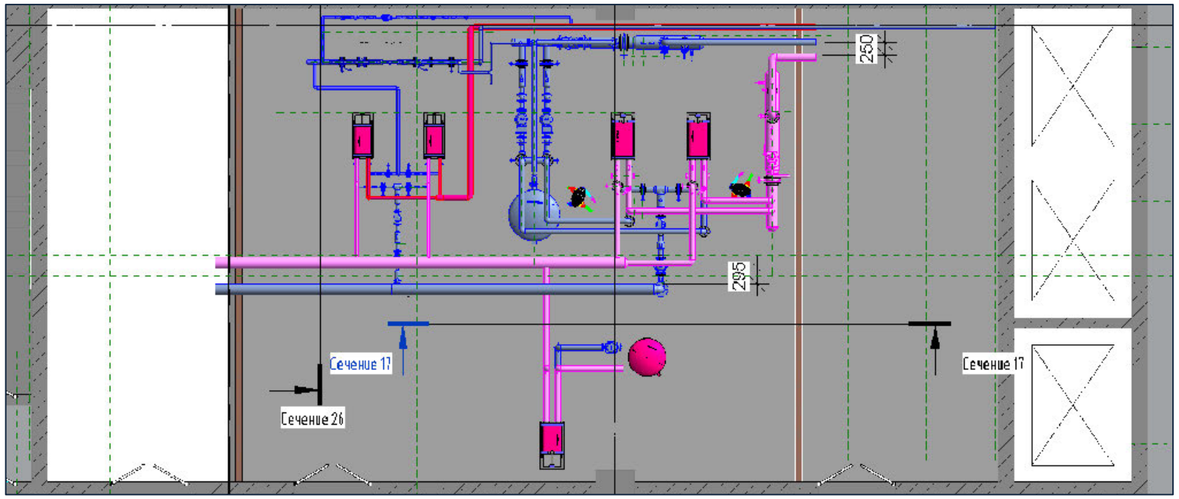
Многофункциональный комплекс в г. Минск

ИОС (Сети инженерно-технического обеспечения)





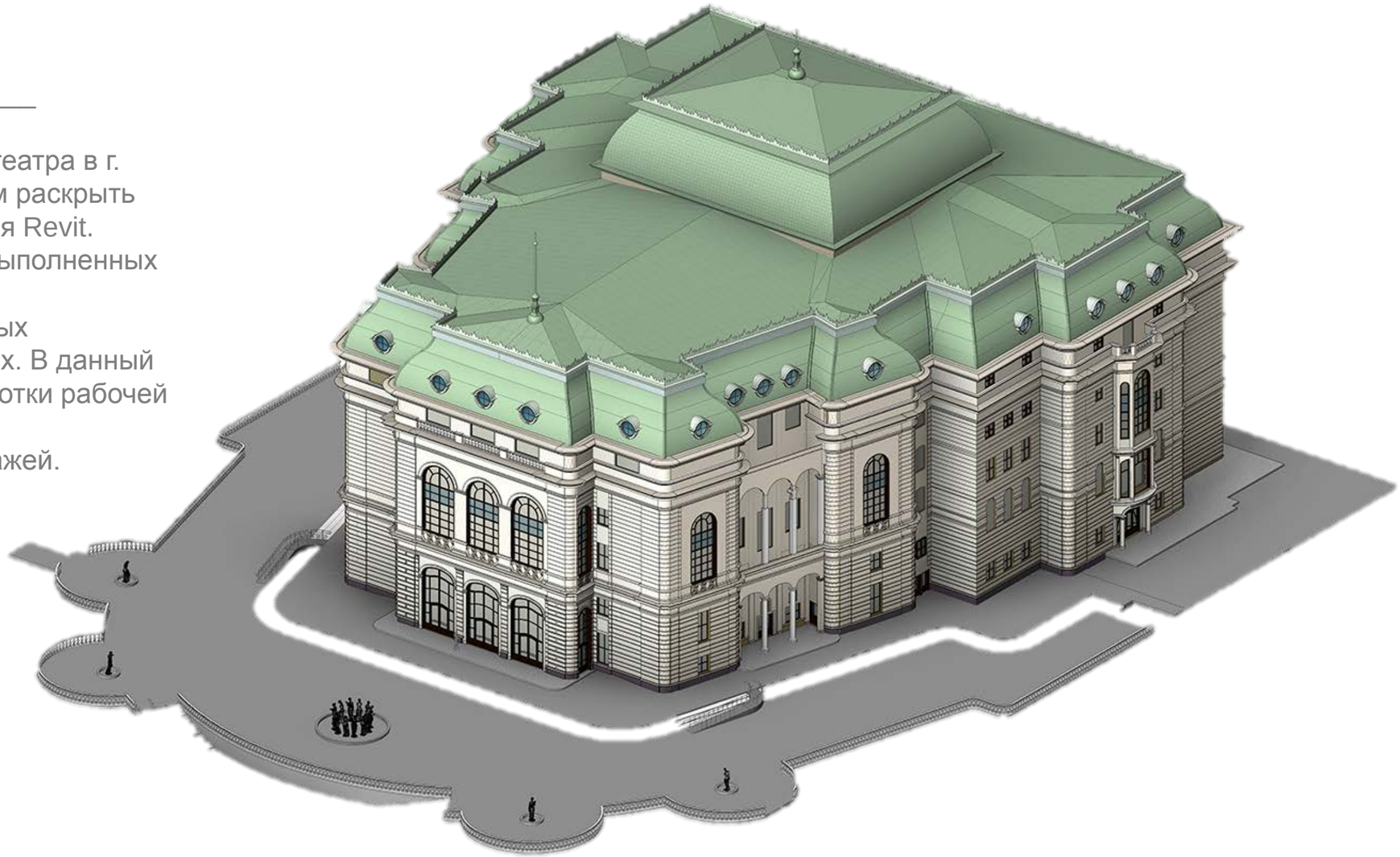




Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

1. Общий вид

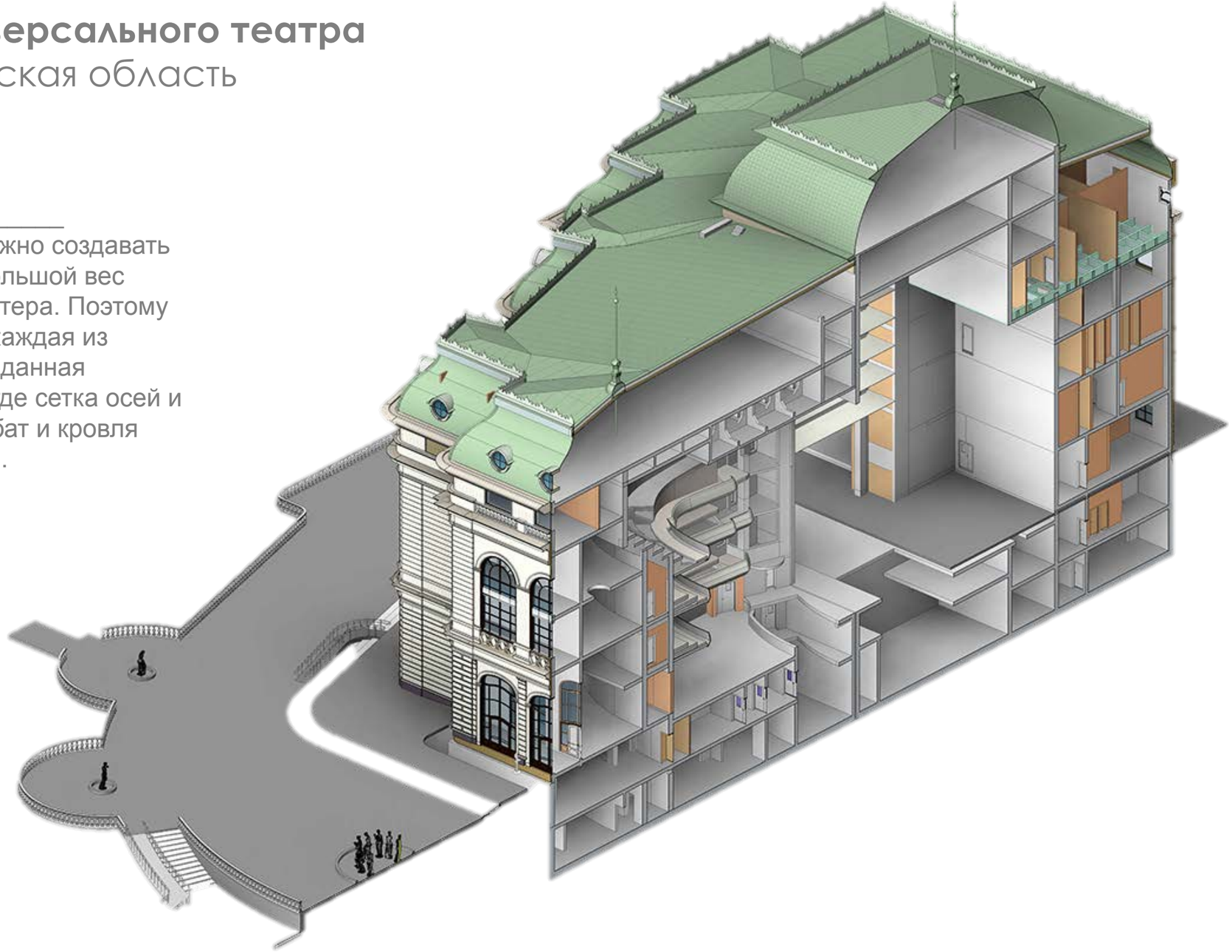
Рассмотрим проект частного гастрольного театра в г. Верхняя Пышма. Эта работа позволила нам раскрыть все возможности программного обеспечения Revit. Особенность этого здания в его фасадах, выполненных в стилистике архитектуры прошлого века; в современном зрительном зале; в изысканных интерьерах и энергоэффективных решениях. В данный момент проект находится на стадии разработки рабочей документации.
Объект в стадии возведения подземных этажей.



Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

2. В сечении

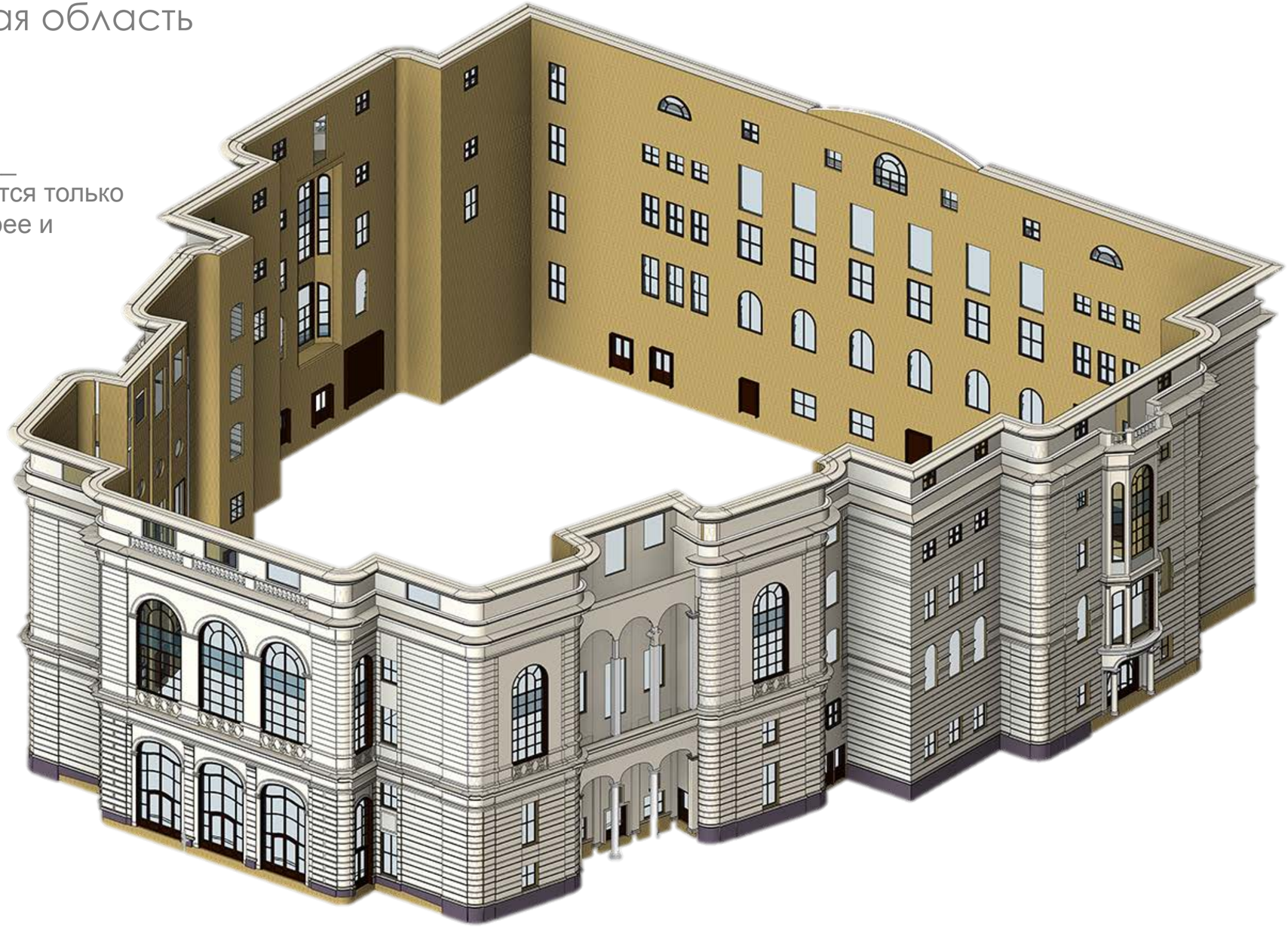
Сложные объекты, как правило, невозможно создавать полностью в одном файле, так как его большой вес ведет за собой перебои в работе компьютера. Поэтому проект был разбит на отдельные части, каждая из которых соответствует своему тому. Так, данная картинка сделана из фасадной модели, где сетка осей и уровней, внутреннее наполнение, стилобат и кровля загружены ссылкой для удобства работы.



Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

3. Скорлупа

Если эти ссылки отключить, в модели останется только наружная «скорлупа». Так работа идет быстрее и эффективнее.

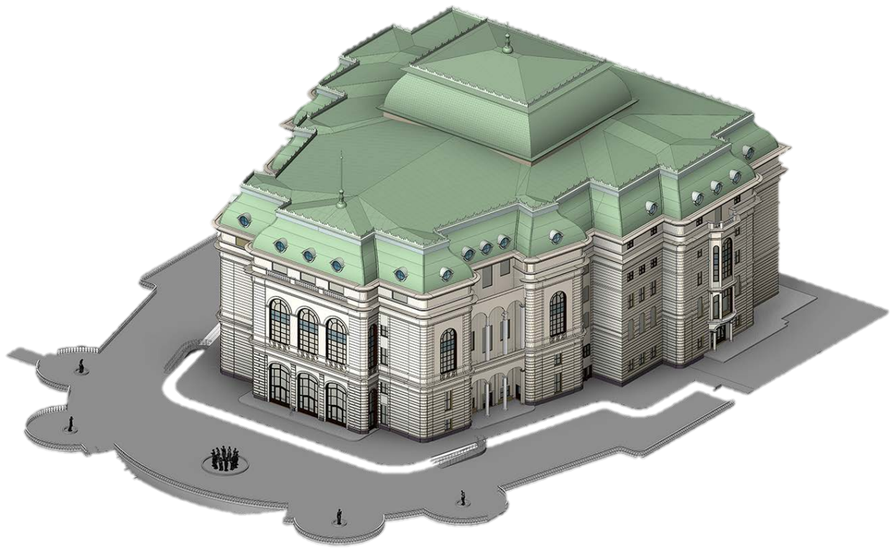


Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

4. Совместная работа

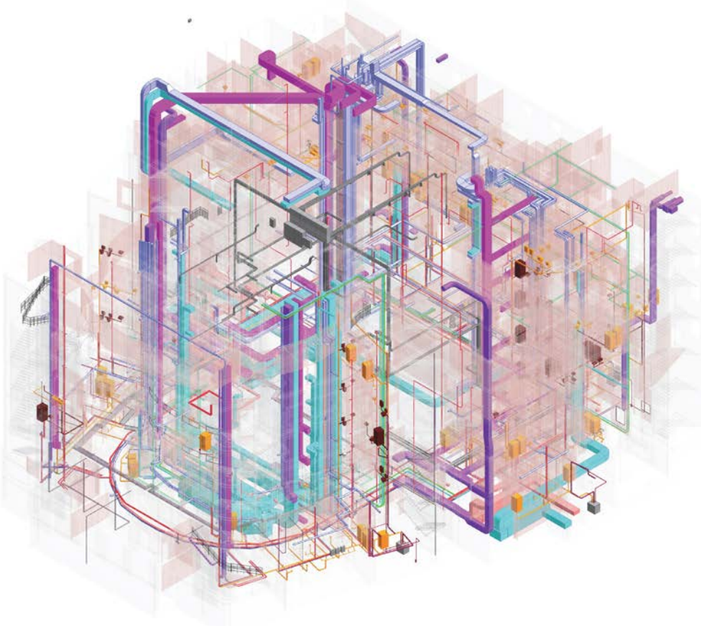
Важнейшим моментом стала возможность совместной работы проектировщиков в одном файле. При синхронизации все изменения вносятся в центральный файл, откуда данные поступают в каждый рабочий компьютер. При этом Revit контролирует, чтобы никто не смог изменить твой элемент, пока ты не закончишь работу с ним или не дашь разрешение на это изменение.

АР



КР

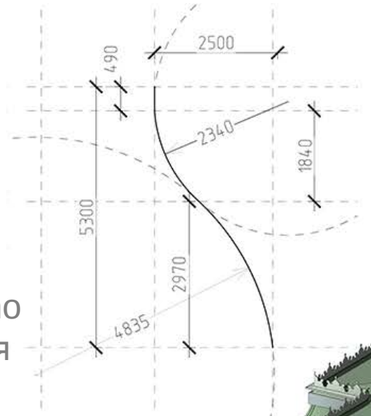
ИОС

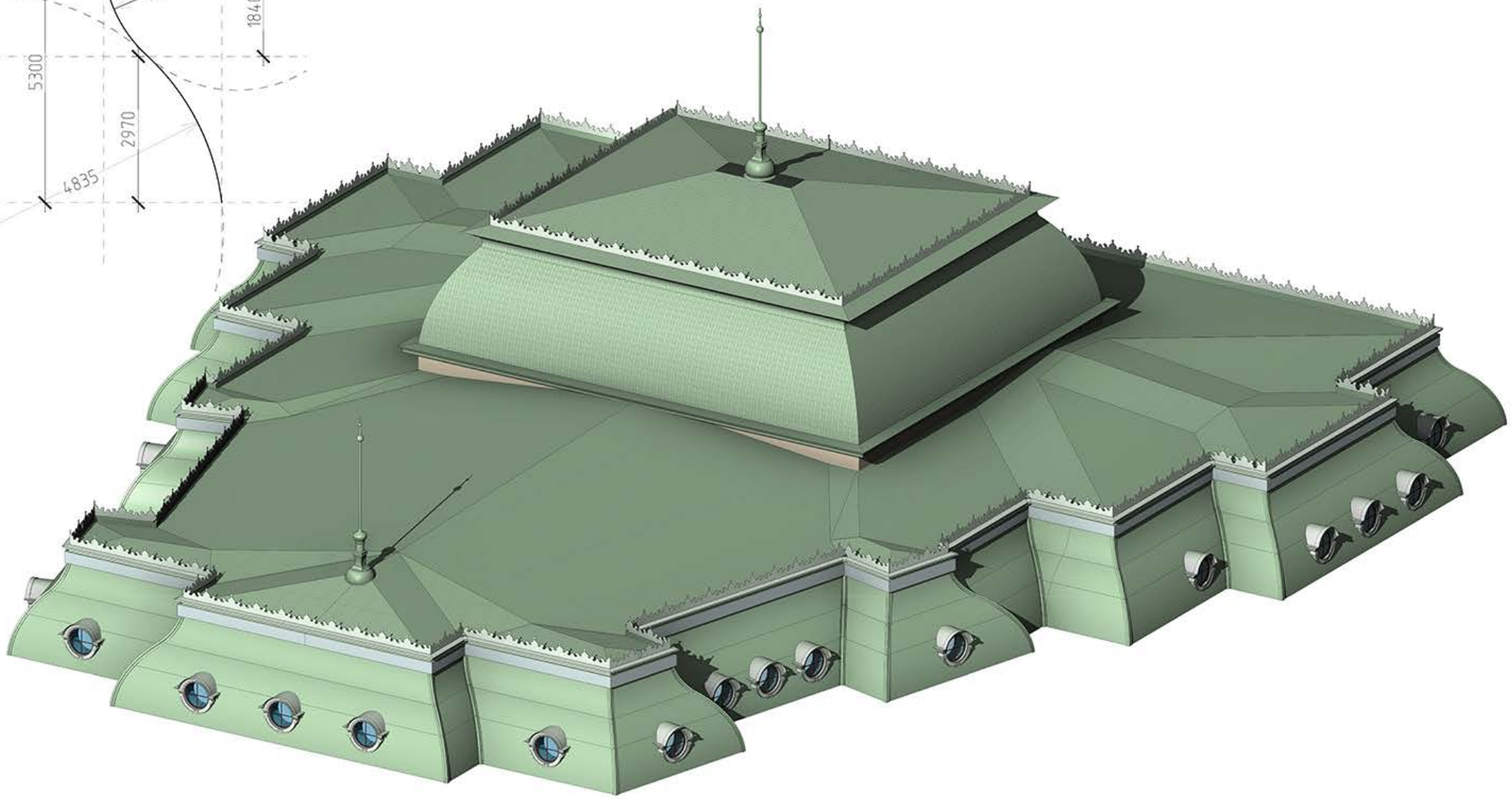


Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

5. Кровля

Рассмотрим кровлю как пример сложной формы. Благодаря возможности подгружать в Revit модели других форматов, стало возможно создать криволинейную кровлю, точно посаженную по металлическим фермам и балкам. В программе Rhino для нее была построена формообразующая, которая стала основанием для кровли Revita.

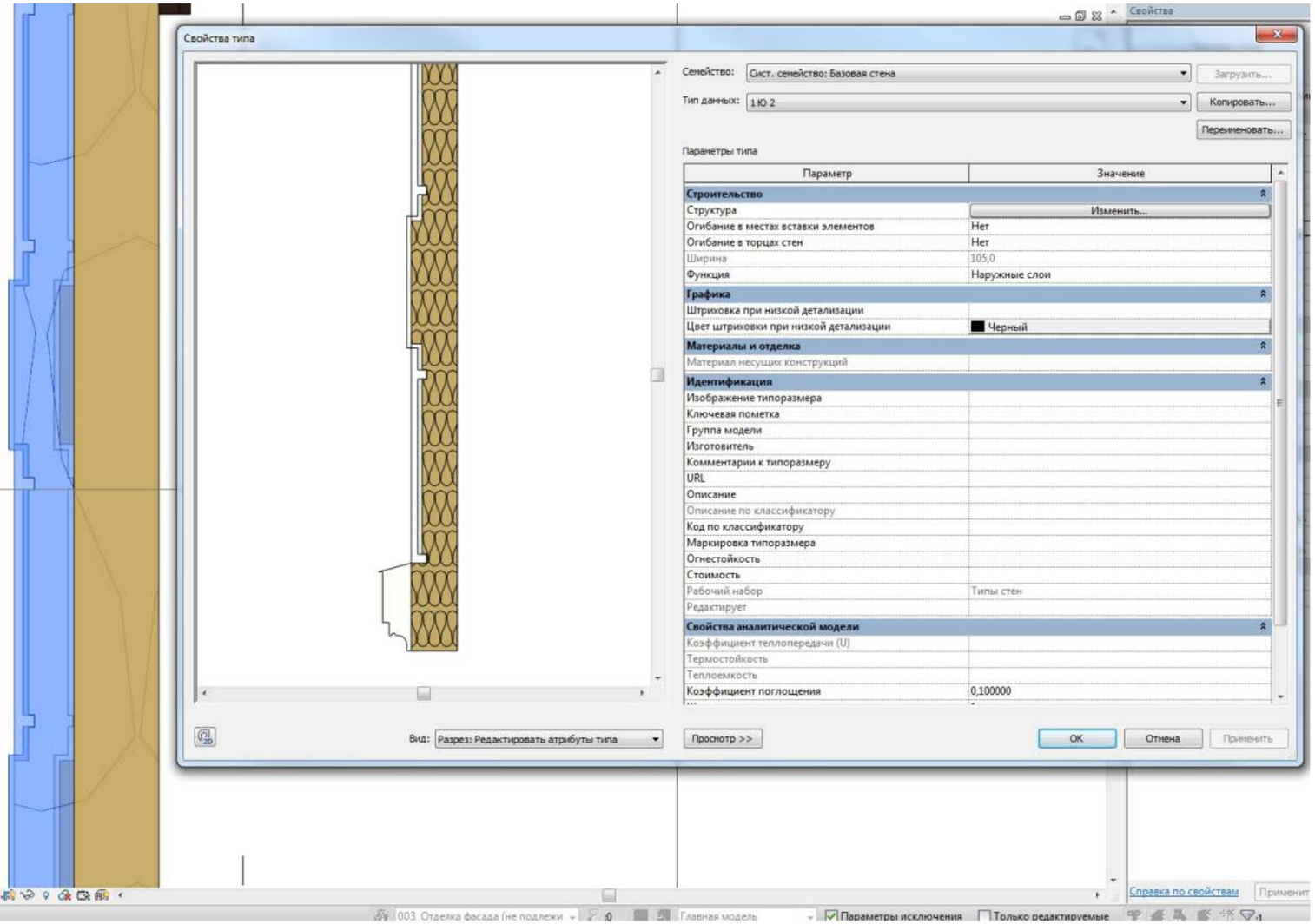




Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

6. Стена

Обратим внимание на конструкцию стены. В данном проекте для создания рустованной поверхности использована система утепленной стены с декоративным слоем из тонкослойной штукатурки. По разрезу видно, как каждый руст создается за счет участка минеральной ваты и профилей. Каждый слой идет под своим именем и толщиной, так что в итоге получается точная ведомость материалов, позволяющая оптимизировать расходы. Бетон, утеплитель, сухие смеси, комплектующие – все объемы точно подсчитаны.



Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

7. Элементы

Revit позволяет построить сложную геометрию декоративных элементов через команду «модель в контексте», а также загрузить их из готовых библиотек.

Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

8. Финальный рендер

Вы можете видеть, как построенная модель выглядит после рендера.

Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

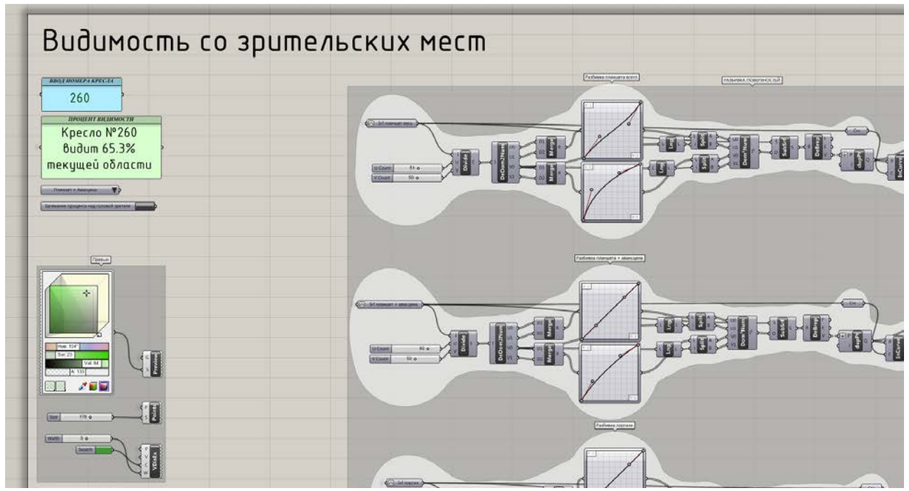
8. Финальный рендер

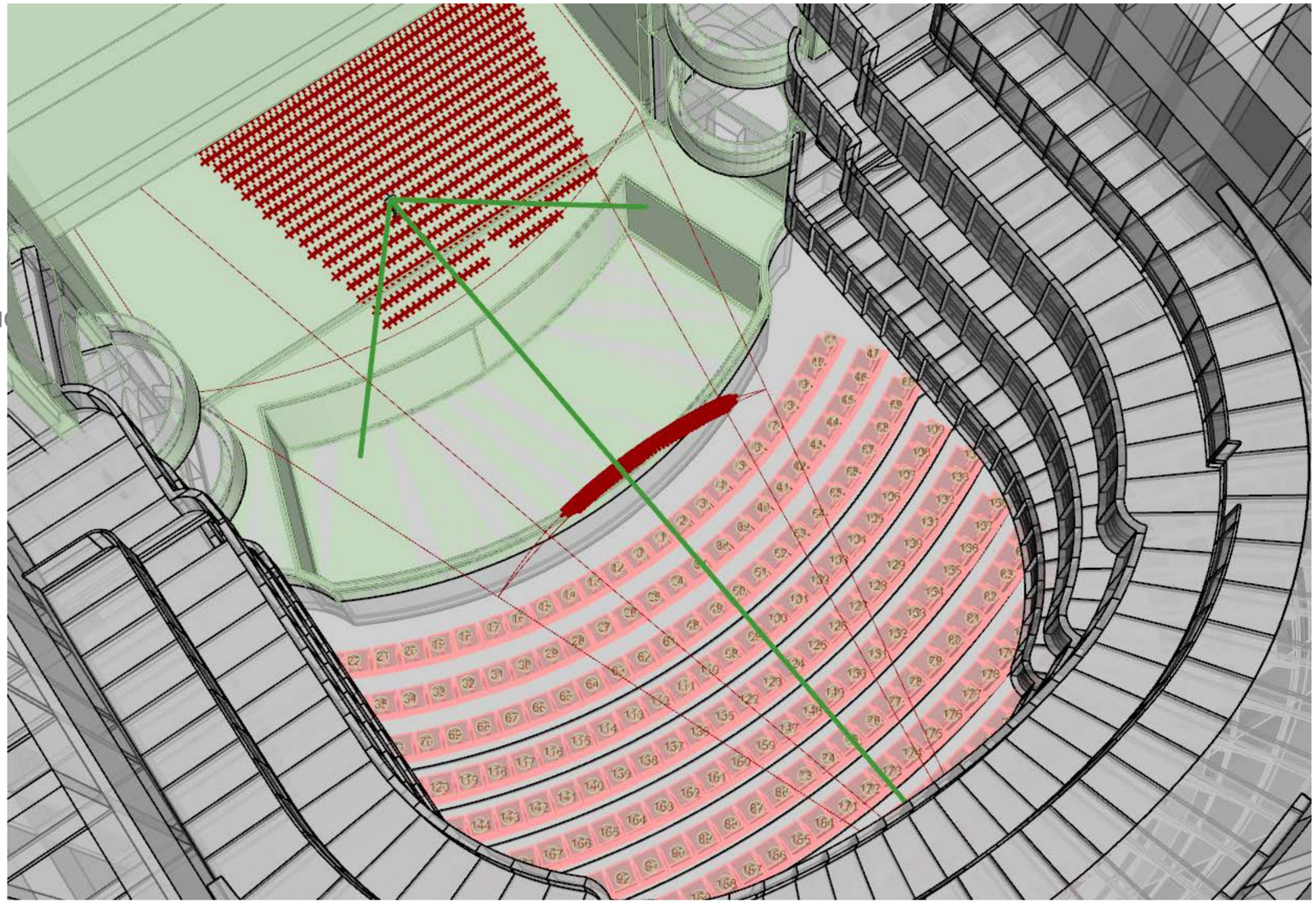
Вы можете видеть, как построенная модель выглядит после рендера.

Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

9. Зрительный зал

Внутренняя основа театра - это зрительный зал, вестибюль, фойе в наземных этажах.
Сценический комплекс и размеры портала позволяет проводить на этой сцене показы разных жанров.
Зрительный зал имеет партер и три яруса балконов.
Каждое из 700 зрительских мест просчитывается на видимость авансцены и арьерсцены. Можно буквальн
увидеть все то, что окажется перед глазами любого зрителя.



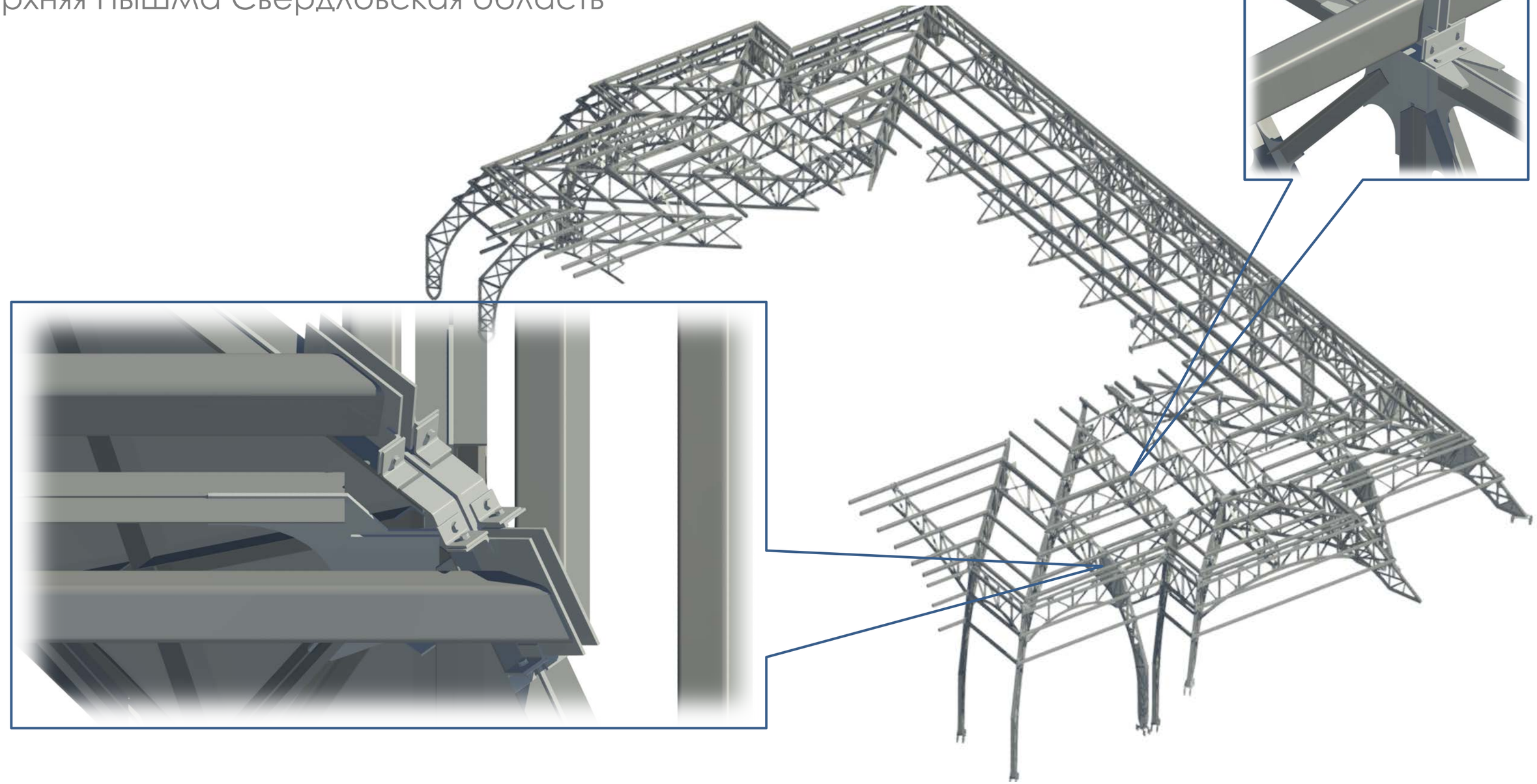


Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

ЗРИТЕЛЬНЫЙ ЗАЛ

Здание гастрольного универсального театра

Верхняя Пышма Свердловская область



Здание гастрольного универсального театра

Верхняя Пышма Свердловская область

РЕСТОРАН

Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

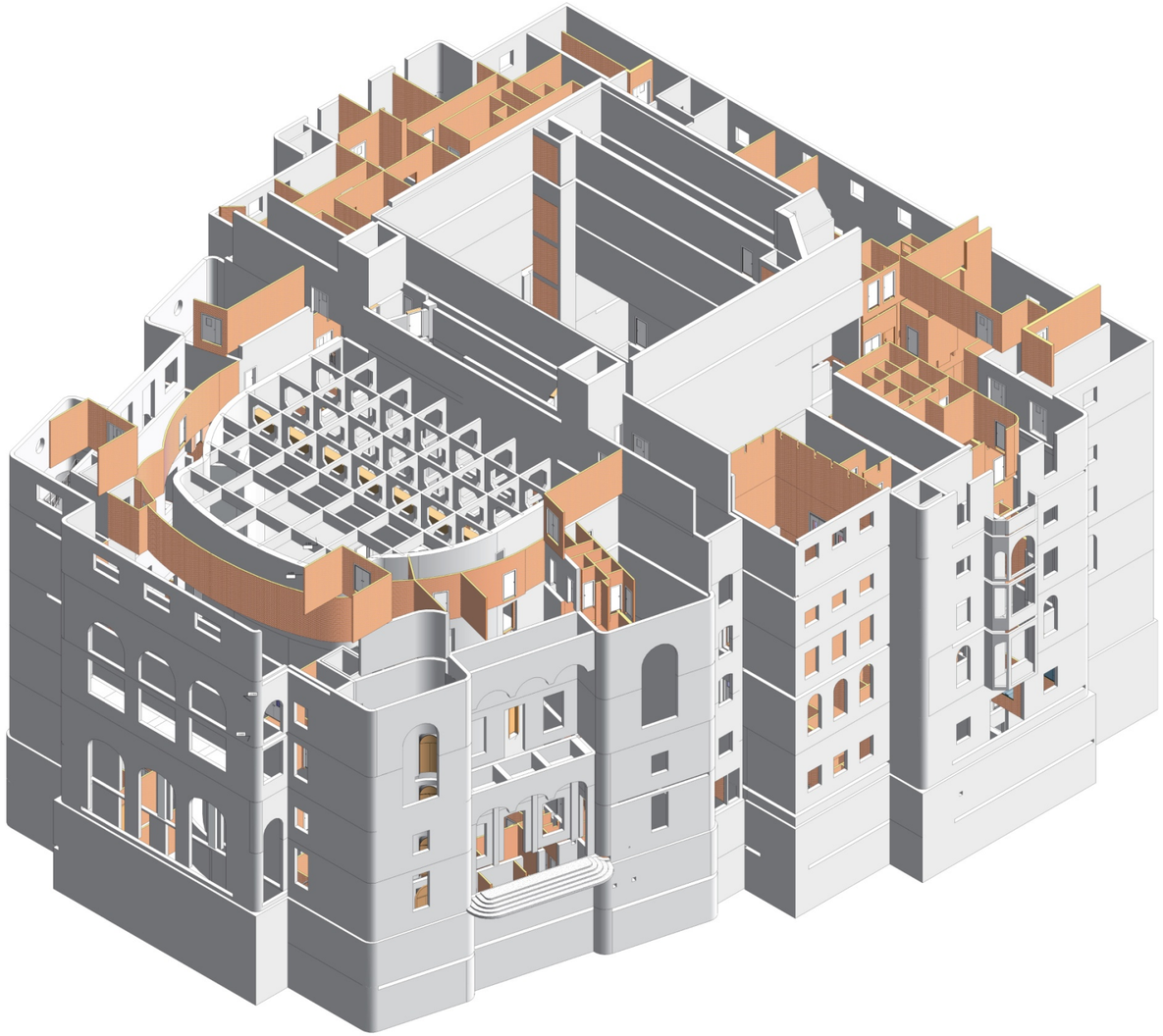
РЕСТОРАН

Здание гастрольного универсального театра
Верхняя Пышма Свердловская область

ХОЛЛ

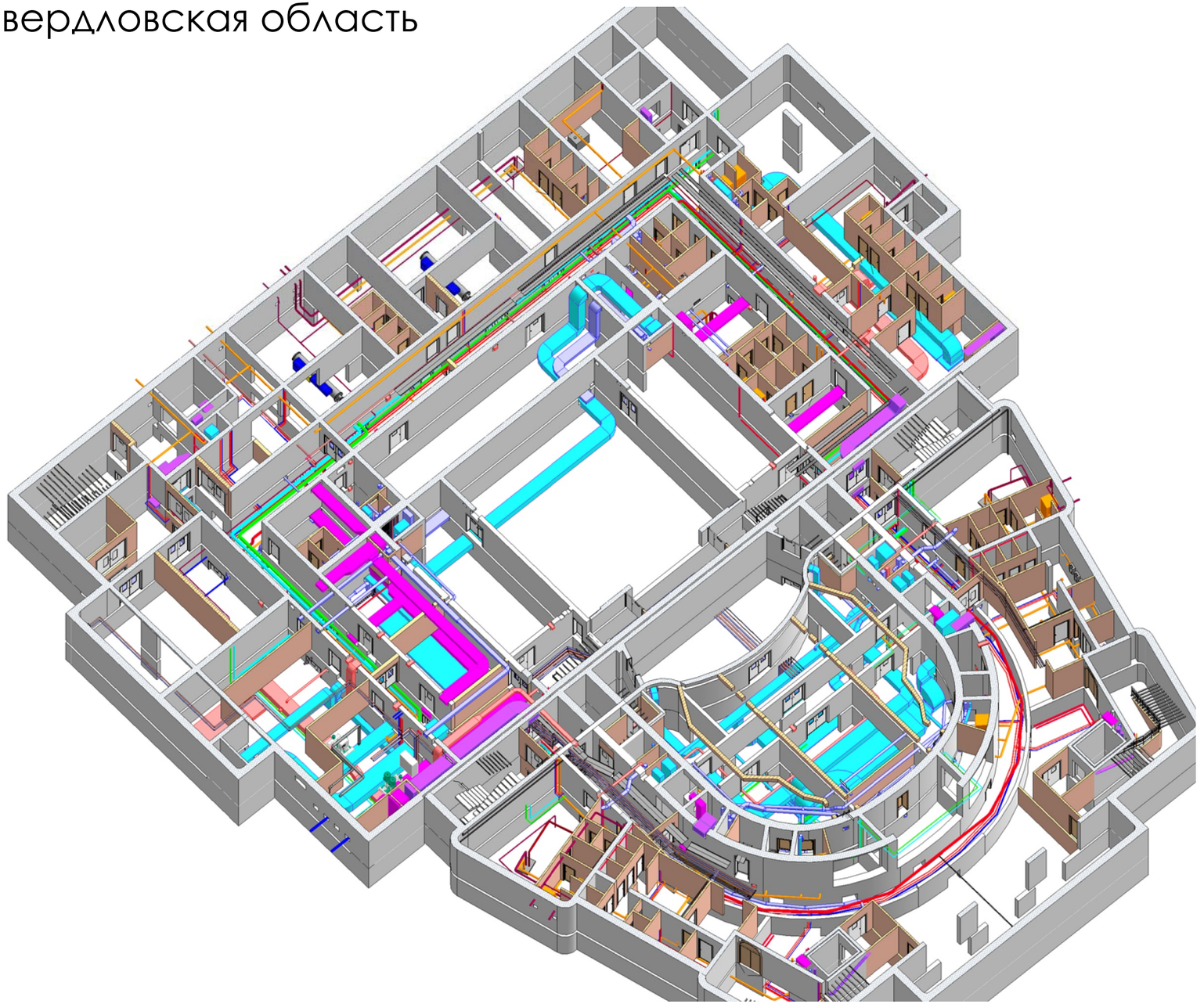
Здание гастрольного универсального театра

Верхняя Пышма Свердловская область



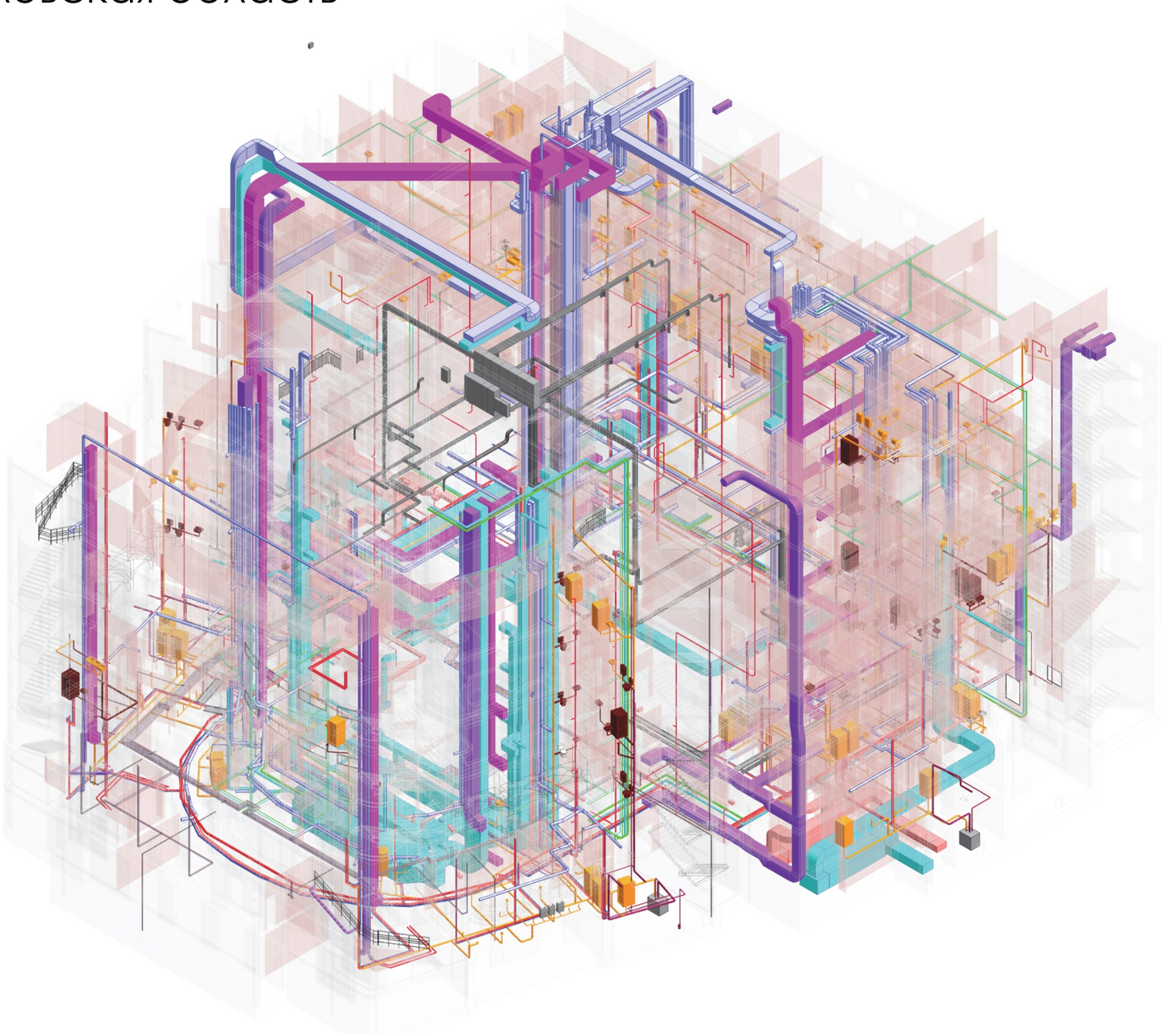
Здание гастрольного универсального театра

Верхняя Пышма Свердловская область



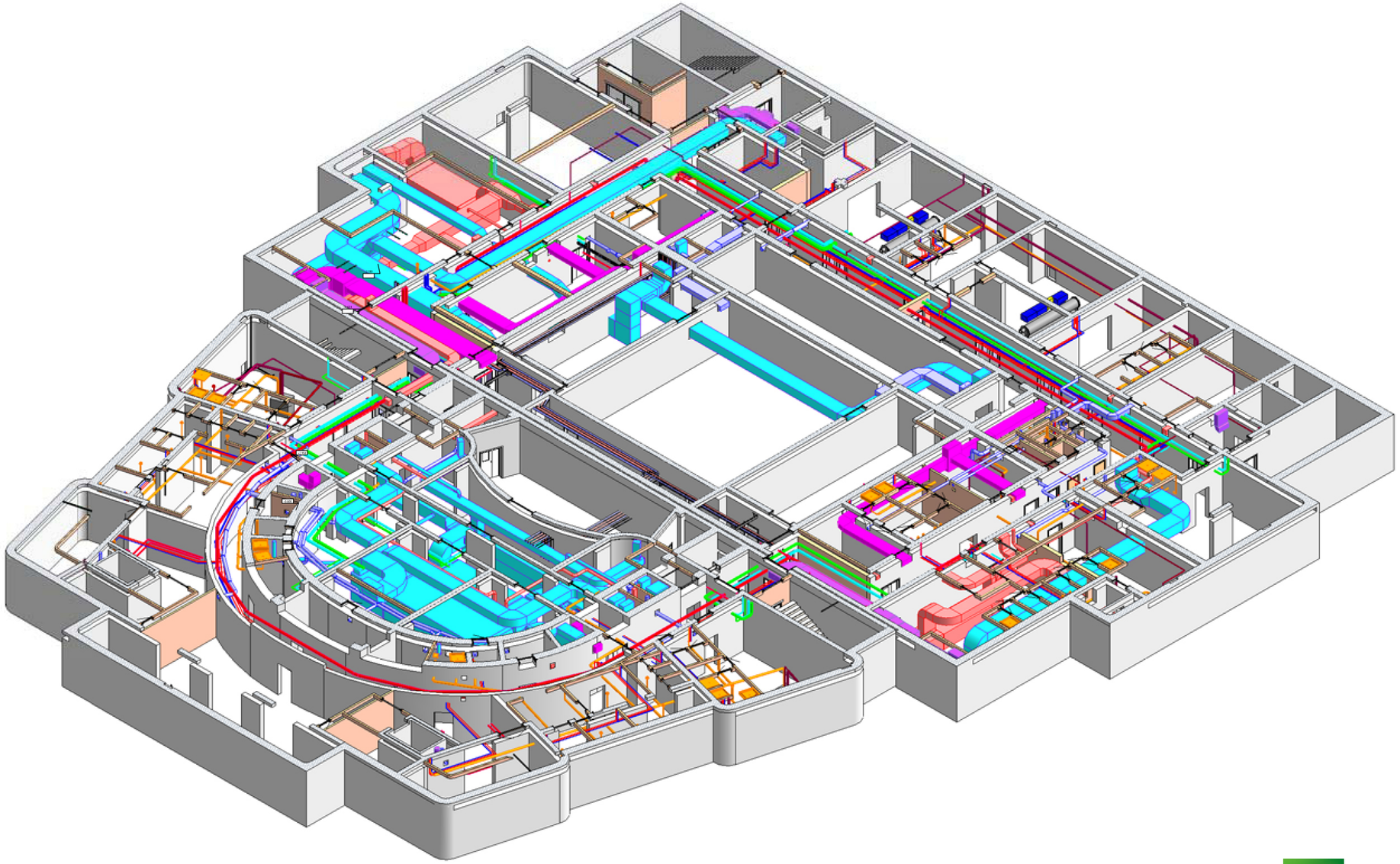
Здание гастрольного универсального театра

Верхняя Пышма Свердловская область



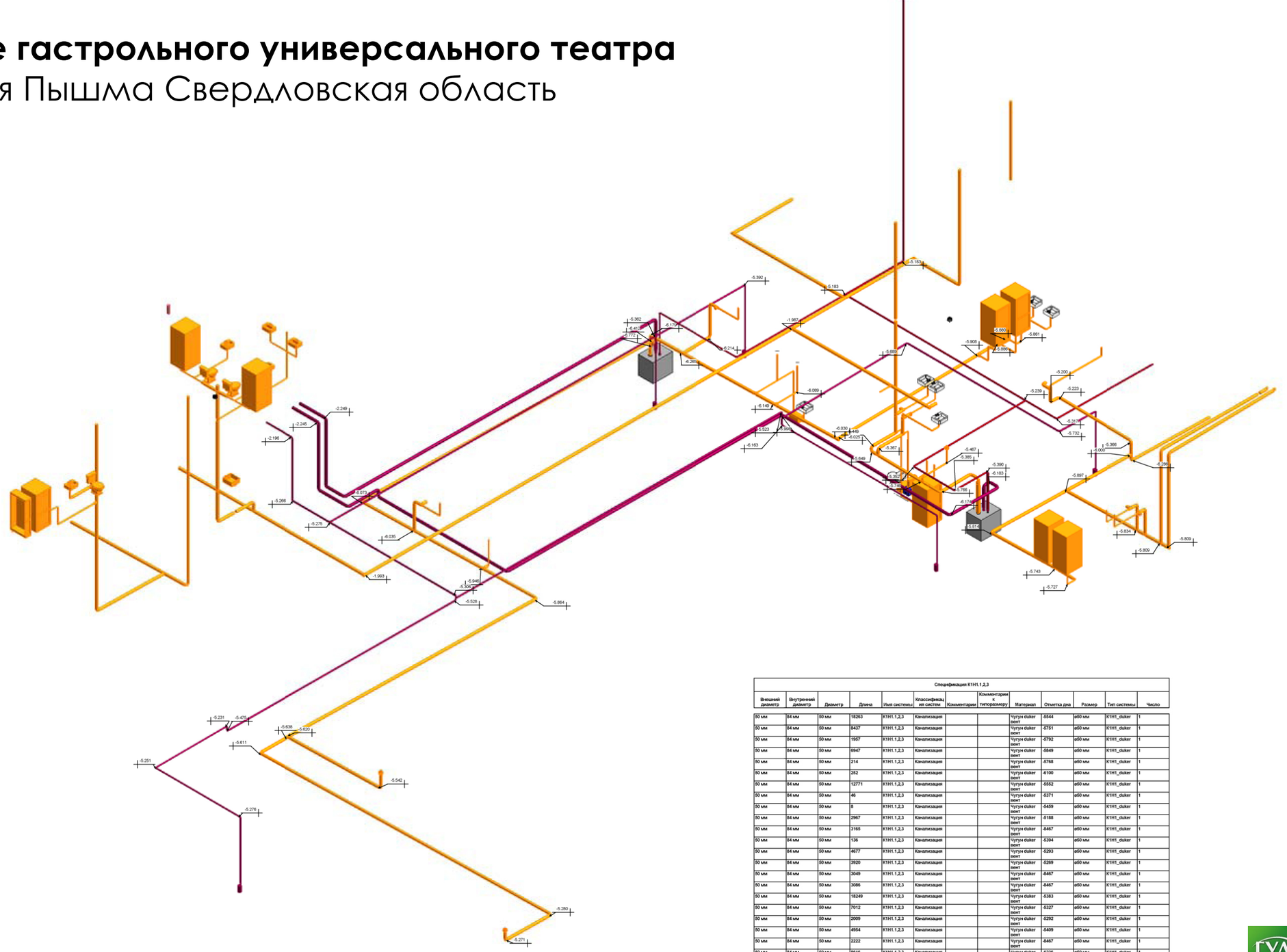
Здание гастрольного универсального театра

Верхняя Пышма Свердловская область



Здание гастрольного универсального театра

Верхняя Пышма Свердловская область



Спецификация К1Н1.1,2,3

Внешний диаметр	Внутренний диаметр	Диаметр	Длина	Имя системы	Классификация системы	Комментарии	Комментарии к типоразмеру	Материал	Отметка дна	Размер	Тип системы	Число
50 мм	84 мм	50 мм	18263	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5544	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	8437	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5751	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	1957	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5792	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	6947	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5849	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	214	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5768	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	252	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-6100	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	12771	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5552	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	46	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5371	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	8	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5459	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	2967	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5188	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	3165	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5467	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	136	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5394	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	4677	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5293	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	3920	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5269	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	3049	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5467	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	3086	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5467	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	18249	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5383	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	7012	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5327	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	2009	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5292	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	4954	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5409	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	2222	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5467	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	8616	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-6236	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	2665	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-5467	ø50 мм	К1Н1_duker	1
50 мм	84 мм	50 мм	1414	К1Н1.1,2,3	Канализация			Чугун duker вент	-2212	ø50 мм	К1Н1_duker	1

Общий итог

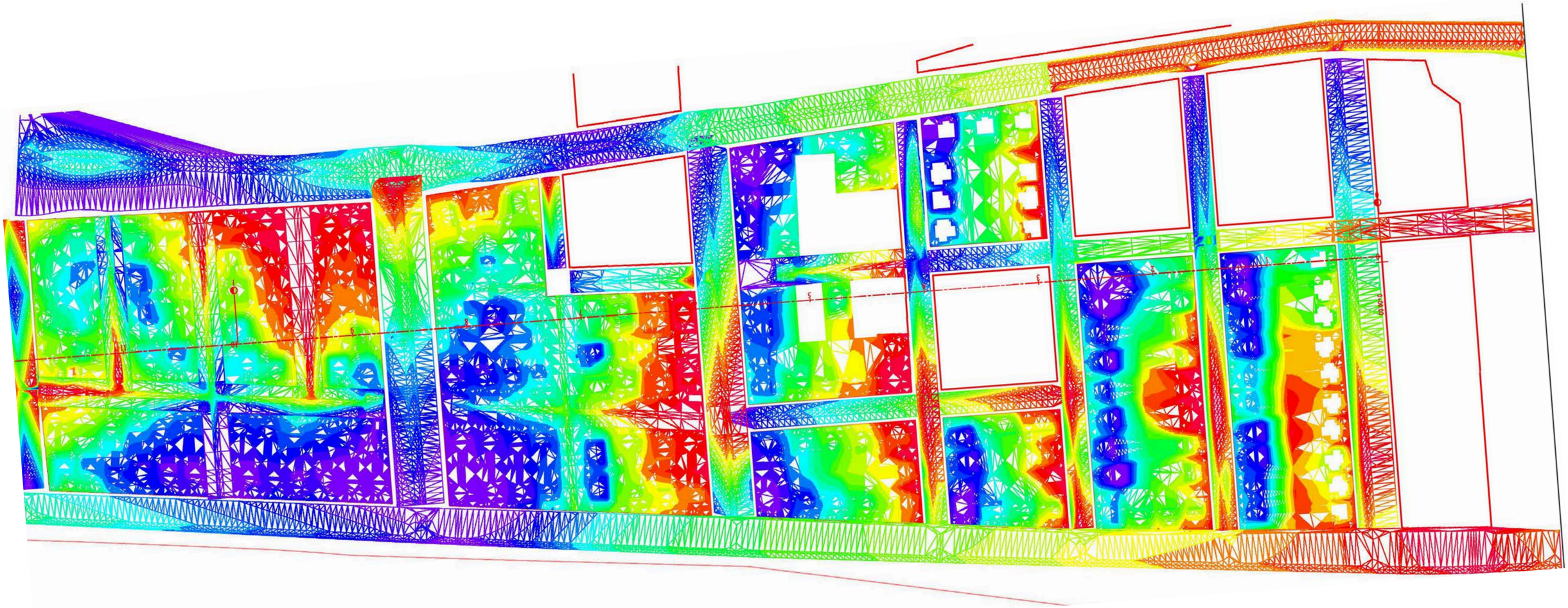
Анализ территории комплексной застройки жилого района «Дубовая роща» в г. Котельниково Волгоградской области

Анализ территории комплексной застройки жилого района «Дубовая роща» в г. Котельниково Волгоградской области

Анализ территории комплексной застройки жилого района «Дубовая роща» в г. Котельниково Волгоградской области

Фрагмент территории застройки площадью 80Га.

Анализ территории комплексной застройки жилого района «Дубовая роща» в г. Котельниково Волгоградской области

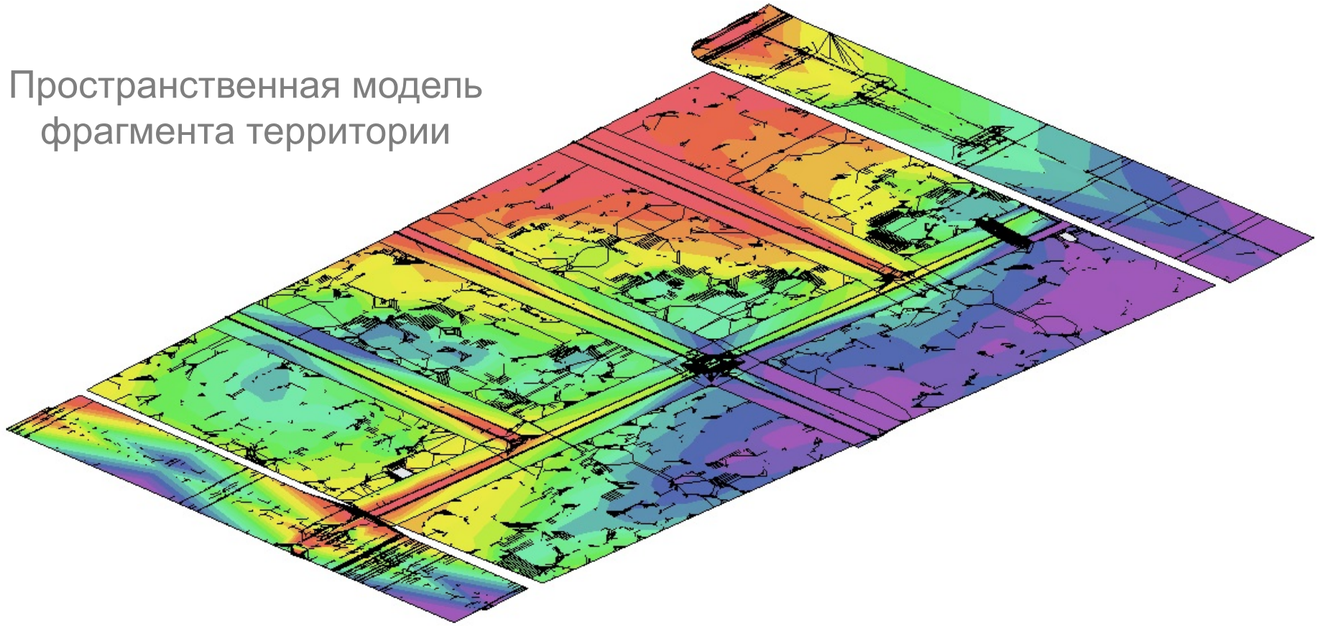


Были построены все профиля улиц и решения по благоустройству жилых кварталов в программе Civil 3D. Качественное применение технологии пространственного моделирования территории позволило исключить затраты на привозной грунт, для планирования территории

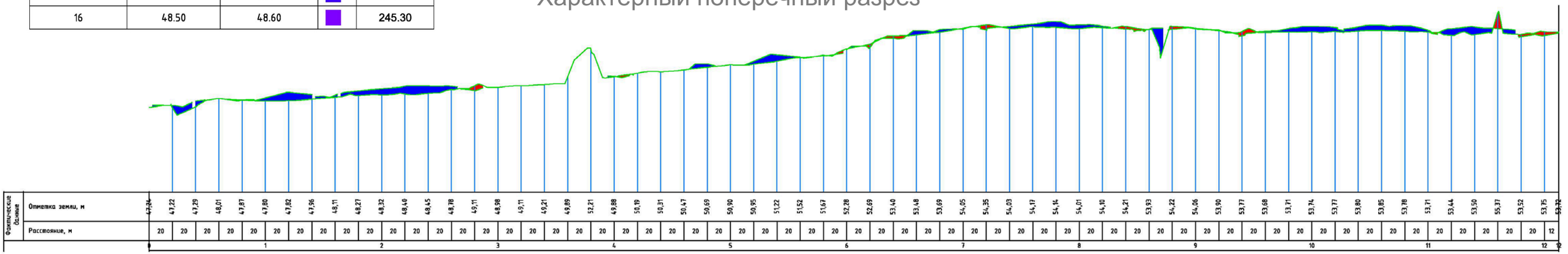
Анализ территории комплексной застройки жилого района «Дубовая роща» в г. Котельниково Волгоградской области

Диапазоны высотных отметок пов-ти				
Номер диапазона	Нижняя граница м	Верхняя граница м	Цвет	Площадь 2D кв.м
1	47.00	47.10		11.86
2	47.10	47.20		534.02
3	47.20	47.30		2583.75
4	47.30	47.40		3892.17
5	47.40	47.50		1399.10
6	47.50	47.60		1425.35
7	47.60	47.70		1505.76
8	47.70	47.80		871.65
9	47.80	47.90		1285.37
10	47.90	48.00		1286.46
11	48.00	48.10		1234.13
12	48.10	48.20		1638.19
13	48.20	48.30		1709.83
14	48.30	48.40		1788.05
15	48.40	48.50		838.44
16	48.50	48.60		245.30

Пространственная модель фрагмента территории



Характерный поперечный разрез


Фактические данные
Отметка земли, м
47,24 47,22 47,29 48,01 47,87 47,80 47,82 47,96 48,11 48,27 48,32 48,40 48,45 48,78 49,11 48,98 49,11 49,21 49,89 52,21 49,88 50,19 50,31 50,47 50,69 50,90 50,95 51,22 51,52 51,67 52,28 52,69 53,40 53,48 53,69 54,05 54,35 54,03 54,17 54,14 54,01 54,10 54,21 53,93 54,22 54,06 53,90 53,77 53,68 53,71 53,74 53,77 53,80 53,85 53,78 53,71 53,44 53,50 55,37 53,52 53,75 53,72
Расстояние, м
20 20 20

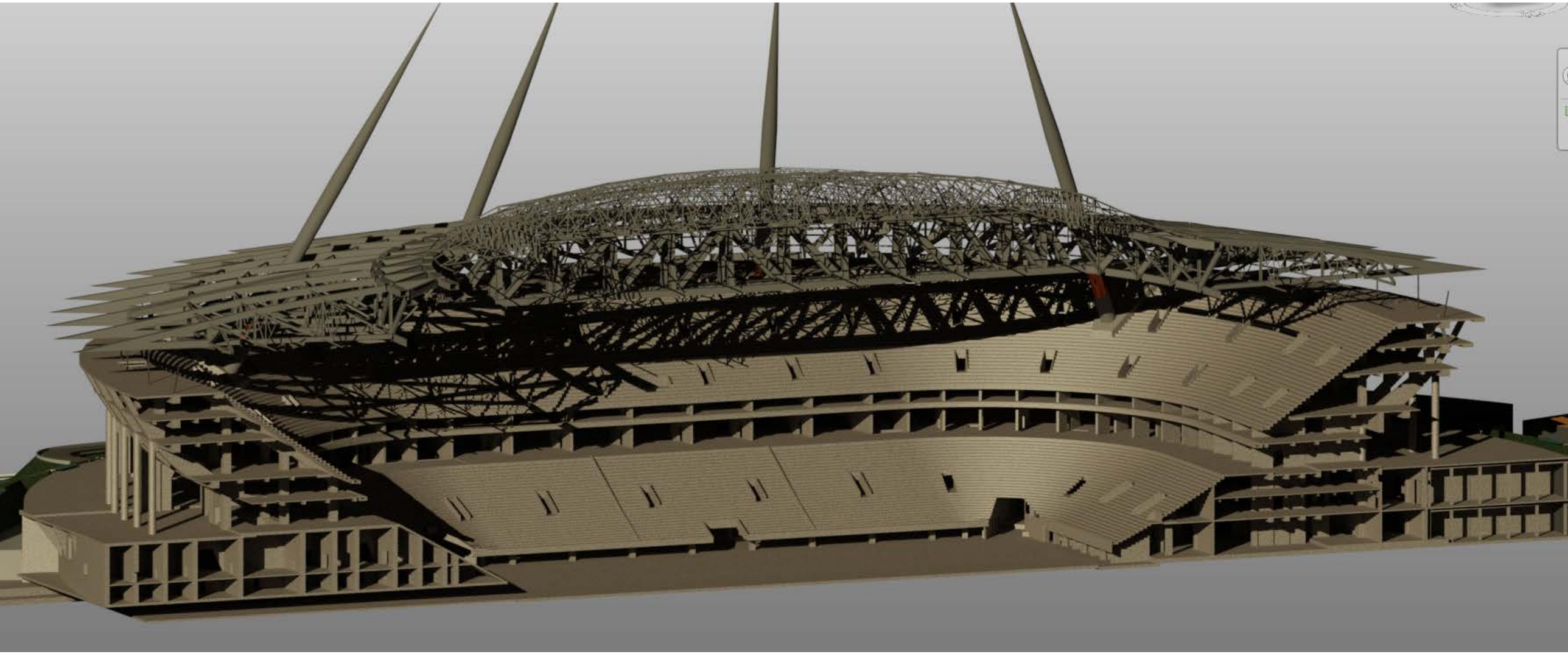
Анализ пешеходных потоков ТПУ «Тропарево» г. Москва

Анализ пешеходных потоков ТПУ «Тропарево» г. Москва

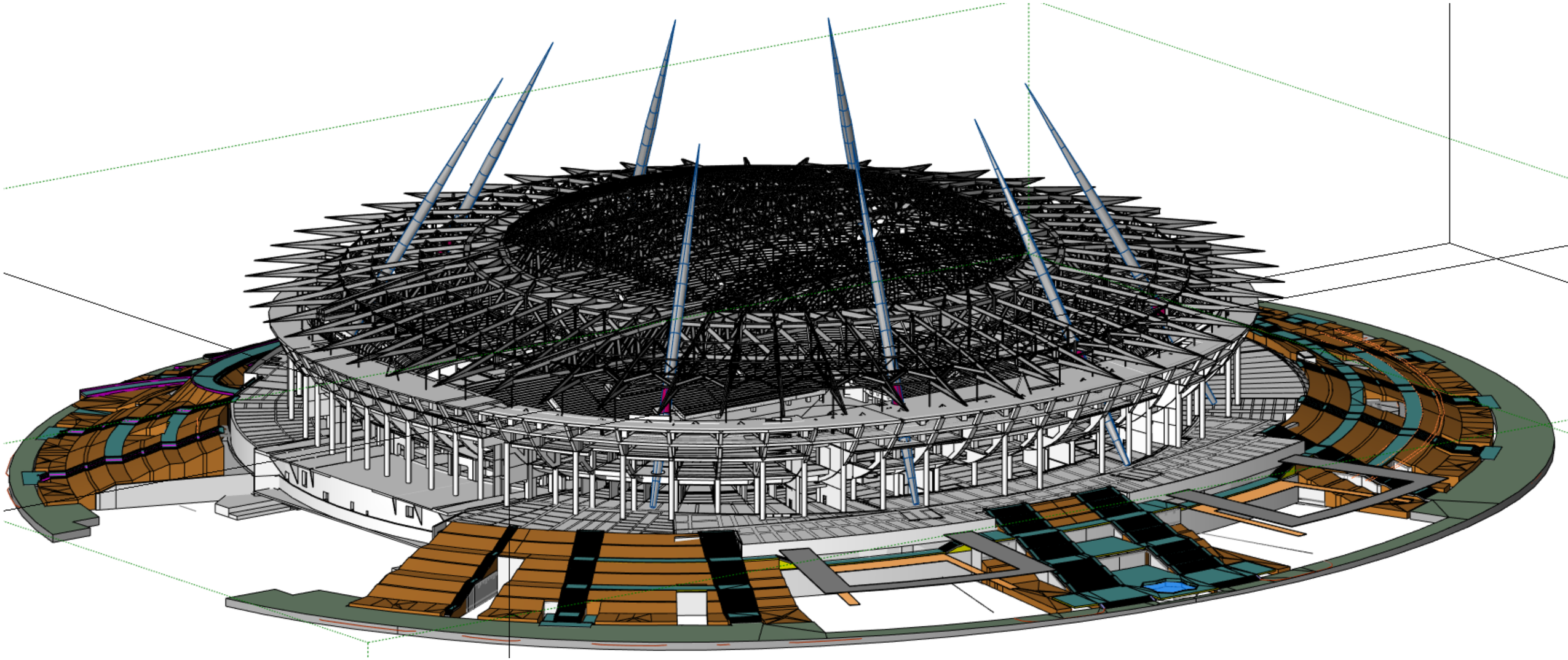
Анализ пешеходных потоков ТПУ «Тропарево» г. Москва

Анализ пешеходных потоков ТПУ «Тропарево» г. Москва

Общий вид 3D-модели футбольного стадиона «Зенит-арена»



Общий вид 3D-модели футбольного стадиона «Зенит-арена»



Общий вид 3D-модели футбольного стадиона «Зенит-арена»

Общий вид 3D-модели футбольного стадиона «Зенит-арена»

Общий вид 3D-модели футбольного стадиона «Зенит-арена»

ВиПС
ГРУППА КОМПАНИЙ

БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ

ГУД
РОССИЙСКАЯ ГИЛЬДИЯ
УПРАВЛЯЮЩИХ И ДЕВЕЛОПЕРОВ