



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ
РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР

«ВІМ: Междисциплинарная координация»

Александр
Лапыгин

Александр Алексеевич Лапыгин

Заместитель генерального директора по проектированию
ООО «РОСЭКО-СТРОЙПРОЕКТ»

- Выпускник ПГУПС по специальности ПГС
- **Опыт работы:** ЗАО «НПО «Геореконструкция-фундаментпроект» - геотехник, ООО «АПМ «Донжон» - главный инженер, ГК «МегаМейд» - ГИП, ГУП «Водоканал СПб» - инженер
- Наиболее крупные заказчики: **Комитет по строительству СПб, ГУП «Водоканал СПб», МО РФ, завод «Тойота»**
- Опыт работы в BIM: с 2014 года
- Участие в мероприятиях по BIM с докладами:
- **Autodesk University 2017** (Москва, Сколково) <https://www.youtube.com/watch?v=Dte3RioCqGI>
- **BIM на практике 2018** (Санкт-Петербург) <https://www.youtube.com/watch?v=CXJ-MzDQk-c>
- **Autodesk University 2018** (Москва, Сколково)

E-mail: aal@roseco.net

Тел.: +7 (812) 336-42-82 доб. 111

Моб.: +7 (921) 651-57-14

Youtube:

https://www.youtube.com/channel/UCUemf_AVCutGkQ2toqVNT4w

Вконтакте: <https://vk.com/proproektirovanie>

Facebook: <https://www.facebook.com/groups/312471802548932/>

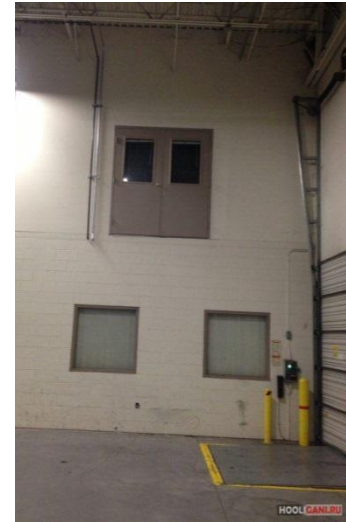
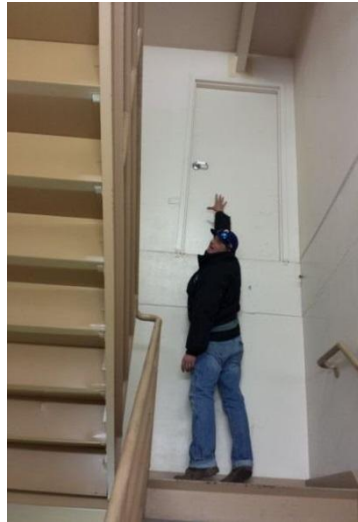




САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ
РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР

О чём мы будем говорить

Почему нужна координация



Без координации между разделами получается так:



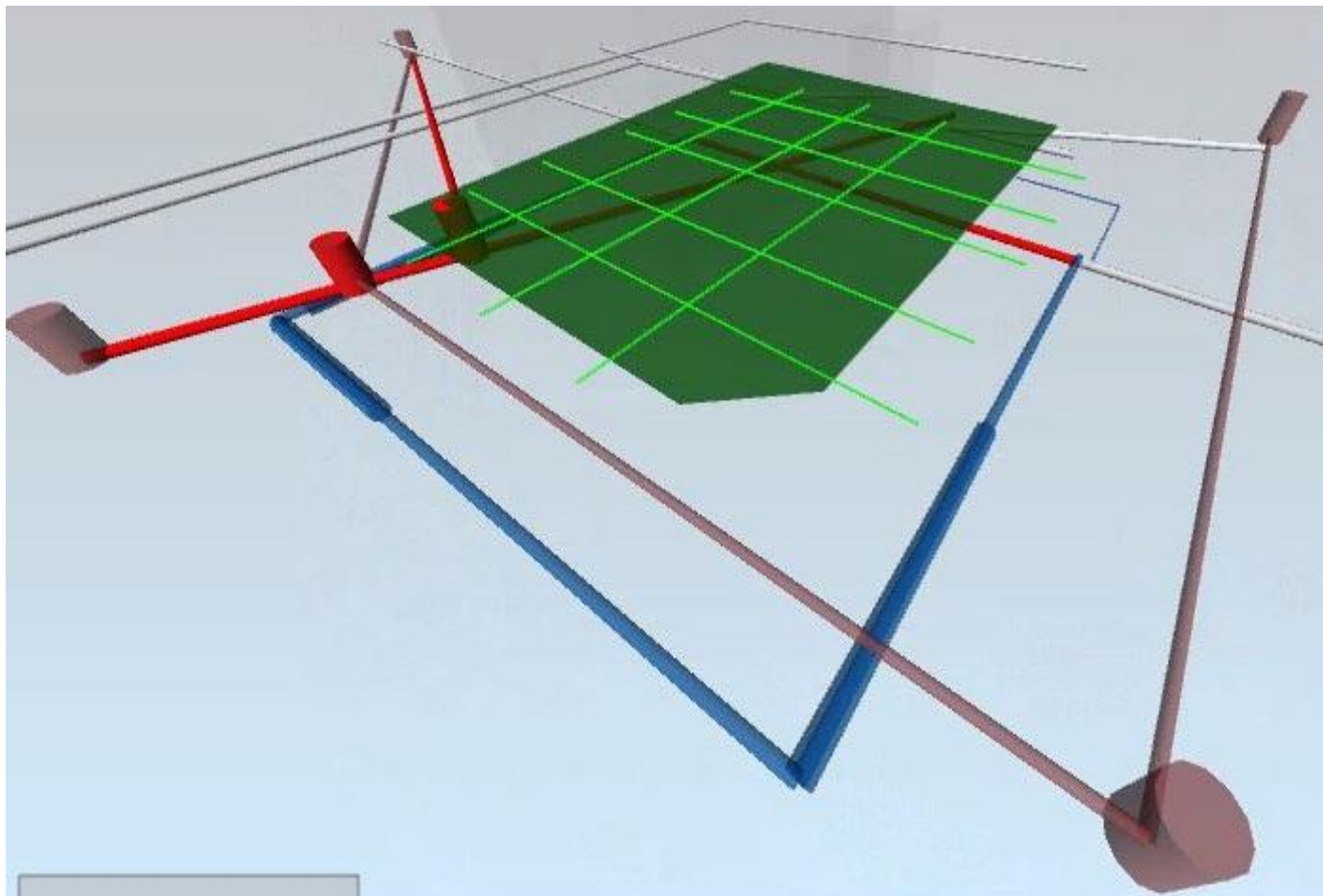
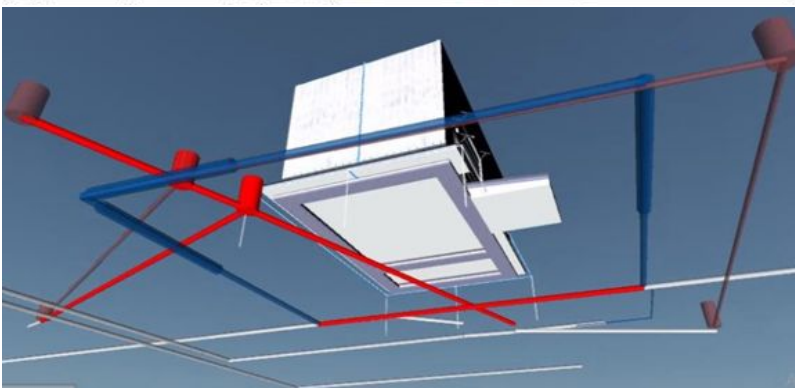
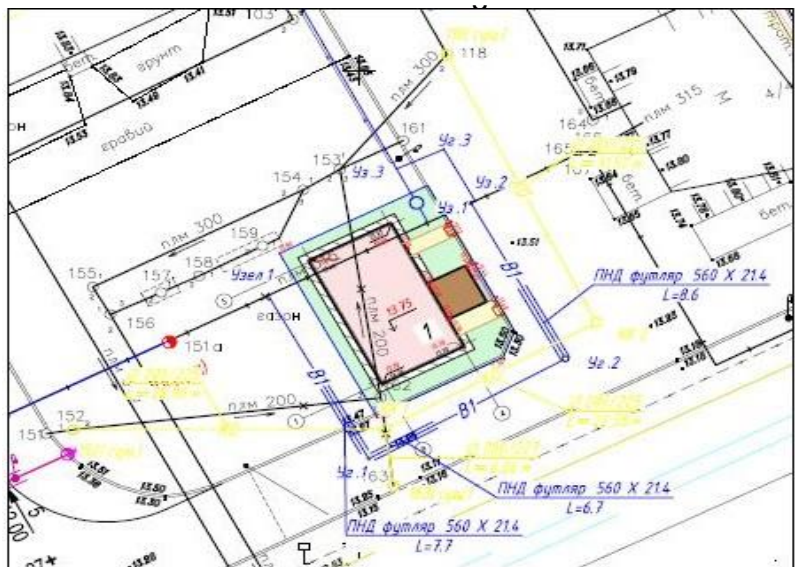
Пути координации – без BIM и с BIM

При переходе к от черчения к BIM количество направлений для координации значительно уменьшается, что облегчает её процесс и повышает качество проекта:



3D-координация (пространственная) - поиск коллизий, возможных конфликтов между элементами модели (проекта), их взаимная пространственная координация. Информационная составляющая не участвует. Пример: пересечение теплотрассы и газопровода в одном уровне, если есть – требуется

ИЗМ



Примеры пространственной координации в наружных инженерных сетях

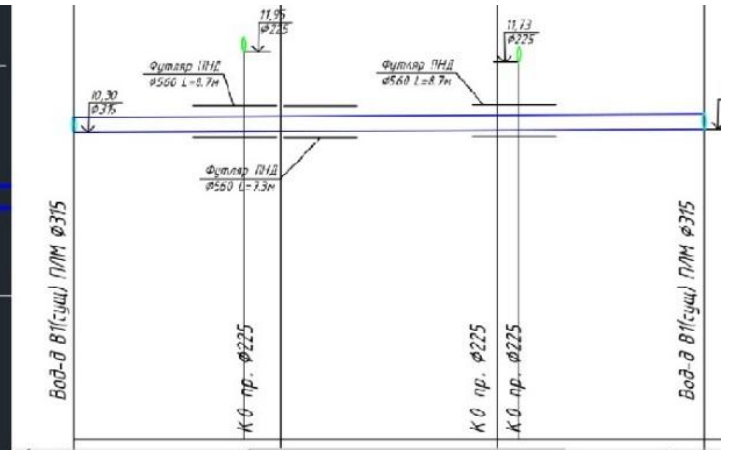
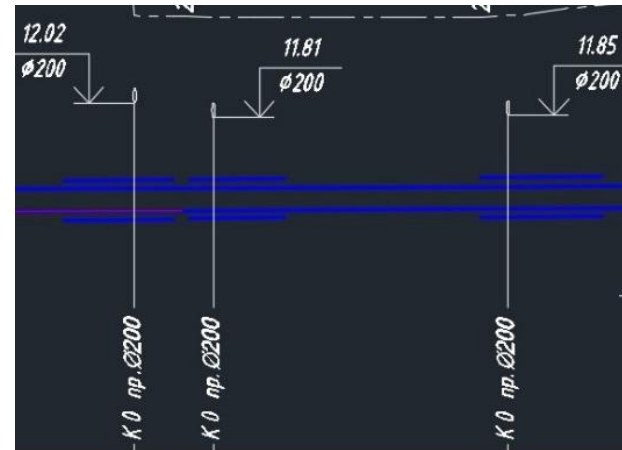
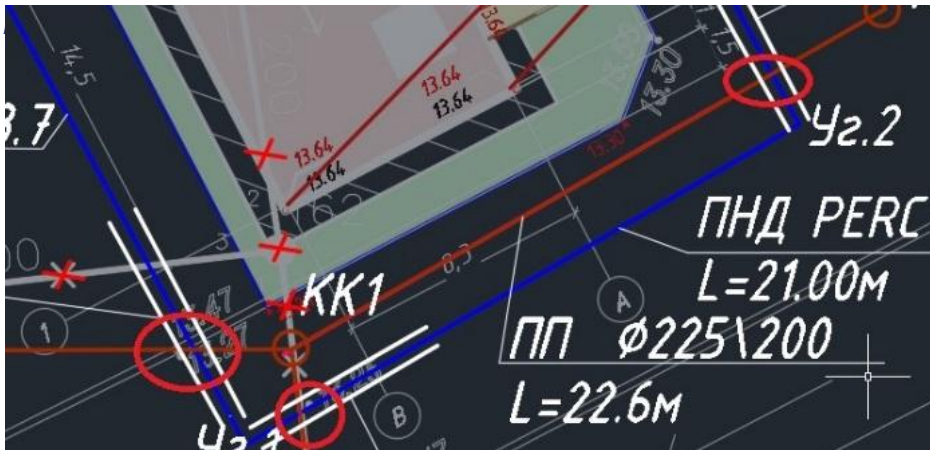
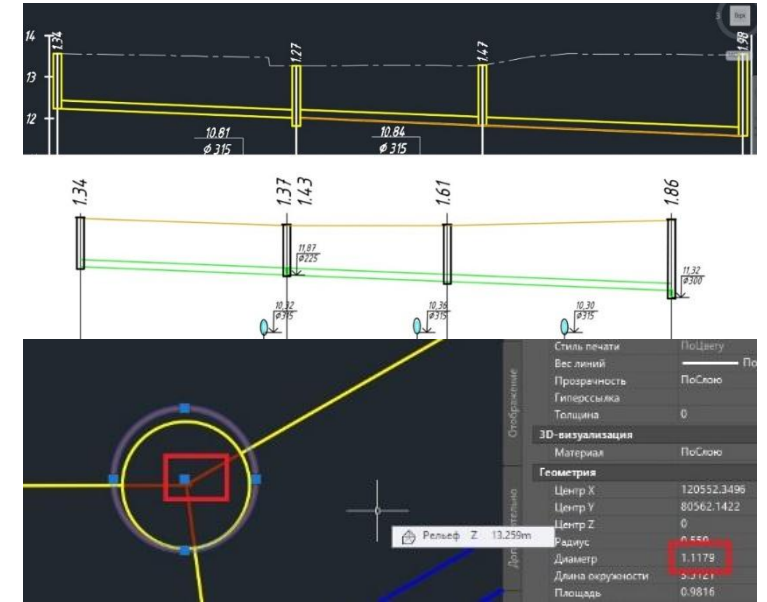
1. На профиле не учтен поребрик = погрешности в построении линии рельефа, не соблюдена минимальная глубина промерзания до трубы (1340мм). Отметки ручной интерполяции не соответствуют отметкам, полученным в Civil3d. С таким подходом возникнут сложности при разводке смежных сетей.

Решение – Построение ЦММ.

2. Габариты колодцев в плане не соответствуют фактическим (1000мм, 1500мм и т.д.)

Решение – в модели настроено автоматическое отображение габаритов колодцев в плане, соответствующее действительным.

3. На профиле водопровода отсутствует одна из пересечек с К0, указанных в плане, в примечании. *Решение – в модели вариант упустить пересечку*



Примеры пространственной координации внутри здания

Мк1	1910	Козырек металлический, покрытие из профлиста Н57х0,07, цвет RAL9002
Мк2	1500	Козырек металлический, покрытие из профлиста Н57х0,07, цвет RAL9002
Мк3	1500	Козырек металлический, покрытие из профлиста Н57х0,07, цвет RAL9002

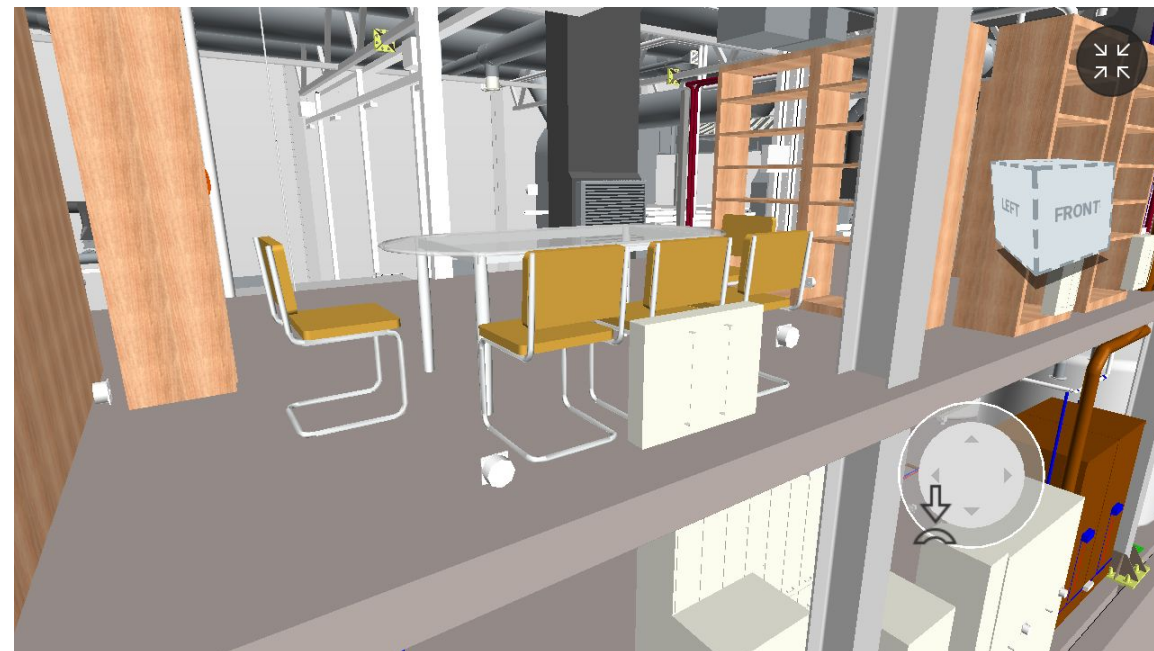
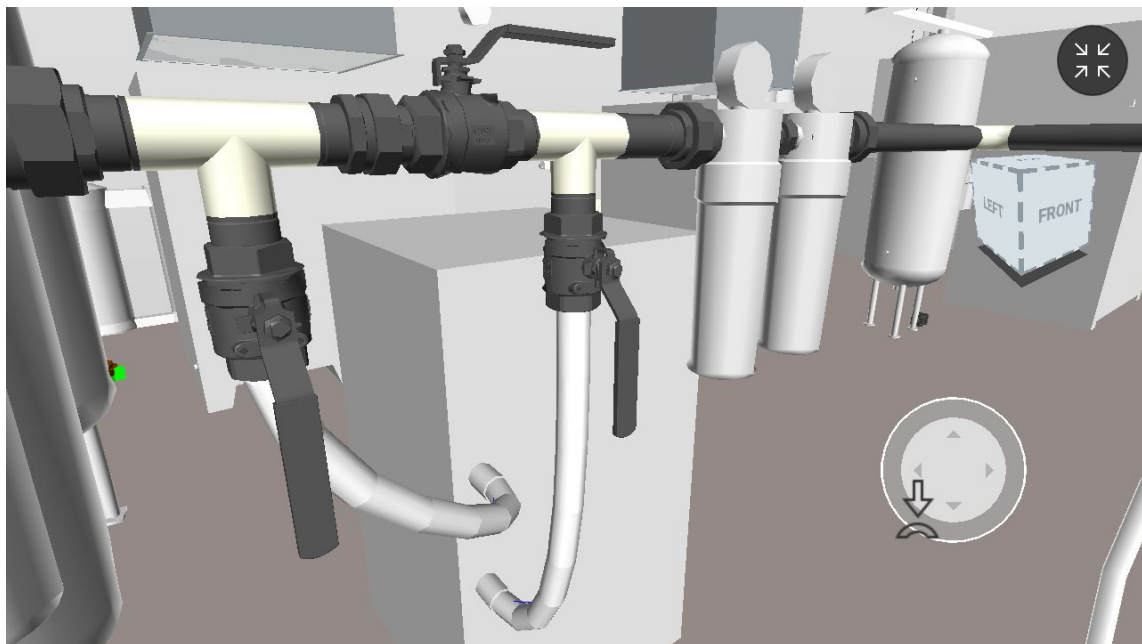
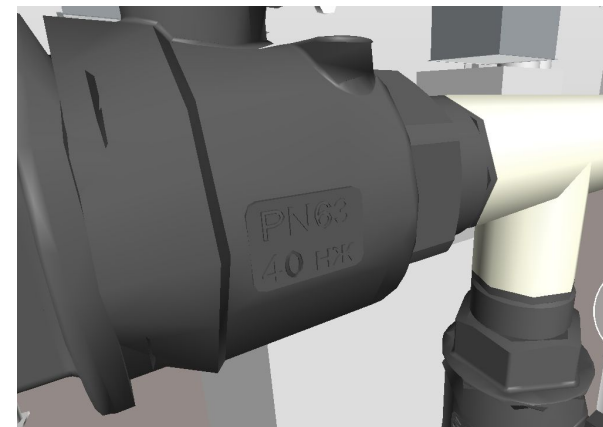
AP - три козырька, KM – два, полностью не соответствуют друг другу.
Решение – смоделированы оба варианта: в AP и KM - согласно исходным чертежам

2. ЭОМ - светильники на отм. +6600, по факту - это за пределами здания.
Решение – светильники на отм. +5400.

3. ЭОМ - кабельный лоток на отм. +3000, по факту на этой отметке он задевает потолок.
Решение – лоток на отм. +3200.

Виды координации: информационная

Проверка на взаимную увязку (информационная)- выявление наличия связей между элементами моделей (проекта) по разным разделам. Координация и пространственная, и информационная. Пример: элемент модели «противопожарный клапан» раздела АППЗ должен стоять в месте пересечения воздуховодом раздела ОВ стены из раздела АР со свойством «противопожарная» и быть подключён к питанию в разделе ЭМ, при этом в разделах АППЗ и ЭМ должны быть указаны одинаковые характеристики питания (220В)

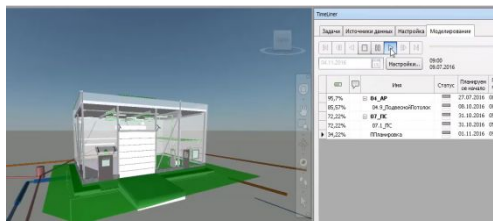
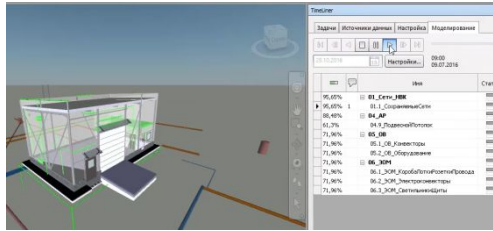
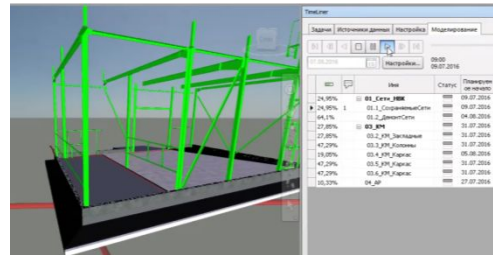
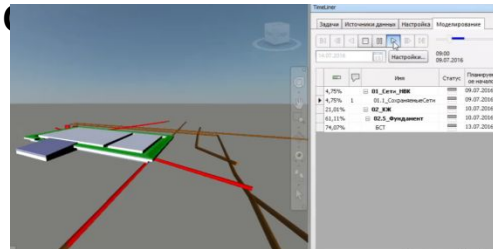


Виды координации: пространственно-временная

4D-координация (пространственно-временная) – поиск коллизий при моделировании процесса возведения сооружения. Участвует также информационная составляющая. Пример: использование в качестве опоры для временных сетей конструкции, подлежащей демонтажу в начале строительства.

Примеры пространственно-временной координации

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГРАФИКА



КАЛЬКУЛЯЦИЯ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Каталог элементов

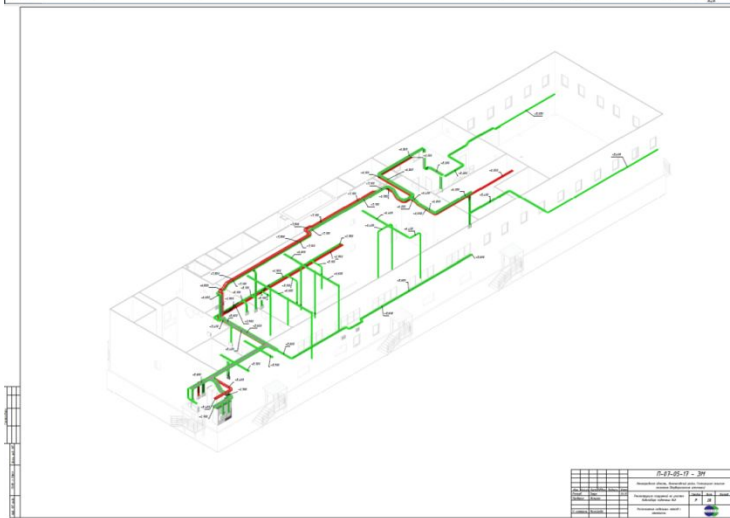
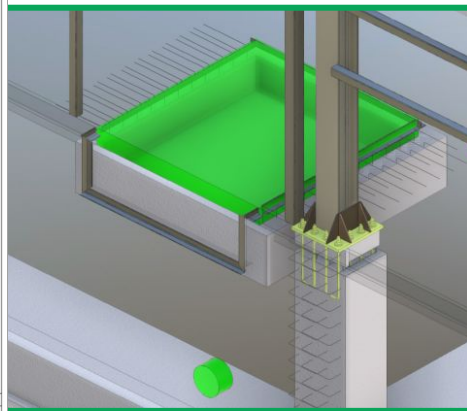
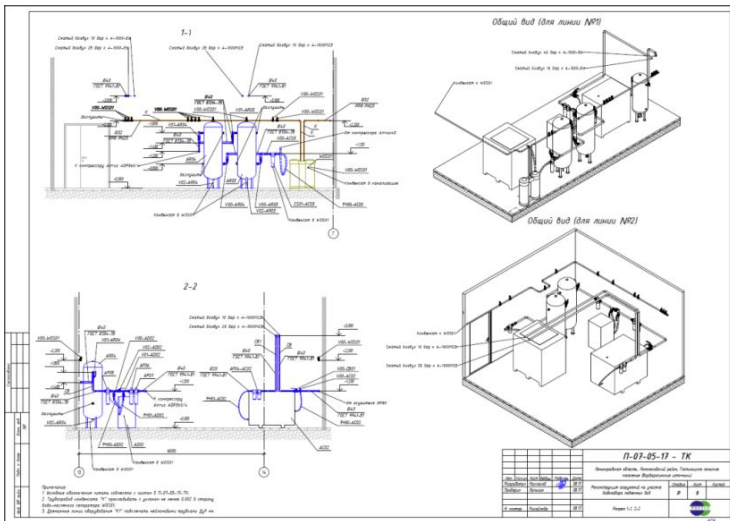
Элементы	WBS	Имя элемента
Сети_НБК	1	СэндвичНаружный
Сети_В1	1.4	Описание
Сети_К1	1.3	Вид объекта
Демонтируемые...	1.2	Цвет
Сохраняемые...	1.1	Непрозрачный
АР	4	Расчеты для элемента
Козырьки_АР	4.10	Переменная
ДвериНаруж...	4.5	Длина = Длина.м
ДвериВнутре...	4.6	Ширина = Ширина.м
Труба наруж...	4.1	Толщина = Толщина
СтолбыМетал...	4.7	Высота = Высота.м
Линолеум	4.12	Периметр = Периметр
ПодвеснойП...	4.11	Площадь = Площадь
Монолитный...	4.1	Объем = Объем.м
СэндвичНаруж...	4.13	Количество = 1
СэндвичВнут...	4.14	Первоначал...
СтацПерегор...	4.15	
Кровля	4.16	
ХодовыеМости...	4.17	
Пл.Осна	4.18	

Элементы	WBS	Статус	WBS/...	Имя	Описание	Комме...	Длина
Сети_НБК	1		4.13	СэндвичНаружный			0,000
Сети_В1(8)	1.4						
Сети_К1(9)	1.3						
ДемонтируемыеСети(7)	1.2						
СохраняемыеСети(16)	1.1						
АР	4						
Козырьки_АР(3)	4.10						

Элементы	WBS	Объект	Площадь.модели	Длина	Ширина	Толщ
4.13.1	Базовая стена		0,000 н	0,000 н	0,000	
4.13.2	Базовая стена		0,000 н	0,000 н	0,000	
4.13.3	Базовая стена		0,000 н	0,000 н	0,000	
4.13.4	Базовая стена		0,000 н	0,000 н	0,000	

Элементы	WBS	ModelLength	ModelThickness	ModelArea	ModelVolume	Length	Width	Thickness	Height	Perimeter	Area	Volume	Weight	Count
АС_АР_Дверь_Однопольная_Металлическая			0,12	0	0,385	0	0	0,12	0	0	0	0,385	0	3
Д1_ЛН_2100x900			0,04	0	0,113464	0	0	0,04	0	0	0	0,113464	0	1
Д2_ЛВ_2100x900			0,04	0	0,113464	0	0	0,04	0	0	0	0,113464	0	1
ДЗ_ЛН_2100x1310			0,04	0	0,158072	0	0	0,04	0	0	0	0,158072	0	1
Водосток прямой				1,95565057	0,08276231	0	0	0	0	0	1,95565057	0,08276231	0	2
Труба наружного водостока				0,97782528	0,04138116	0	0	0	0	0	0,97782528	0,04138116	0	1
Труба наружного водостока (2)				0,97782528	0,04138116	0	0	0	0	0	0,97782528	0,04138116	0	1
Ворота_Поворотно-подъемные			0,04	16,32	0,64	0	0	0,04	0	0	16,32	0,64	0	1
4000x4000			0,04	16,32	0,64	0	0	0,04	0	0	16,32	0,64	0	1
Дверь-Витраж-Одинарная-Остекление			0	2,158	0,0274066	0	0	0	0	0	2,158	0,0274066	0	1
Дверь-Витраж-Одинарная-Остекление			0	2,158	0,0274066	0	0	0	0	0	2,158	0,0274066	0	1
Импосты витража			21,5	0,95	2,2495	0,05635	21,5	0	0,95	0	2,2495	0,05635	0	18
50x100			1,04	0,1	0,161	0,0052	1,04	0	0,1	0	0,161	0,0052	0	1
50x50			1,675	0,05	0,17	0,0041875	1,675	0	0,05	0	0,17	0,0041875	0	1
50x50 (10)			0,38	0,05	0,0405	0,00095	0,38	0	0,05	0	0,0405	0,00095	0	1
50x50 (11)			2,1	0,05	0,2125	0,00525	2,1	0	0,05	0	0,2125	0,00525	0	1
50x50 (12)			0,155	0,05	0,018	0,0003875	0,155	0	0,05	0	0,018	0,0003875	0	1
50x50 (13)			2,1	0,05	0,2125	0,00525	2,1	0	0,05	0	0,2125	0,00525	0	1
50x50 (14)			0,4	0,05	0,0425	0,001	0,4	0	0,05	0	0,0425	0,001	0	1
50x50 (15)			2,1	0,05	0,2125	0,00525	2,1	0	0,05	0	0,2125	0,00525	0	1

Методы координации: вручную (визуально)



Методы координации: программно

The screenshot displays a BIM software interface for clash detection. On the left, a 'Clashes' panel shows a list of 132 items with columns for ID and Magnitude. The main area shows a 3D model of a building structure with green lines and orange markers indicating clashes. A '2D View' window in the bottom right corner provides a detailed view of a specific clash, showing two overlapping elements with their respective IDs and magnitudes.

ID	Magnitude
132	2ft 6in 7/16
131	1ft 8in 3/8
130	1ft 1in 7/16
129	1ft 0in 3/8
128	1ft 0in 3/8
127	1ft 0in 1/4
126	0ft 11in 1/2
125	0ft 11in 1/16
124	0ft 11in
123	0ft 9in 7/8
122	0ft 9in 9/16
121	0ft 9in 3/8
120	0ft 9in 3/16
119	0ft 9in 1/16
118	0ft 8in 13/16
117	0ft 8in 1/16
116	0ft 7in 15/16
115	0ft 7in 3/8
114	0ft 7in 5/16

Методы координации: с помощью искусственного интеллекта (ИИ)



Участники процесса междисциплинарной координации

- Координация выполняется в общем информационном пространстве одновременно с нескольких направлений



Результаты использования технологии BIM для проектирования здания завода для ГУП «Водоканал СПб» с помощью программ Autodesk Revit, MagiCAD, NavisWorks и облачного хранилища bim360

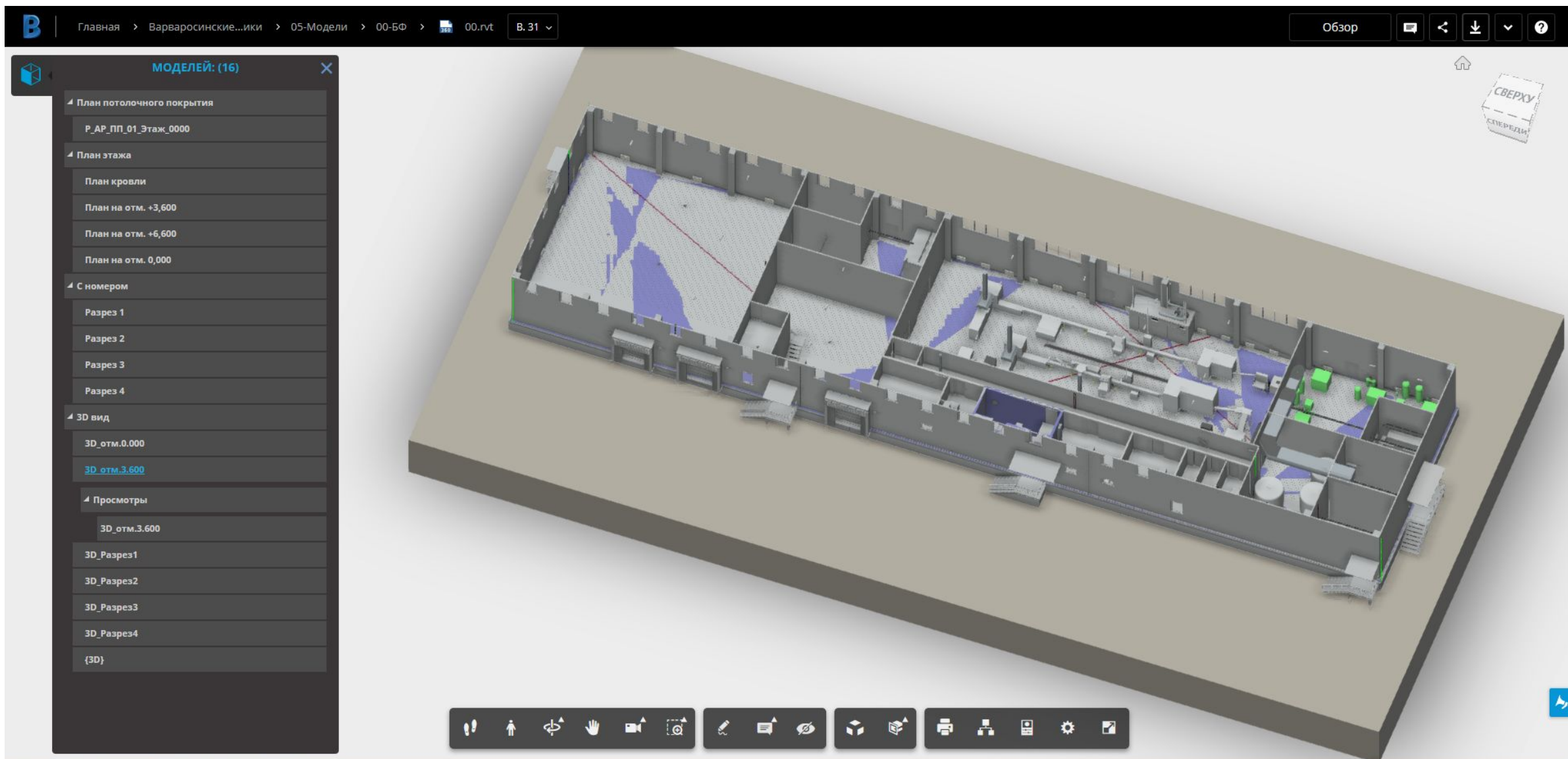
Сводная информационная модель. Вид снаружи



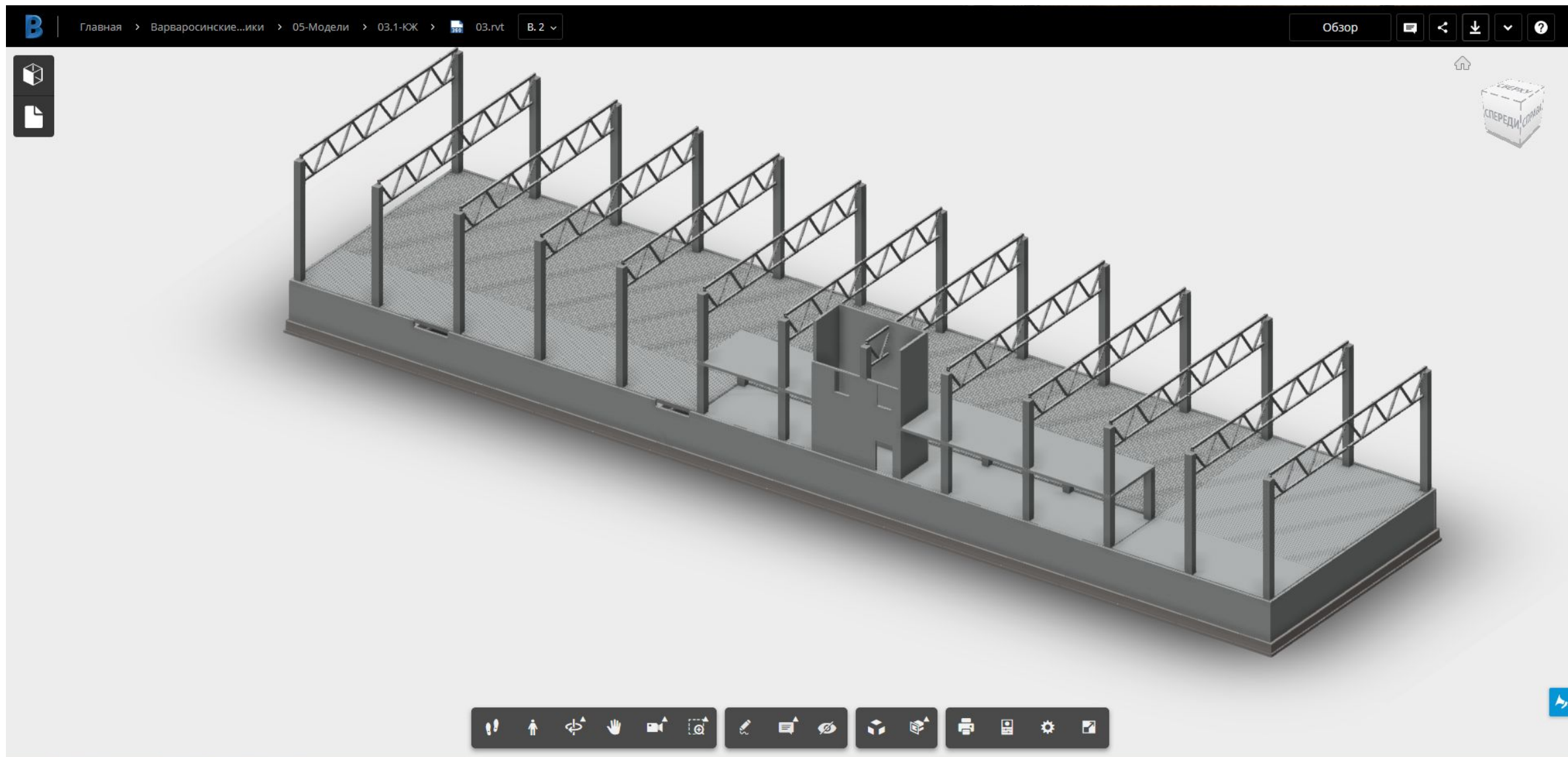
Сводная информационная модель. Сечение на отметке +6,600



Сводная модель на отметке +3,600



Модель несущих строительных конструкций здания



Сводная модель. Трёхмерный поперечный разрез. Справа выведены параметры воздуховода.

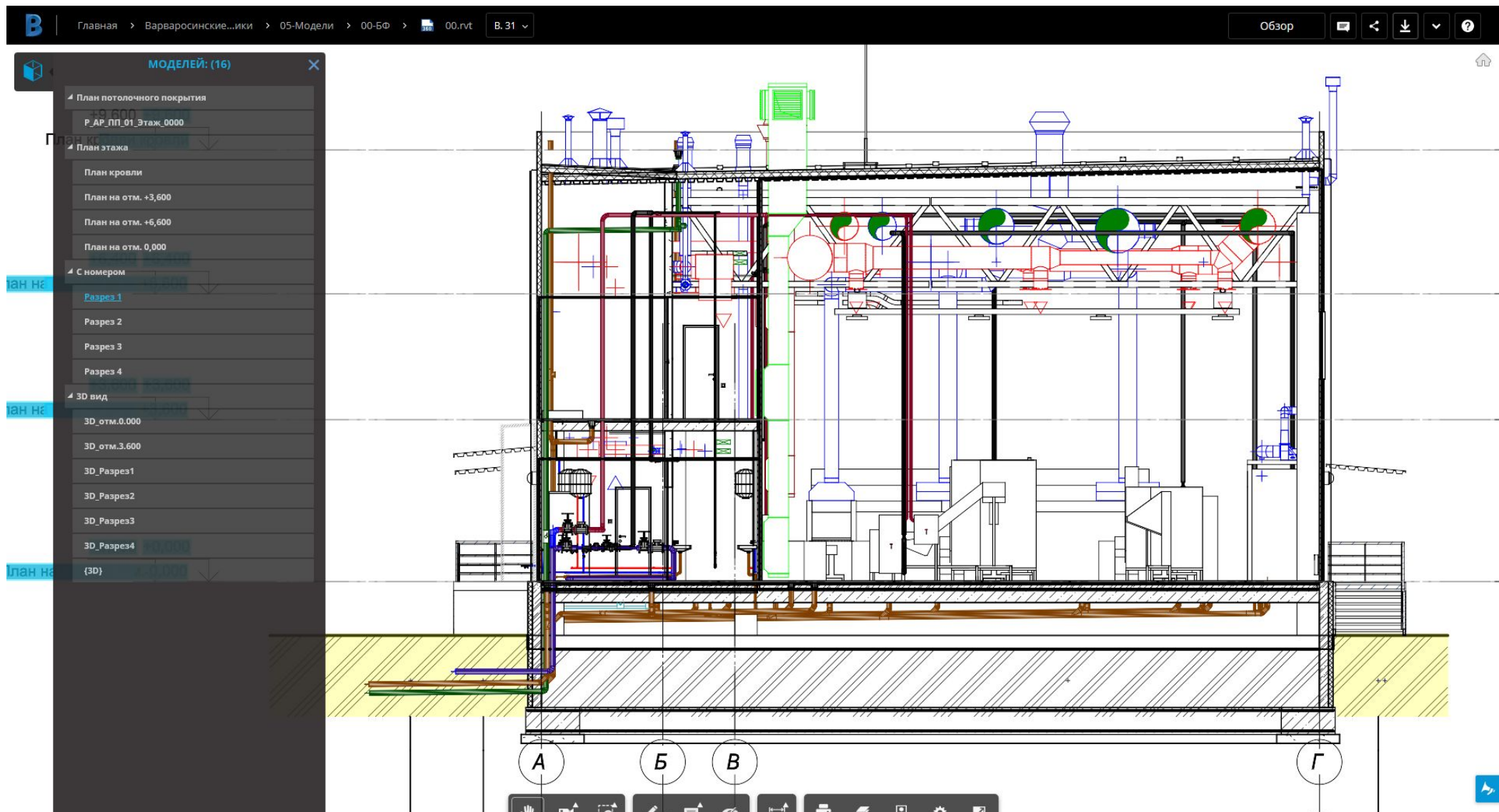
МОДЕЛЕЙ: (16)

- План потолочного покрытия
 - Р_АР_ПП_01_Этаж_0000
- План этажа
 - План кровли
 - План на отм. +3,600
 - План на отм. +6,600
 - План на отм. 0,000
- С номером
 - Разрез 1
 - Разрез 2
 - Разрез 3
 - Разрез 4
- 3D вид
 - 3D_отм.0.000
 - 3D_отм.3.600
 - 3D_Разрез1**
- Просмотры
 - 3D_Разрез1
 - 3D_Разрез2
 - 3D_Разрез3
 - 3D_Разрез4
 - {3D}

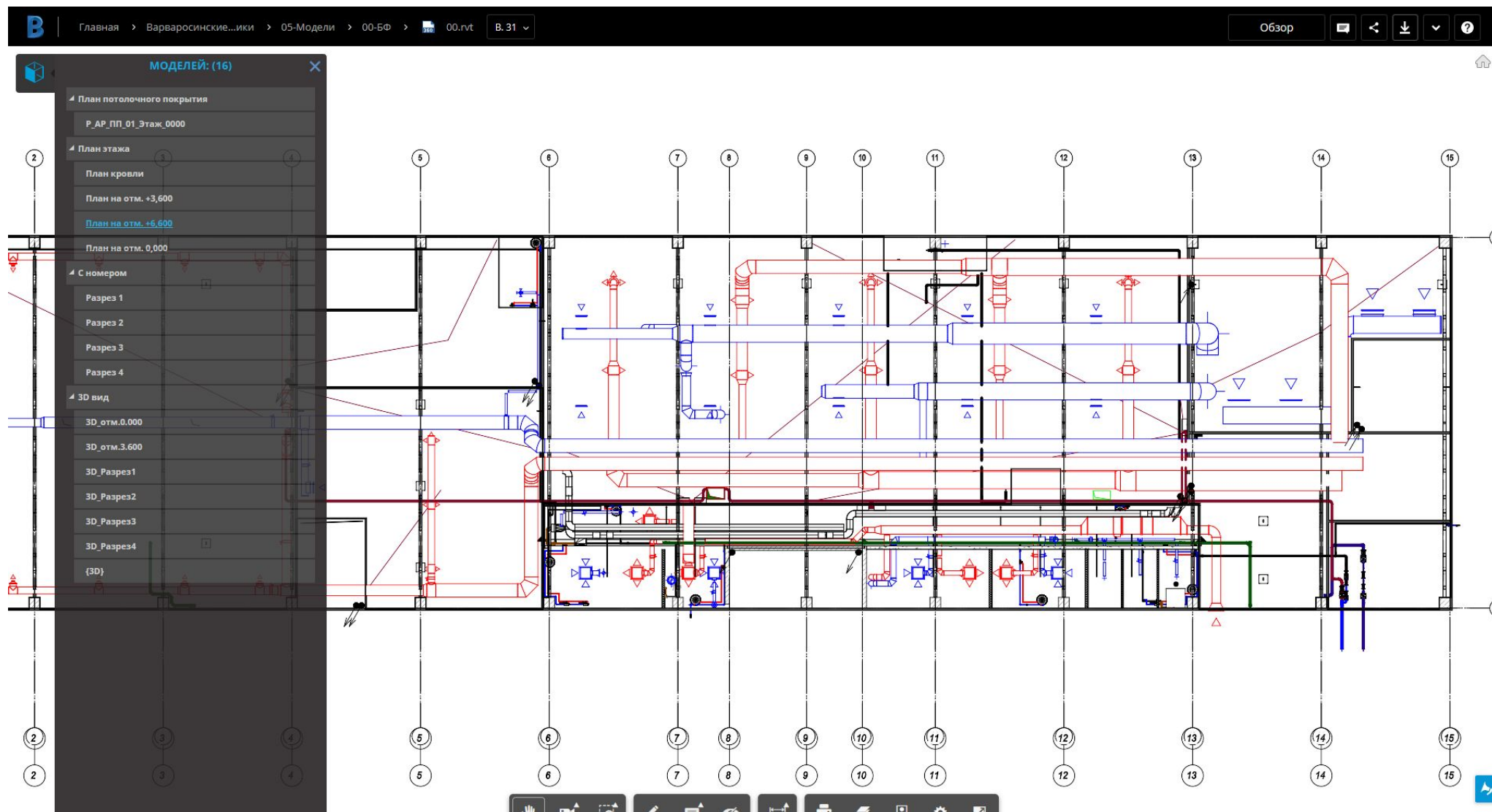
ВОЗДУХОВОД КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ [L.X]

- Механизмы
 - Классификация систем: Отработанный воздух
 - Тип системы: Общеобменная_Вытяжная
 - Имя системы: В1
 - Сокращение для системы: В
 - Нижняя отметка: 7300 mm
 - Верхняя отметка: 8300 mm
 - ADSK_Группирование: Нет
 - Фиксация стороны: Нет
 - Коэффициент потерь: 0
 - Гидравлический диаметр: 1000 mm
 - Разрез: 134
 - Площадь: 34 m²
- Механизмы - Расход
 - Расход: 13900 m³/hour
 - Дополнительный расход: 0 m³/hour
 - Скорость: 5 m/s
 - Трение: 0 pascal/m
 - Падение давления: 1 pascal
 - Рабочее: ..

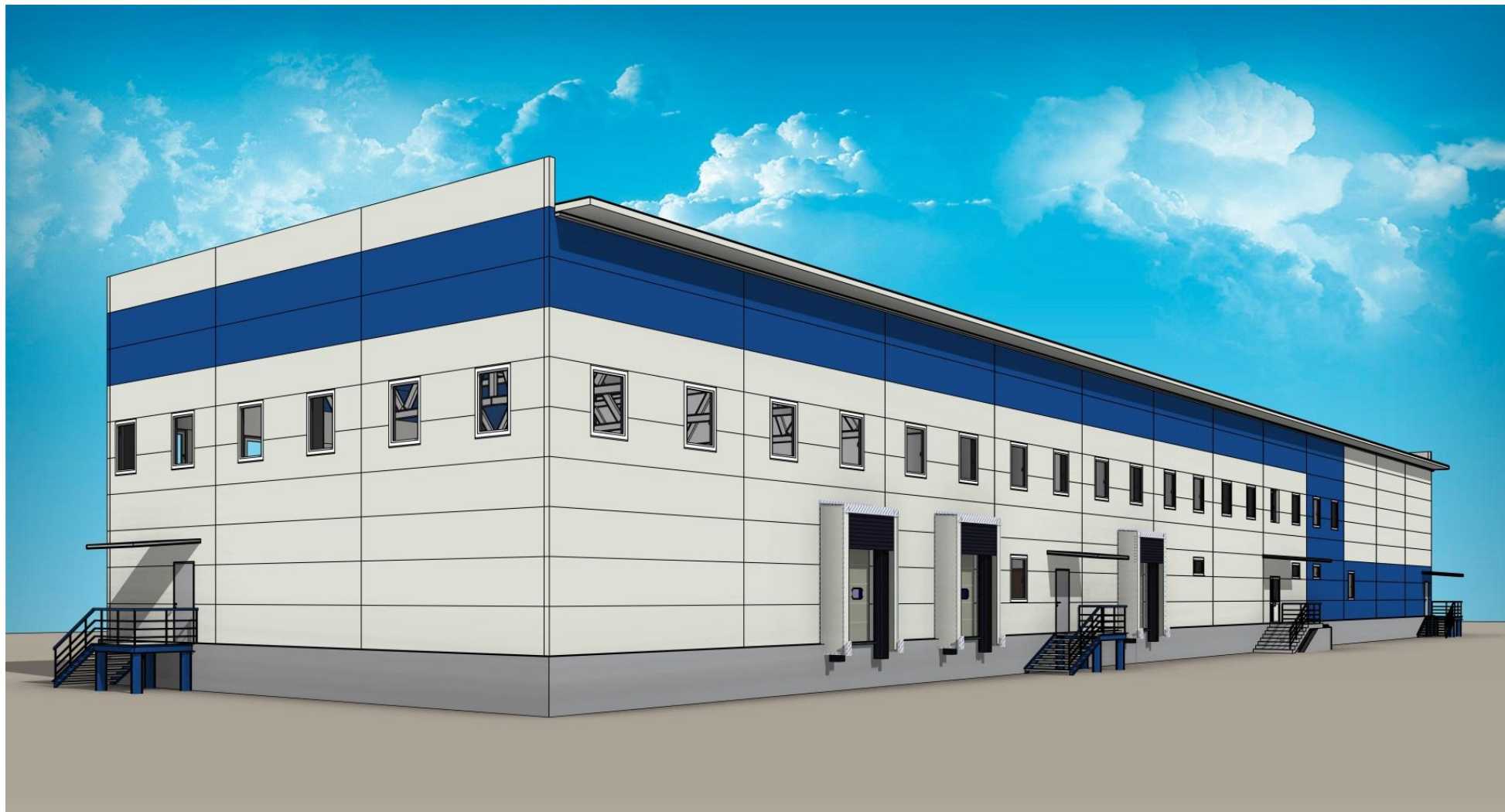
Поперечный разрез, полученный из сводной модели



Сводный план сетей на отм. +6,600, полученный из модели



Визуализация из архитектурной модели (ожидание)



Ожидание/реальность:



Спасибо за внимание!

Буду рад вам помочь и ответить на вопросы – про BIM и про организацию строительного проектирования:

Youtube: ПроПроектирование

Facebook: @proproektirovanie

Вконтакте: [@proproektirovanie](#)