



ТРАНСФОРМАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИМ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

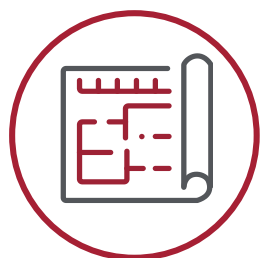
Анна Меркулова
генеральный директор ГК «Моспроект-3»

Дмитрий Цюпа
технический директор «Моспромпроект»

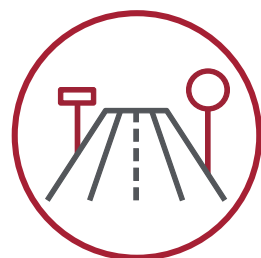


ГРУППА КОМПАНИЙ «МОСПРОЕКТ-3»

ВЕДУЩИЙ РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР
ИНЖЕНЕРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫЙ
ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ
РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА И КОМПЛЕКСНОГО
РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ



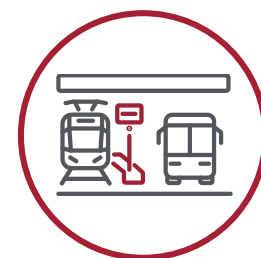
>10 000
ПОСТРОЕННЫХ
ОБЪЕКТОВ



>800 км
ДОРОГ



83 км
ЛИНИЙ МЕТРО



30
ТРАНСПОРТНО-
ПЕРЕСАДОЧНЫХ
УЗЛОВ



ВИМ-ЛИДЕР
РОССИИ



РАЗРАБОТЧИК
СТАНДАРТОВ BIM
В РОССИИ

КОМАНДА ГК «МОСПРОЕКТ-3» ИМЕЕТ КОЛОССАЛЬНЫЙ ОПЫТ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГОТОВА К ФОРСИРОВАННОМУ РАЗВИТИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ И ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ



«Строительство новых объектов должно идти на качественно новом уровне. Сквозное повсеместное использование цифрового проектирования, производства и внедрения самых передовых энергоэффективных материалов»

*М. Хуснуллин, заместитель Председателя
Правительства Российской Федерации*

НАШ КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ – BIM-ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ ЦИФРОВЫЕ ПРОДУКТЫ

КРУПНЕЙШИЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ



- 1 Трансконтинентальный коридор «Европа – Западный Китай» с продлением до 3 мегаполисов
- 2 Южный кластер «Дзубга – Сочи»
- 3 Автомобильная дорога «Меридиан»
- 4 Юго-Западная хорда «Екатеринбург – Краснодар»

ТРАНСКОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ МАРШРУТ «ЕВРОПА – ЗАПАДНЫЙ КИТАЙ»

КРУПНЕЙШИЙ ПРОЕКТ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОССИИ С КОЛОССАЛЬНЫМ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ

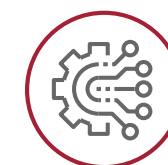
Разработана уникальная для российской транспортной инфраструктуры цифровая информационная модель, в которую интегрированы данные инженерно-геологической модели, цифровой аэрофотосъемки и интерферометрического анализа спутниковых снимков и проектных решений.



Комплексная геологическая модель содержит весь спектр исходных данных:



геологические колонки



цифровая модель рельефа



данные геофизических изысканий
(электротомография, данные сейсморазведки,
вертикальное электрическое зондирование)



данные гидрологических изысканий

КОМАНДА ГК «МОСПРОЕКТ-3» ИМЕЕТ КОЛОССАЛЬНЫЙ ОПЫТ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГОТОВА К ФОРСИРОВАННОМУ РАЗВИТИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ И ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

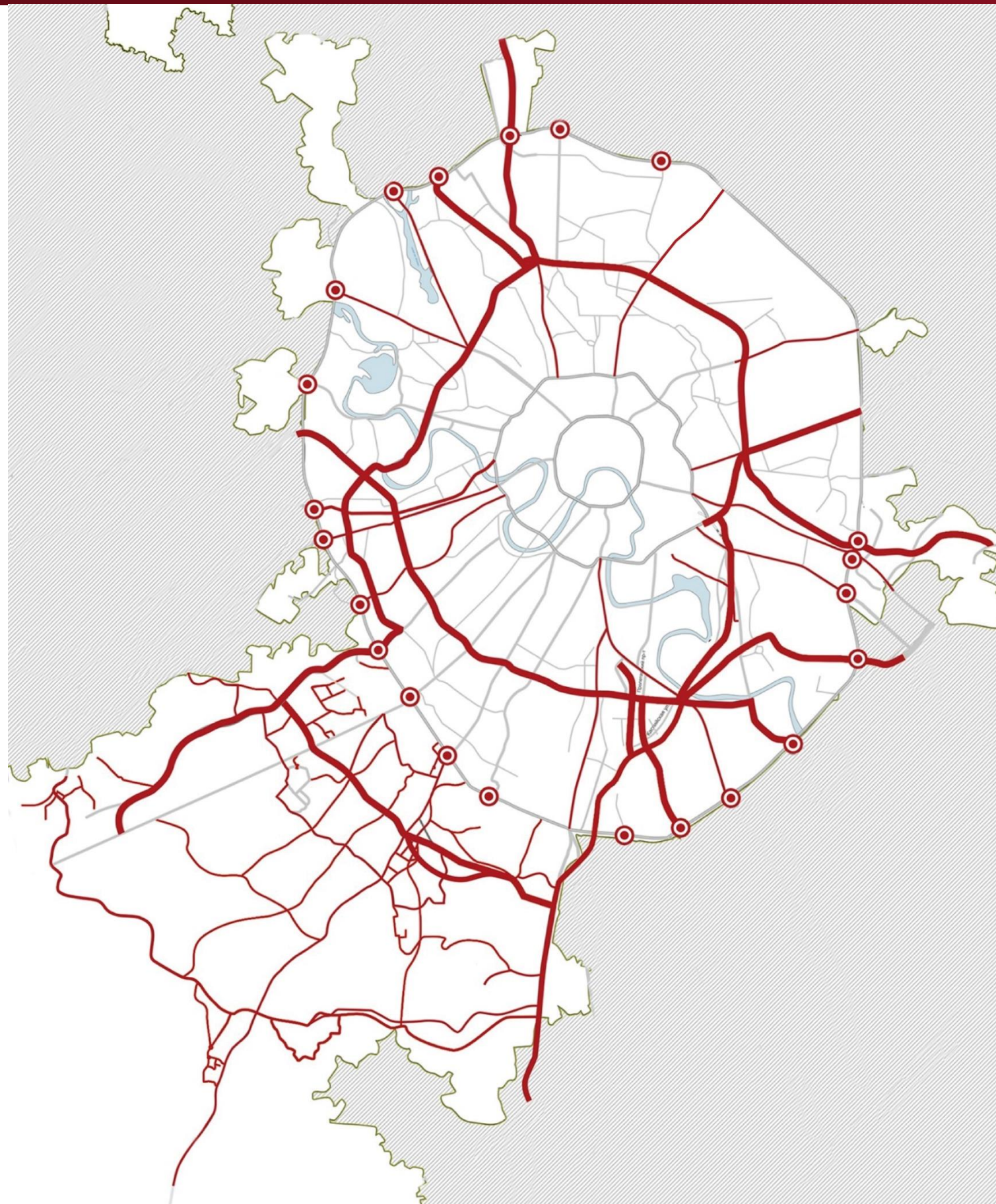


«Мы продолжаем работать на опережение. Несмотря на COVID, ведем активное инфраструктурное строительство. На десятилетия вперед формируем новый транспортный каркас, новые хордовые магистрали, новую дорожную сеть, новые километры линий метро. И все это соединяется в единую систему»

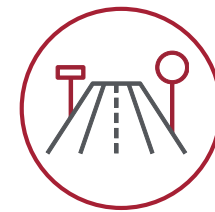
С. Собянин, мэр Москвы

НАШ КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ – BIM-ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ ЦИФРОВЫЕ ПРОДУКТЫ

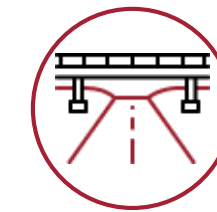
МЕГАПРОЕКТ РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ МОСКВЫ



В ПЕРИОД С 2011 ПО 2023 ГГ. ПРОТЯЖЕННОСТЬ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ВЫРОСЛА НА 18%



1 300 км
ДОРОГ



385
ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

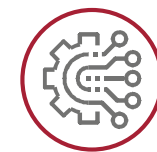
УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ГК «МОСПРОЕКТ-3»
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ:



Строительство в условиях плотно застроенного мегаполиса с сохранением траффика



Проектирование многоуровневых транспортных развязок для высокоскоростных магистралей с интенсивным транспортным потоком

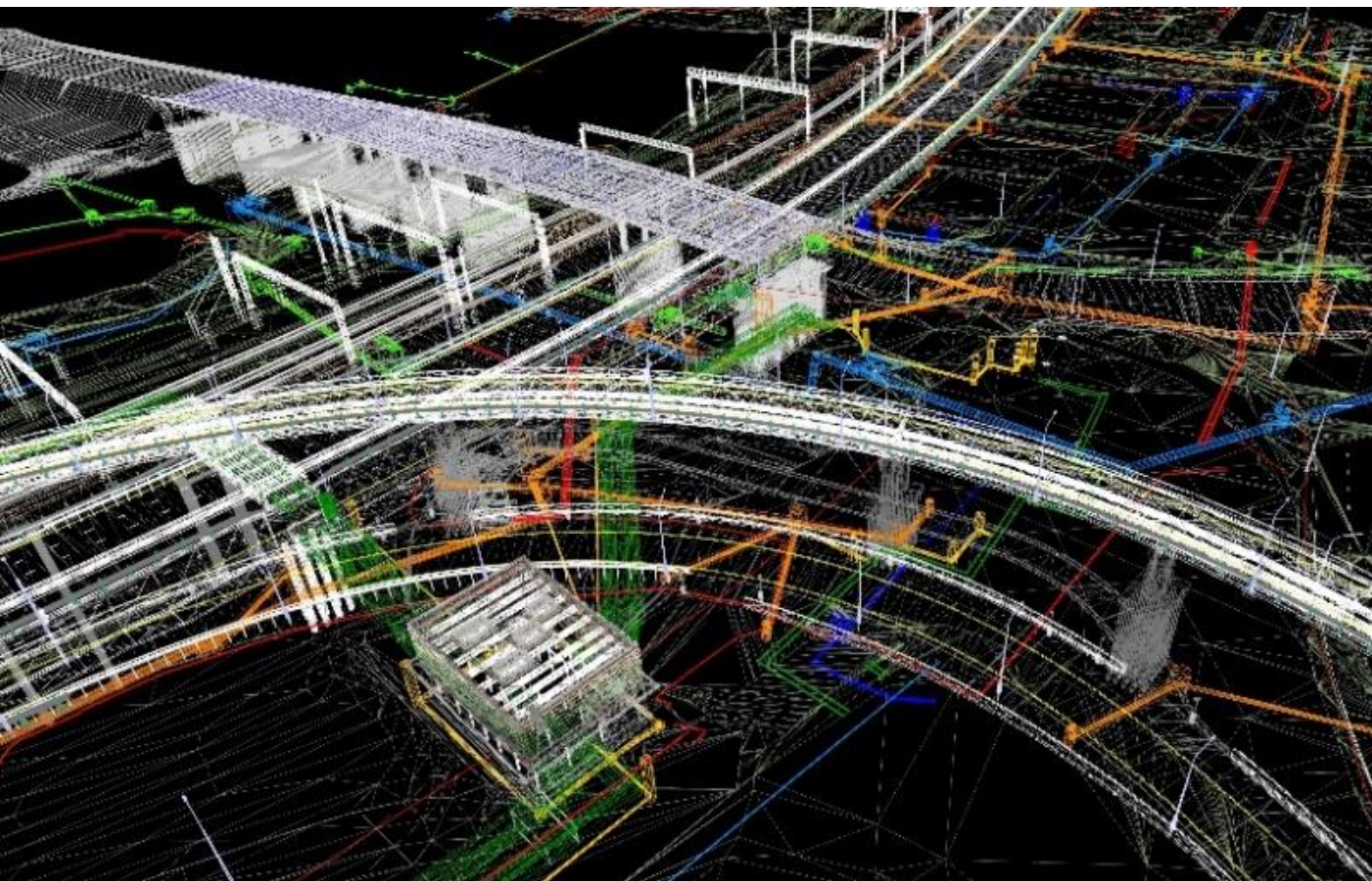


Применение BIM-технологий в дорожном строительстве

СЕВЕРНЫЙ ДУБЛЕР КУТУЗОВСКОГО ПРОСПЕКТА В МОСКВЕ

**САМАЯ КРУПНАЯ КОНЦЕССИЯ
В МОСКВЕ С ЧАСТНЫМИ ИНВЕСТИЦИЯМИ
БОЛЕЕ 705M USD**

Первый масштабный опыт холдинга по использованию технологий информационного моделирования в дорожном строительстве. За успешную реализацию проекта ГК «Моспроект-3» получил статус «BIM-лидер России в инфраструктурном строительстве», проект победил в конкурсе «BIM-технологии 2020/21».



С помощью BIM реализовано:



моделирование следующих разделов проектной документации:

- Автомобильная дорога (трассирование, вертикальная планировка, расчёт объемов земляных работ);
- Генеральный план (вертикальная планировка территории);
- Искусственные сооружения;
- Здания и сооружения;
- Наружные инженерные сети;
- Объекты обустройства дороги.



моделирование геоподосновы на площади 320га, включая рельеф, существующие инженерные сети и сооружения, геологические скважины



моделирование различных смежных проектов в зоне строительства объекта для проверки на коллизии

МЕГАПРОЕКТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА

В ПЕРИОД С 2011 ПО 2023 ГГ. СИСТЕМА УВЕЛИЧИТСЯ В 2,5 РАЗА



235 км
ЛИНИЙ МЕТРО И МЦК



372 км
ЛИНИЙ МЦД



114
СТАНЦИЙ МЕТРО И МЦК



181
СТАНЦИЯ МЦД

УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ГК «МОСПРОЕКТ-3»
ДЛЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА:



станции глубокого заложения в неустойчивых грунтах



создание инновационной наземной линии метро в Новой Москве



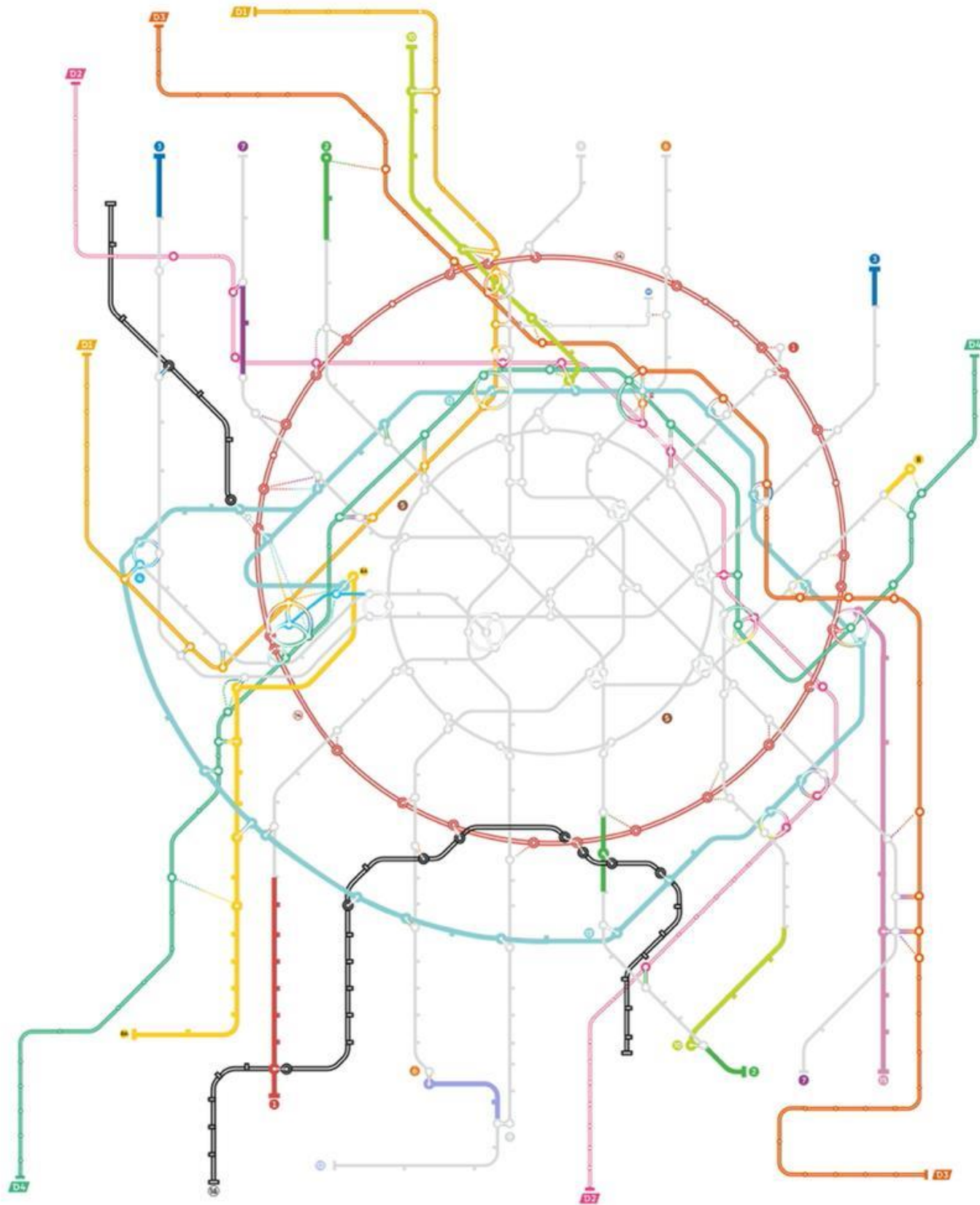
строительство двухпутных тоннелей с применением ТПМК



интеграция станций на действующие участки без остановки движения поездов и применение метода top-down



участок линии метро, полностью созданный в BIM



СОКОЛЬНИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

**УНИКАЛЬНЫЙ НАЗЕМНЫЙ УЧАСТОК МЕТРО
С НАКРЫТИЕМ ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ 12 КМ,
КОТОРЫЙ ОБЪЕДИНЕН В ЕДИНЫЙ КАРКАС С
АВТОМОБИЛЬНОЙ МАГИСТРАЛЬЮ**

Первый опыт по разработке цифровой информационной модели линии метрополитена в России.



С помощью BIM реализовано:



Архитектурные решения



Конструктивные решения

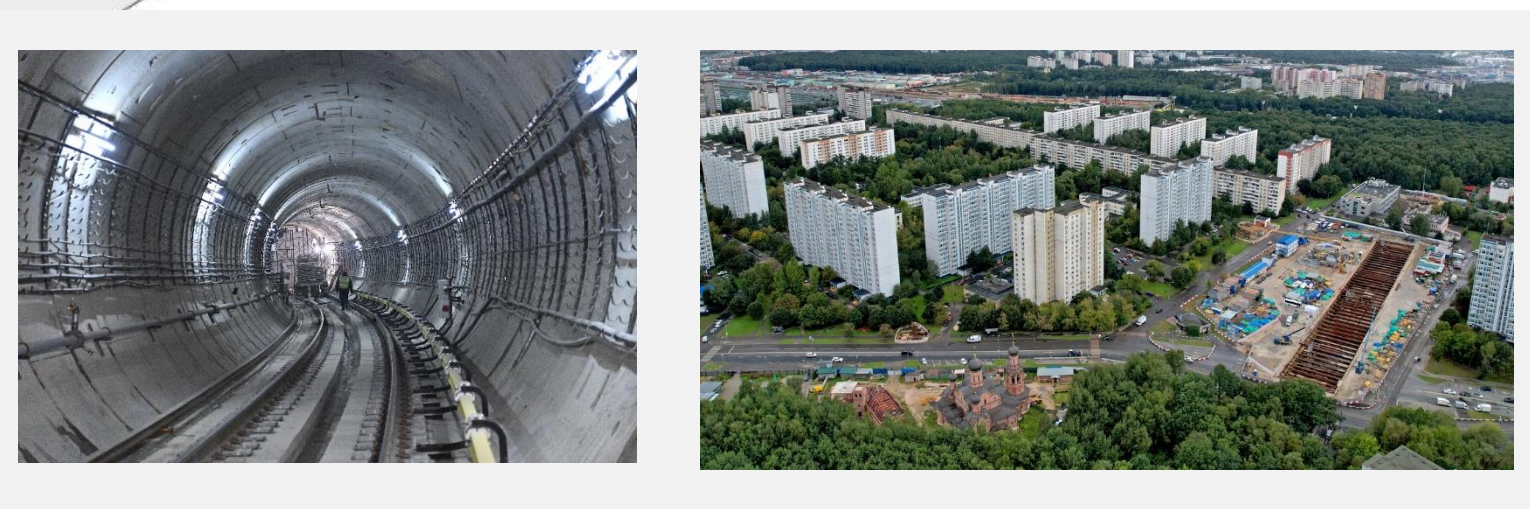
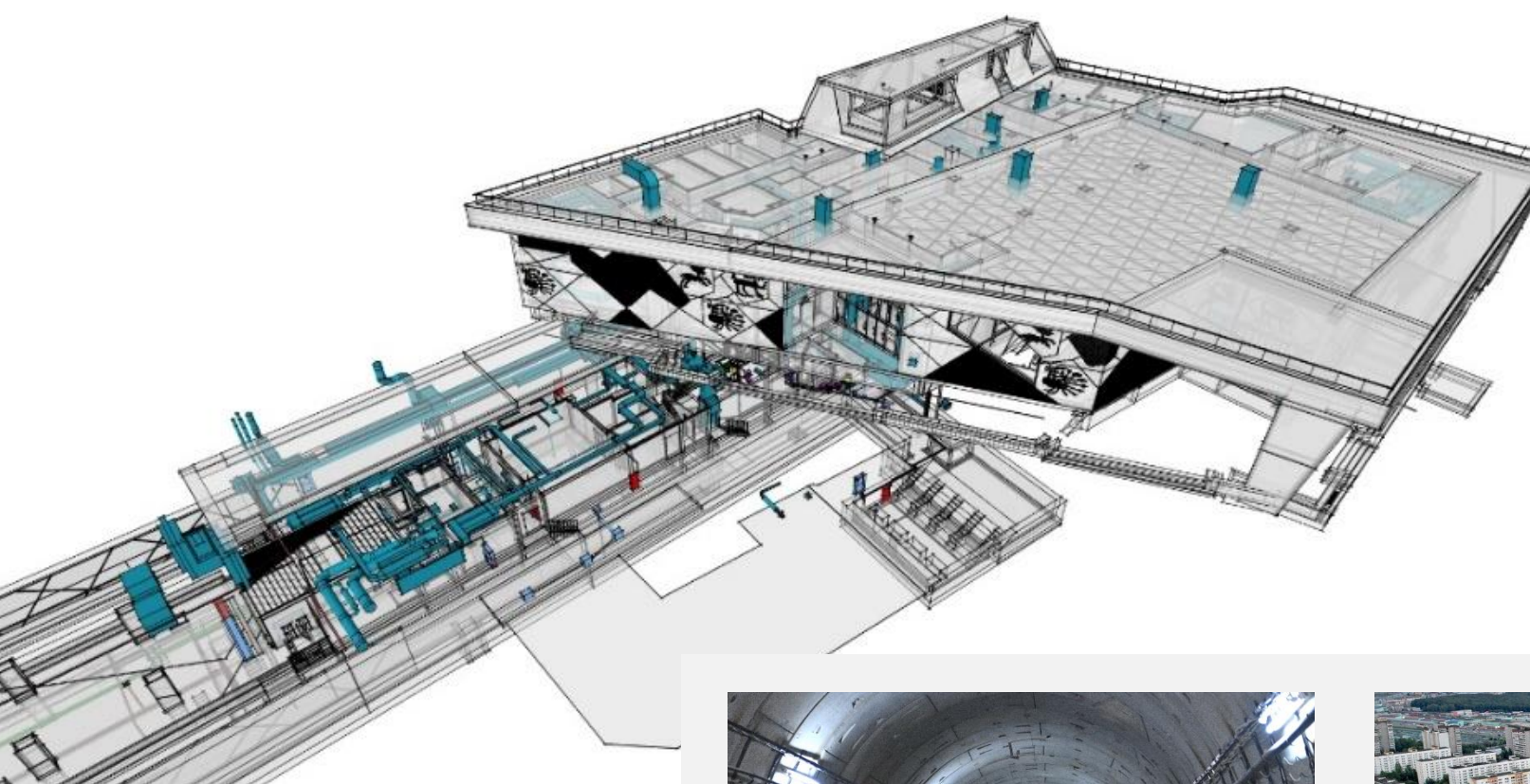


Полный комплекс инженерных систем (отопления, вентиляции, водоснабжения, водоотведения и электроснабжения)







ТРОИЦКАЯ ЛИНИЯ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

**ПЕРВЫЙ В РОССИИ ПРОЕКТ МЕТРО
ПОЛНОСТЬЮ РАЗРАБОТАННЫЙ В BIM-СРЕДЕ**

Расширение функционала информационной модели за счет погружения в единую цифровую среду аналитических и расчетных комплексов.



С помощью BIM реализовано:

-  Расширено количество используемых инструментов информационного моделирования
-  Разработана цифровая модель для автоматической генерации всех чертежных видов, спецификаций и выдачи комплектов документации для основных дисциплин напрямую из информационной модели минуя классические пакеты
-  Разработаны специальные компоненты информационных моделей – прототипы будущих мест прохождения инженерных коммуникаций через конструктивные элементы
-  Разработаны и применены корпоративные регламентирующие документы
-  Моделирование развития пожара и эвакуации
-  Геотехническое моделирование

ТРОИЦКАЯ ЛИНИЯ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА



СВЯЗЫВАЕТ НОВУЮ МОСКВУ С ИСТОРИЧЕСКИМИ ТЕРРИТОРИЯМИ



13 км трассы



5 станционных комплексов и перегонные тоннели между ними



Проектируется в тоннелях мелкого и глубокого заложения в технической зоне. Наружный диаметр тоннелей $\approx 6,0$ метров. Строительство тоннелей ведется закрытым способом с помощью тоннелепроходческих комплексов с грунтопригрузом, что обеспечивает беспросадочную проходку в сложных гидрогеологических условиях территории Новой Москвы. В качестве основных конструкций перегонных тоннелей применяется высокоточная водонепроницаемая сборная железобетонная обделка.

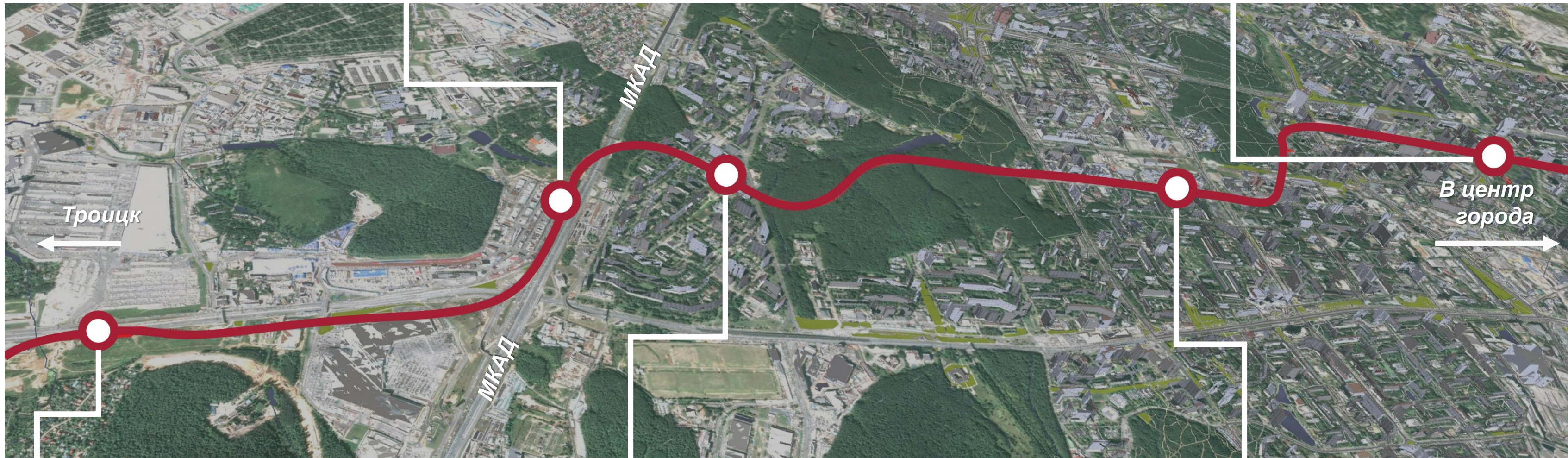
ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОКРУЖЕНИЯ



Станция «Тютчевская»:
размещена с внешней стороны 39 км. МКАД на пересечении с проектируемым проездом №976. Имеет один наземный вестибюль и один эвакуационный выход.
Тип: трехпролетная, пятиуровневая с двумя рядами колонн, из монолитного железобетона, платформа островного типа



Станция «Новаторов»:
является пересадочной со строящейся станцией Большой кольцевой линией. Расположена на пересечении улицы Удальцова и Ленинского проспекта. Имеет два вестибюля.
Тип: трехпролетная, с двумя рядами колонн из монолитного железобетона, а также является многоуровневой с платформой островного типа.



Станция «Мамыри»:
размещена вдоль Калужского шоссе на пересечении с улицей Адмирала Корнилова. Имеет один наземный и один подземный вестибюль.
Тип: трехпролетная, с платформой островного типа с двумя рядами колонн.



Станция «Улица Генерала Тюленева»:
размещена на пересечении улиц Теплый стан и Генерала Тюленева. Имеет один подземный вестибюль и эвакуационный выход.
Тип: трехпролетная, пятиуровневая с двумя рядами колонн, из монолитного железобетона, платформа островного типа.



Станция «Улица Академика Опарина»:
расположена на пересечении улицы Академика Опарина и улицы Миклухо-Маклая. Имеет подземный вестибюль и эвакуационный выход.
Тип: трехпролетная, шестиуровневая с двумя рядами колонн из монолитного железобетона, платформа островного типа.

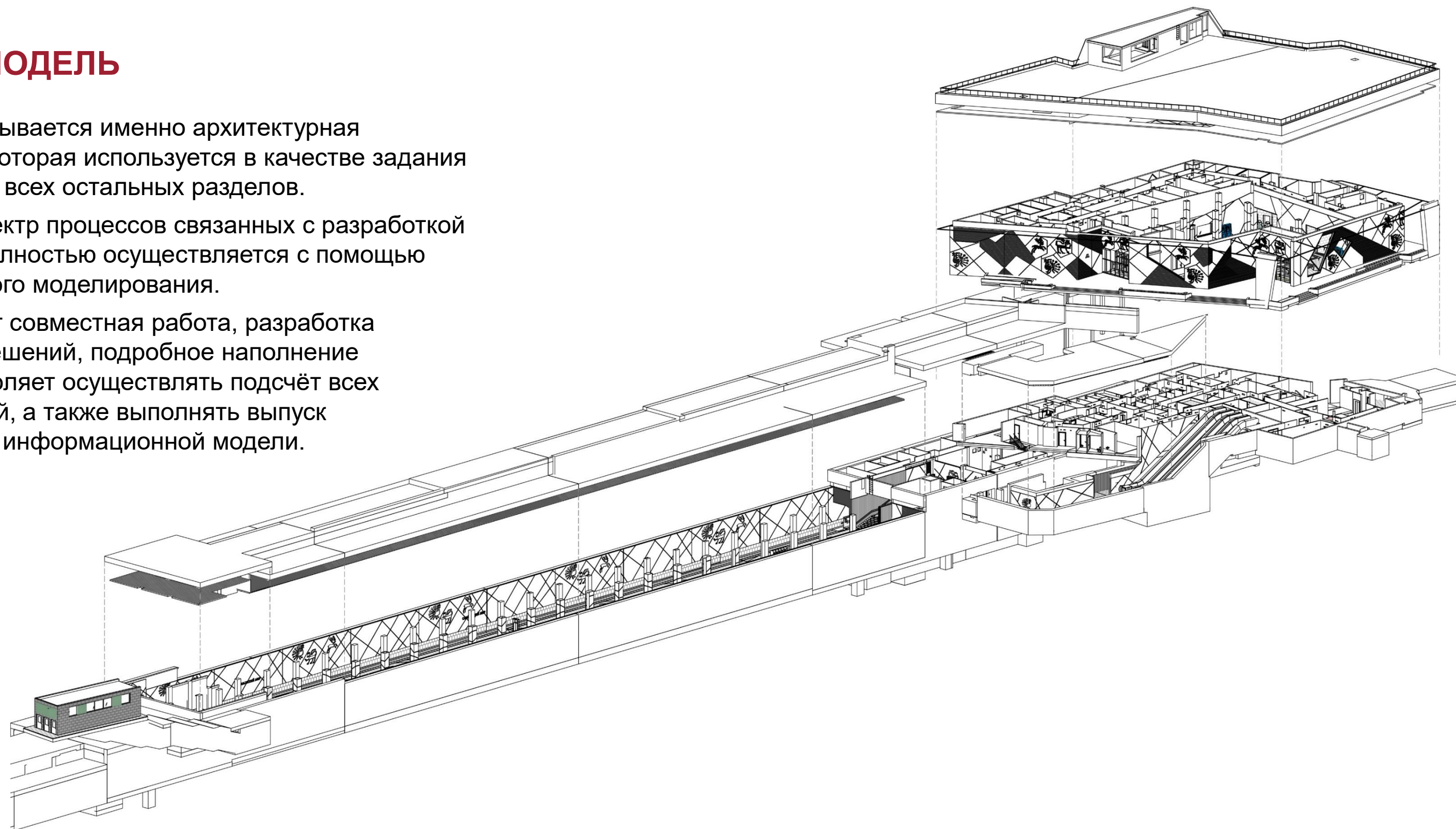
АРХИТЕКТУРНАЯ МОДЕЛЬ

АРХИТЕКТУРНАЯ МОДЕЛЬ

В первую очередь разрабатывается именно архитектурная информационная модель, которая используется в качестве задания или основы для разработки всех остальных разделов.

На данный момент весь спектр процессов связанных с разработкой архитектурных решений, полностью осуществляется с помощью технологии информационного моделирования.

С помощью BIM происходит совместная работа, разработка объемно-планировочных решений, подробное наполнение модели данными. Это позволяет осуществлять подсчет всех необходимых спецификаций, а также выполнять выпуск документации напрямую из информационной модели.



АРХИТЕКТУРНАЯ МОДЕЛЬ

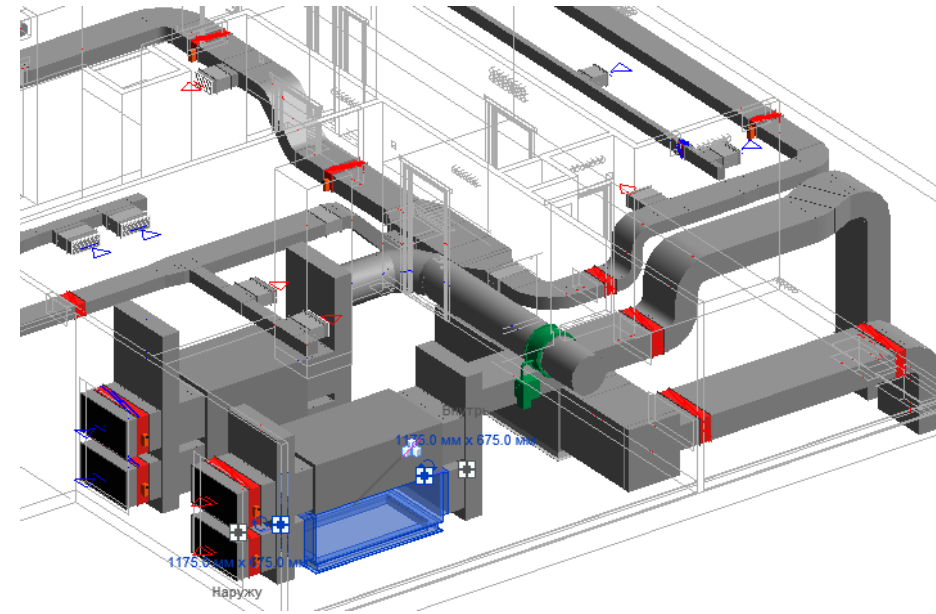


ФРАГМЕНТ С РАССТАНОВКОЙ ОБОРУДОВАНИЯ ВО ВХОДНОЙ ГРУППЕ ВЕСТИБЮЛЯ

Расстановка оборудования создана специально для нужд проектирования метрополитена.

ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

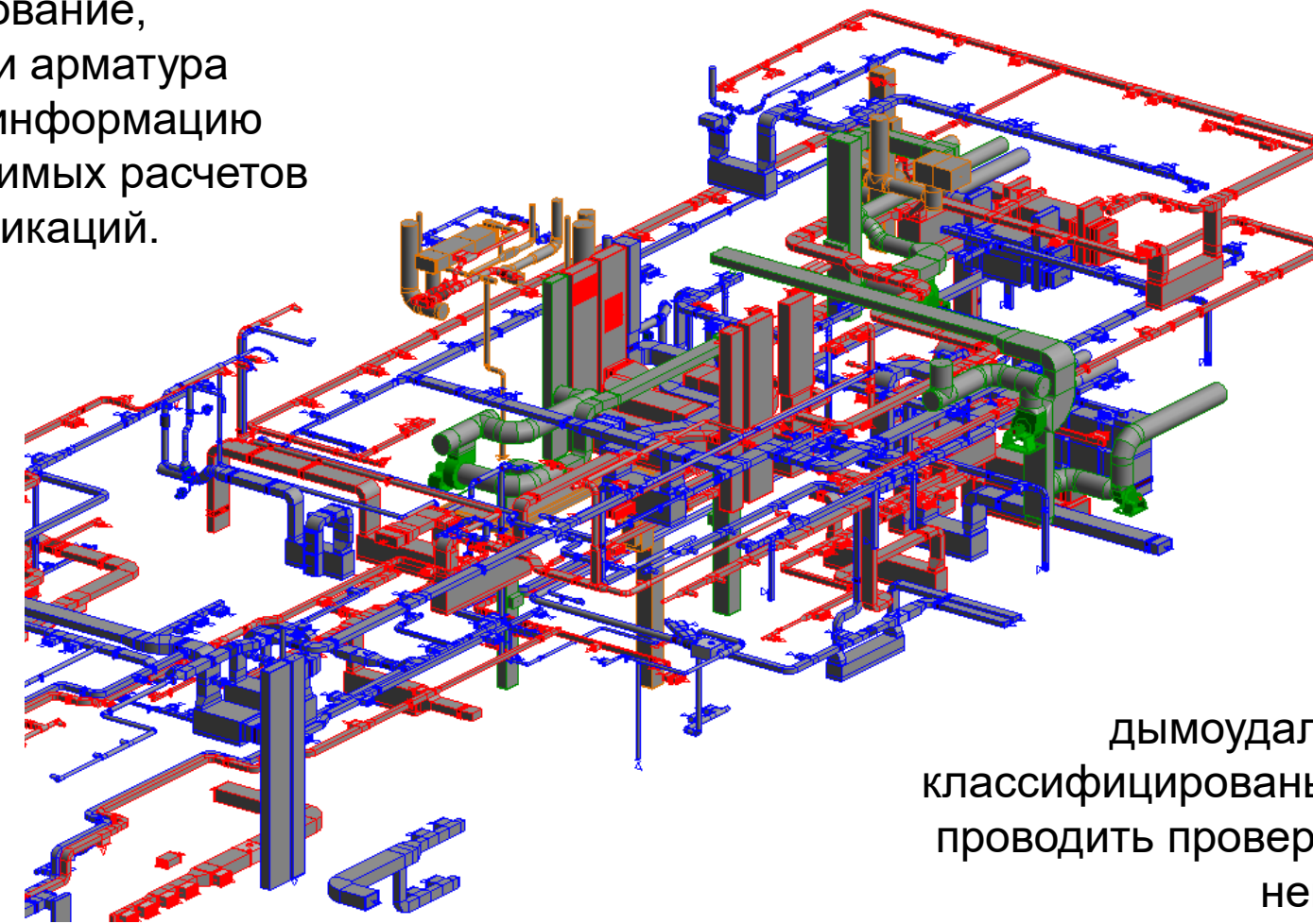
Оборудование (1) Изменить тип	
Размеры	
=== Размеры вент. установк...	=== Размеры вент. установк...
ADSK_Размер_Длина	2245.000
ADSK_Размер_Ширина	1300.000
ADSK_Размер_Высота	800.000
=== Рама ===	=== Рама ===
Рама	<input checked="" type="checkbox"/>
Высота рамы	150.000
=== Характеристики вент. у...	=== Характеристики вент. ус...
Коэффициент расхода	0.500000
Расход воздуха расчётный L ...	6500.0000 м ³ /ч
ВУ_Номинальный расход Ln...	7150 м ³ /ч
ВУ_Напор ΔP	150 Па
ВУ_Мощность установки N	2.2 кВт
ВУ_Напряжение установки U	380 В
ВУ_Число оборотов двигате...	1388
=== Комплектующие устан...	=== Комплектующие устано...
Сторона обслуживания	справа
Воздушный клапан	<input checked="" type="checkbox"/>
Тип электропривода	LF-230S
Фильтр	<input checked="" type="checkbox"/>
Тип фильтра	G3, M5
Электрокалорифер	<input type="checkbox"/>
Мощность электрокалориф...	16,5 кВт
Напряжение электрокалори...	380 В
Воздуонагреватель водяной	<input type="checkbox"/>
Мощность водяного воздух...	15,7 кВт
tr_to	130/70 °C
Воздухоохладитель фреоно...	<input type="checkbox"/>
Мощность воздухохладител...	17,5 кВт
Промежуточная секция	<input checked="" type="checkbox"/>



Вентиляционное оборудование, воздухораспределители и арматура воздуховодов содержат информацию для проведения необходимых расчетов и формирования спецификаций.

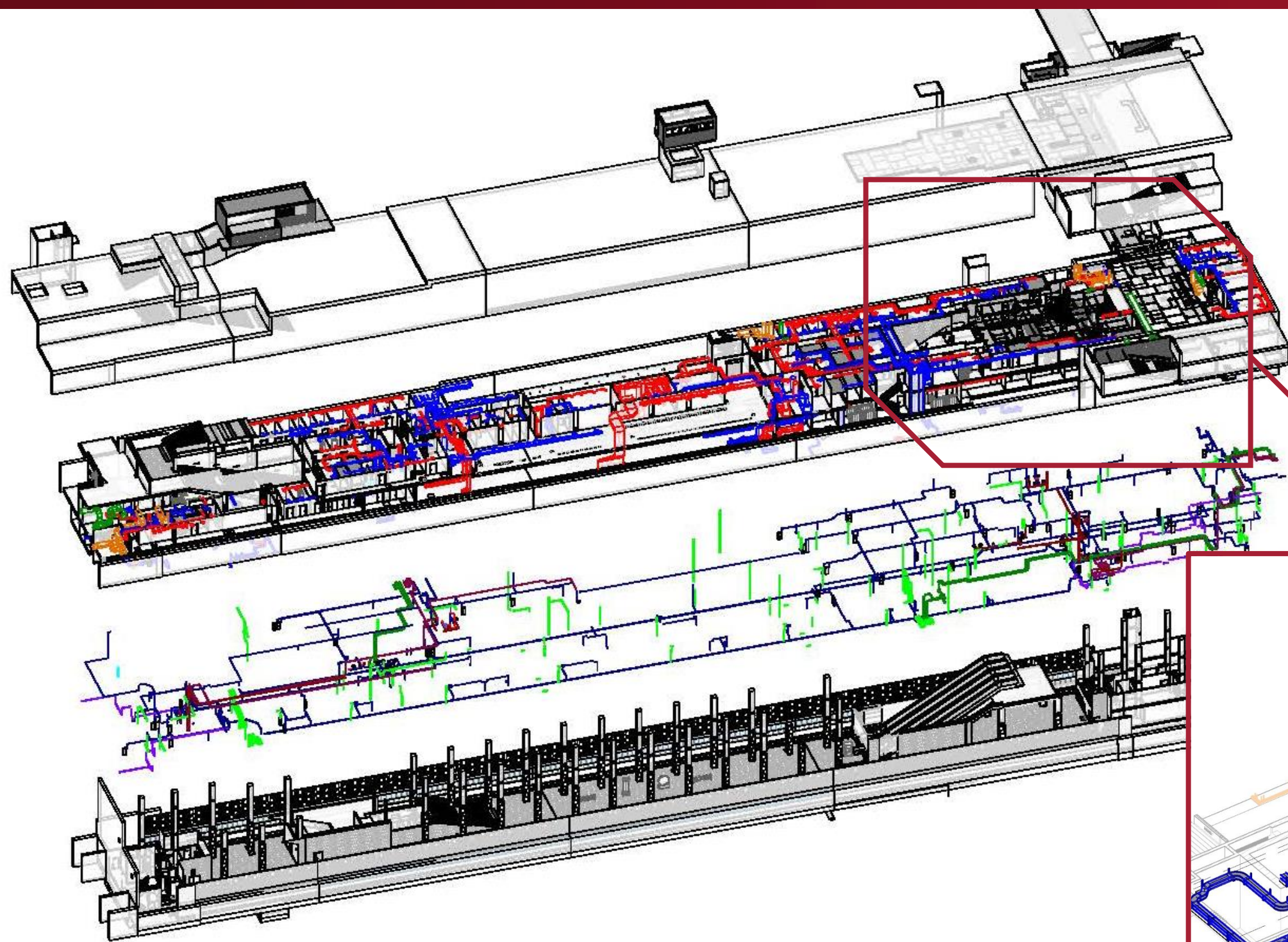
ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Применение технологии информационного моделирования при создании модели отопления и вентиляции является одним из эффективных способов проектирования. Возможность увязки смежных разделов в едином информационном пространстве в реальном времени позволяет выявить нежелательные пересечения с трубопроводными и кабеленесущими системами, разделами «Вентиляция» и «Электрооборудование».



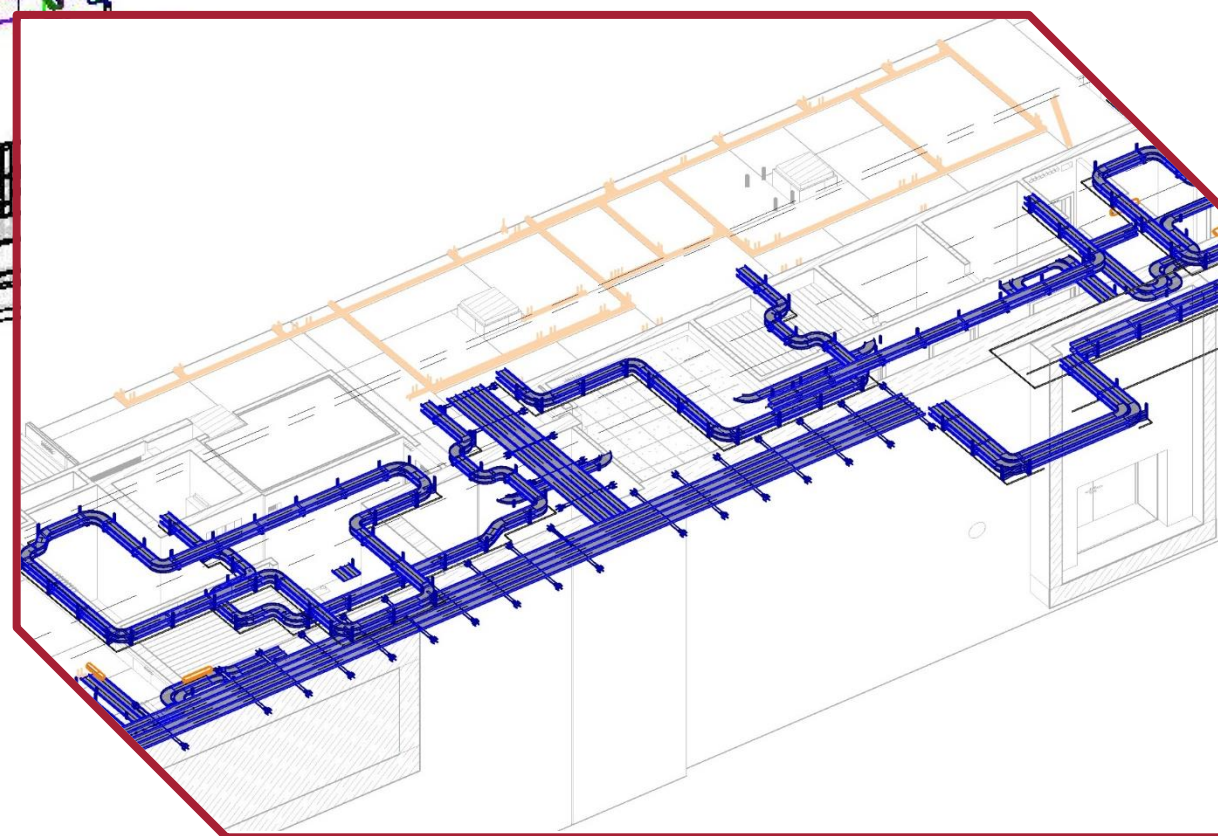
Системы вентиляции и дымоудаления распределены по типам и классифицированы по назначению, что позволяет проводить проверку на их целостность и выявить неприсоединённое оборудование.

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ



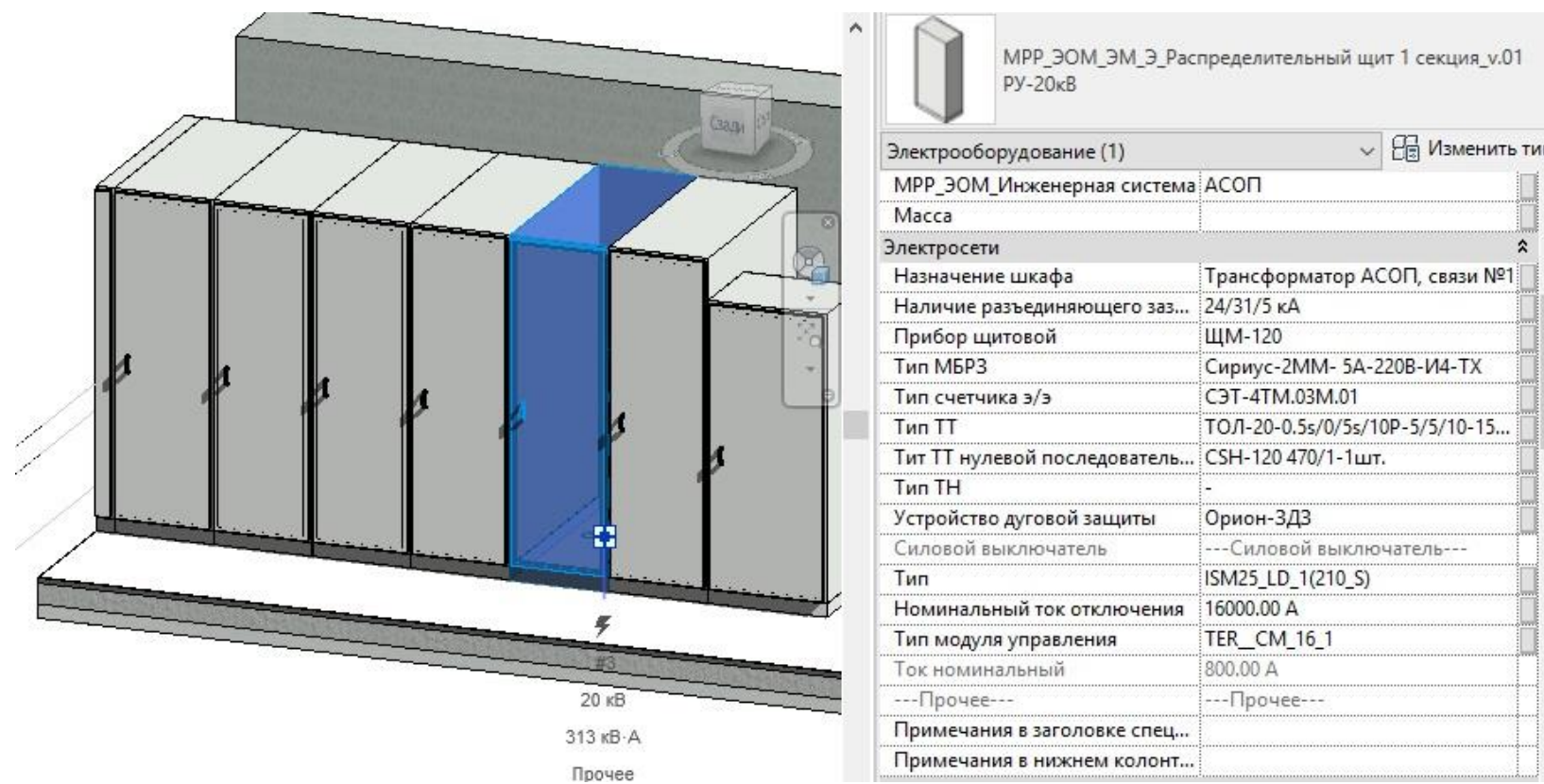
ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ

Преимущества созданных в информационной модели кабеленесущих конструкций – наглядность прохождения внутри объекта. На этапе проектирования появляется возможность проработать пересечения с разделами «Вентиляция», «Водоснабжение» и «Канализация», а также правильно построить трассу, исходя из архитектурных и конструктивных особенностей объекта, что сложно сделать без ошибок в формате 2D.

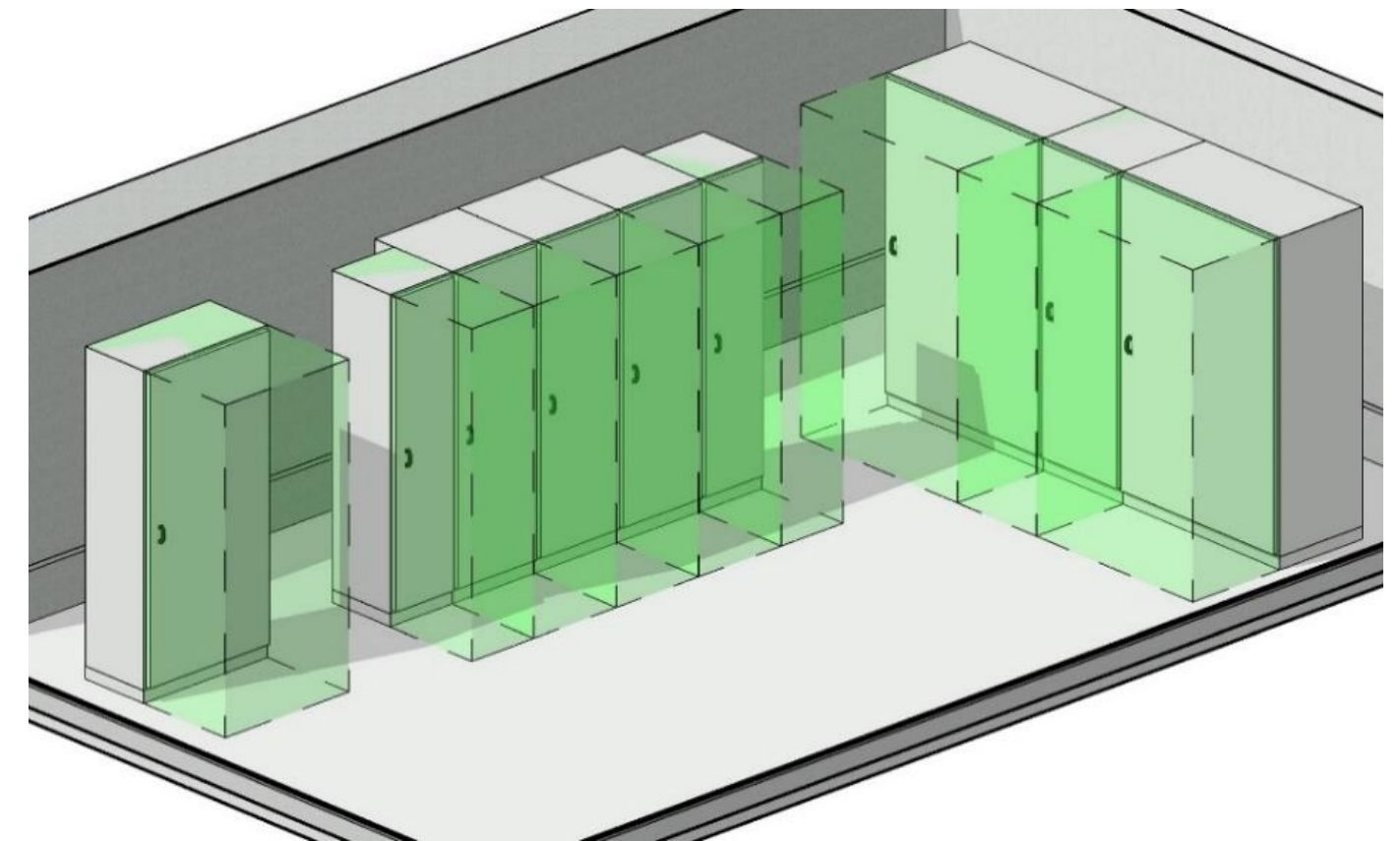


ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ

В шкафы, помимо их основной информации, заложена также зона обслуживания, которая регламентируется правилами эксплуатации электроустановок. В том числе при включении данной области можно визуально отследить насколько правильно размещен шкаф в помещении и как обеспечен доступ к нему.



Осветительные приборы тоже присутствуют в модели с реалистичным размещением. Показаны их крепления на стены, потолки, в подвесных потолках и на лотках.

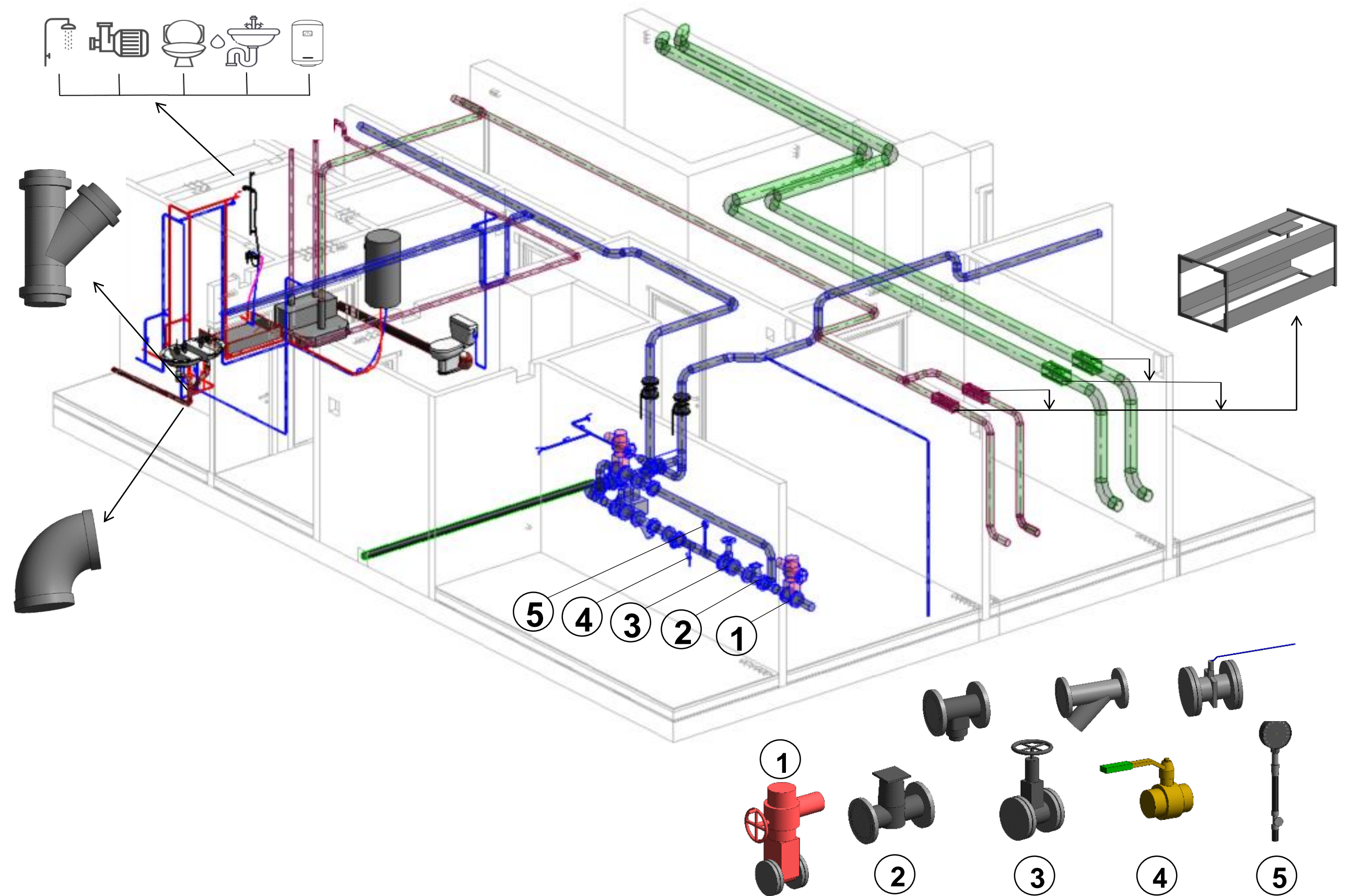


ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Системы трубопроводов и сантехническое оборудование требуют индивидуального контроля и мониторинга, который достигается путем распределения систем «Водоснабжение» и «Канализация» по рабочим наборам. Это упрощает в дальнейшем совместную работу при формировании сводной информационной модели.

Разрабатываемые системы учитывают все необходимые требования и стандарты, позволяя производить внутренние расчеты непосредственно в среде Revit



СВОДНАЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МОДЕЛЬ

СВОДНАЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МОДЕЛЬ

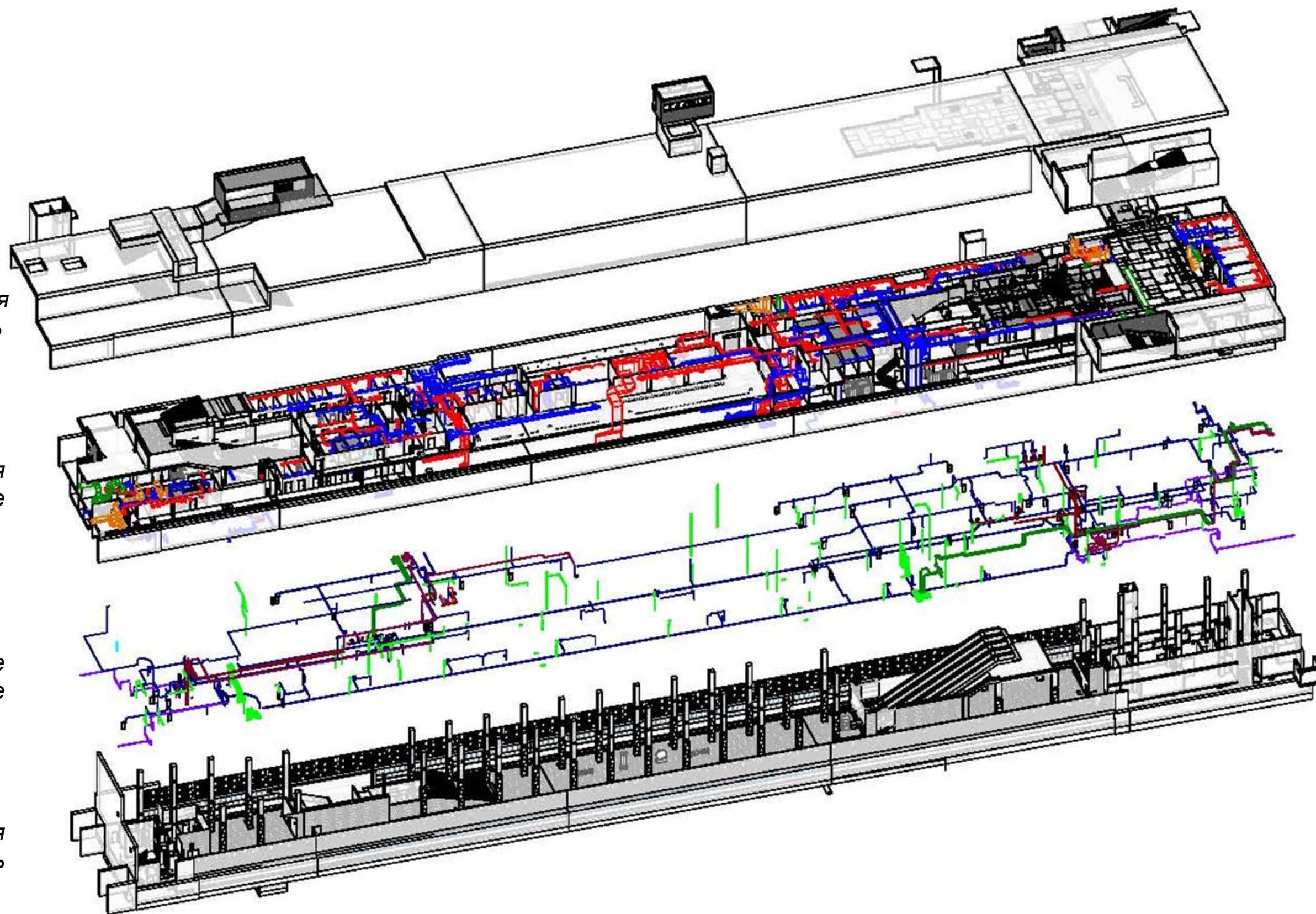
Все модели имеют единую систему координат, благодаря чему обеспечивается эффективное междисциплинарное взаимодействие. Это позволяет уже на этапе разработки проекта находить и устранять коллизии, повышая эффективность и ускоряя согласование между разделами.

*Конструктивная
модель*

*Вентиляция
и электрооборудование*

*Водоснабжение
и водоотведение*

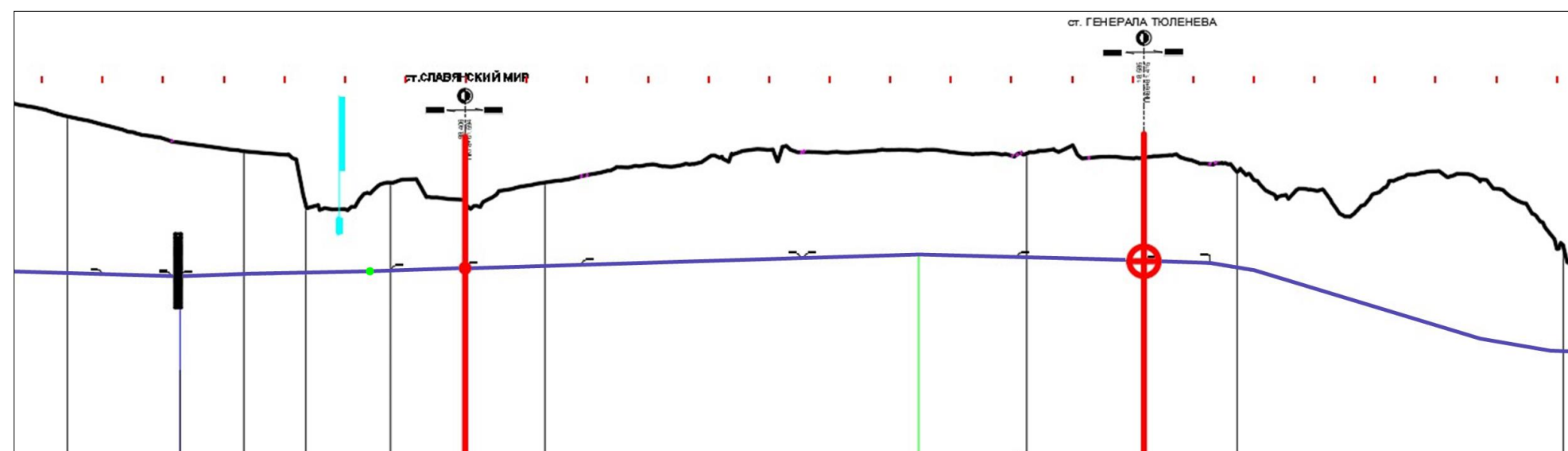
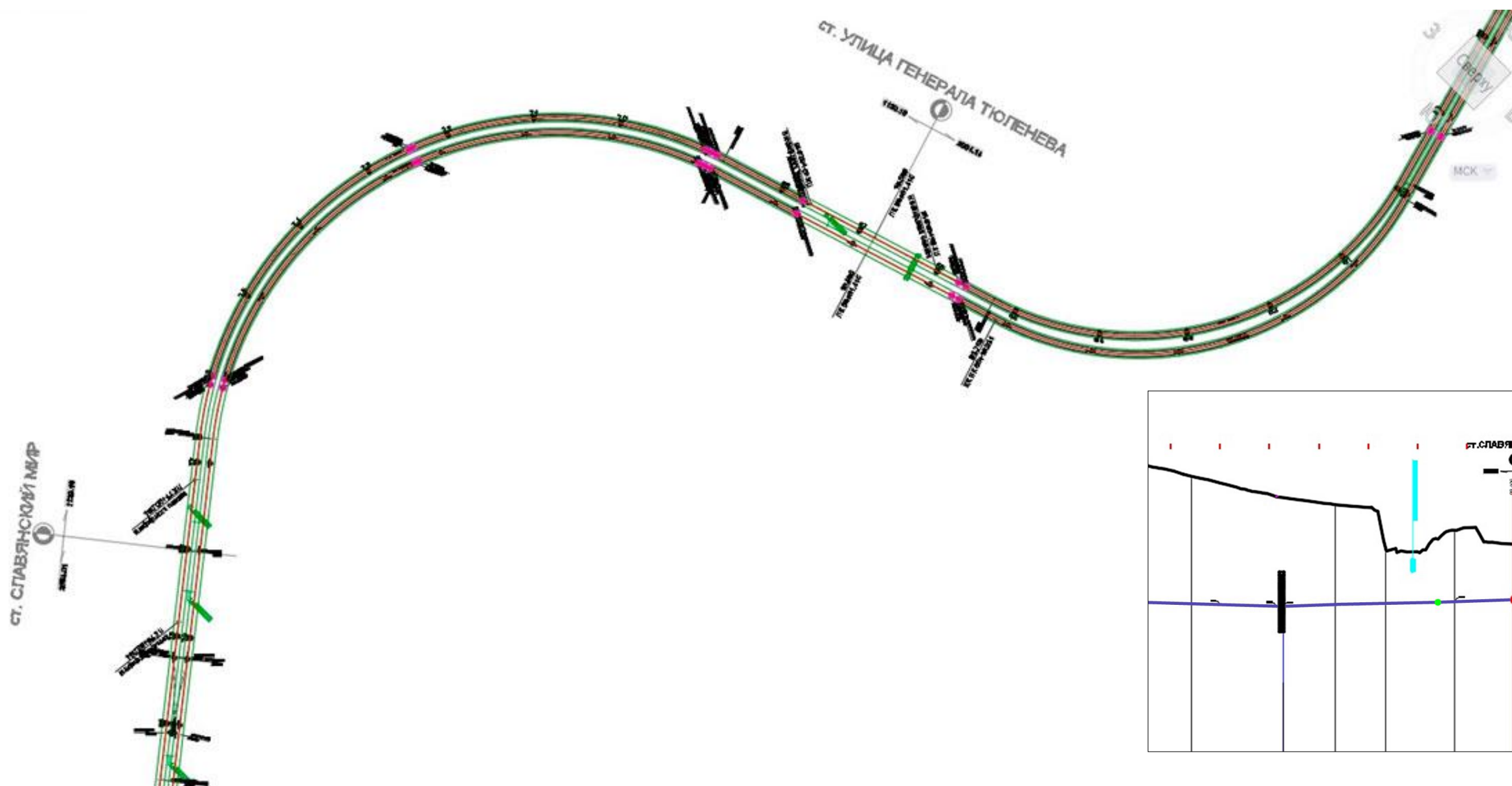
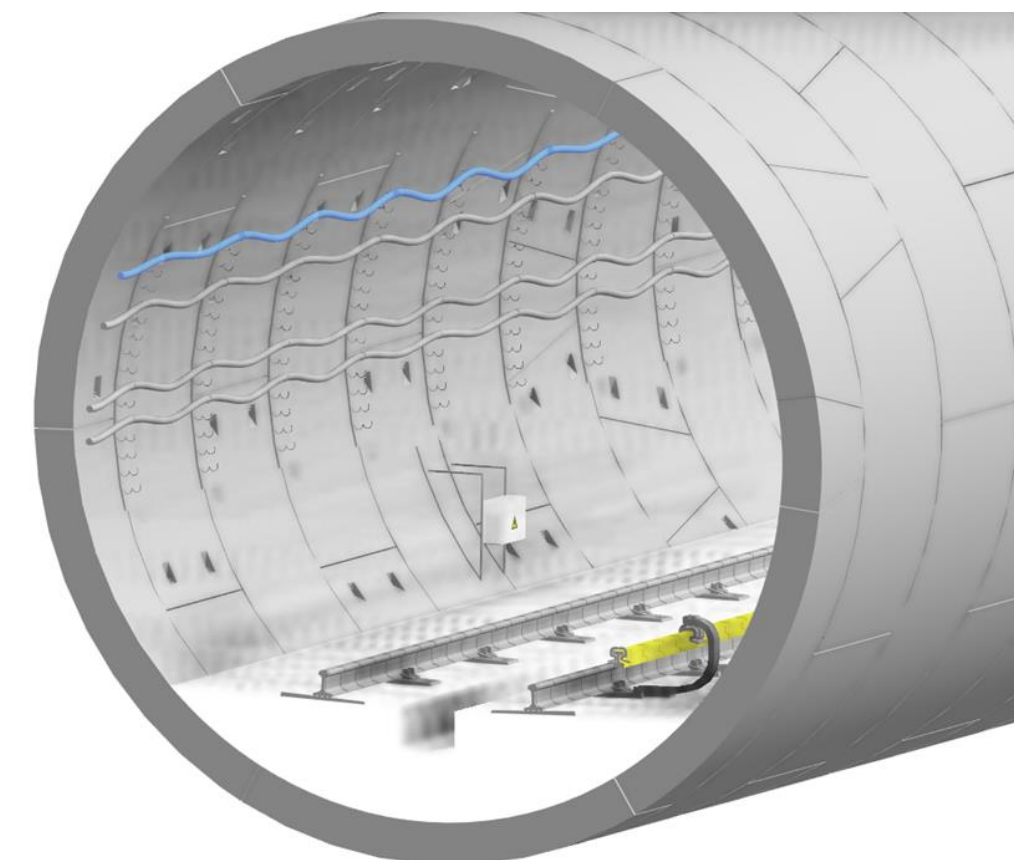
*Архитектурная
модель*



МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАССЫ ЛИНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА

Трасса является каркасом для всей информационной модели: в ней отображается точная геометрия линий с пикетажем на основе заданных участков, а также учитывается профиль с вертикальными отметками.

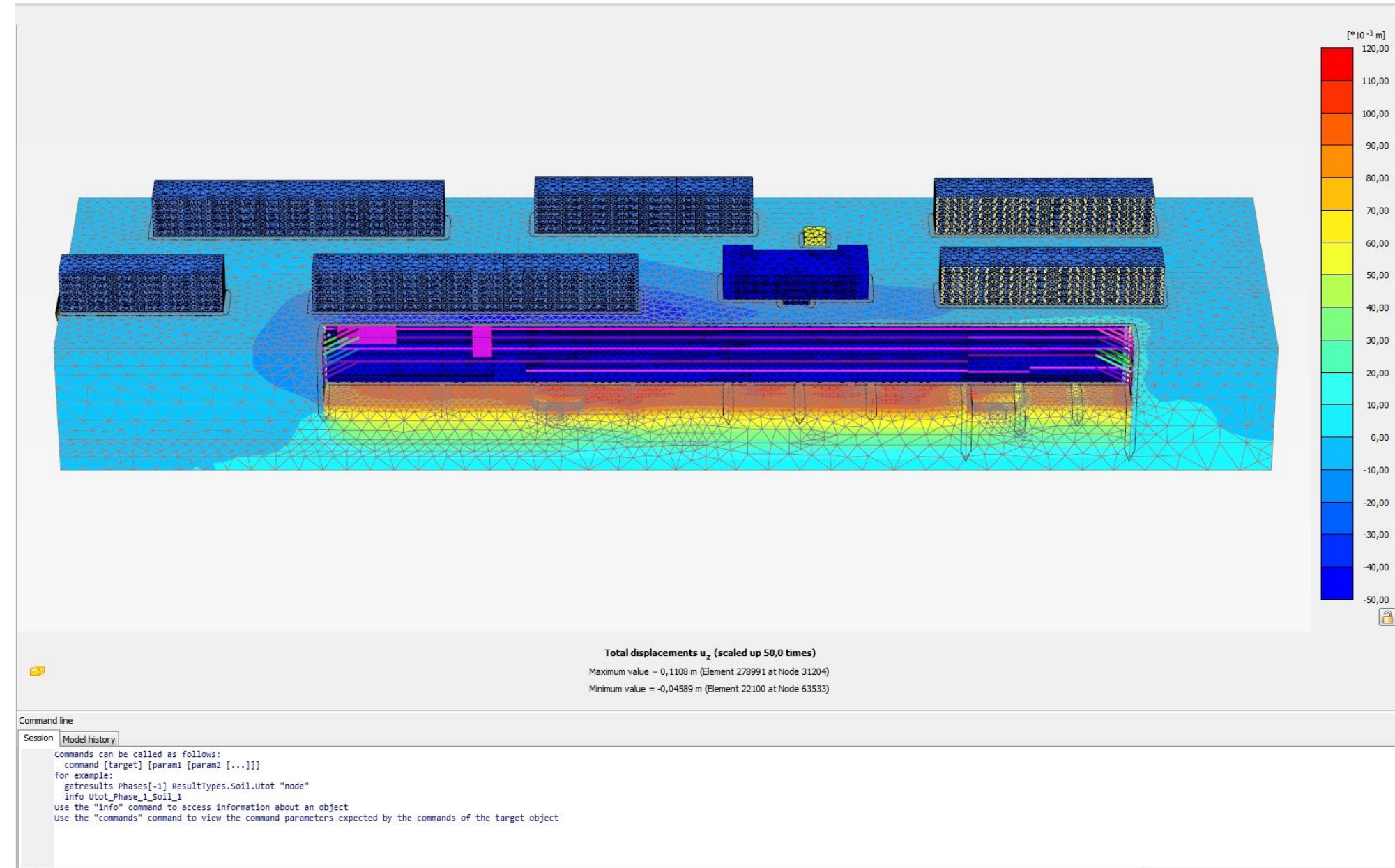
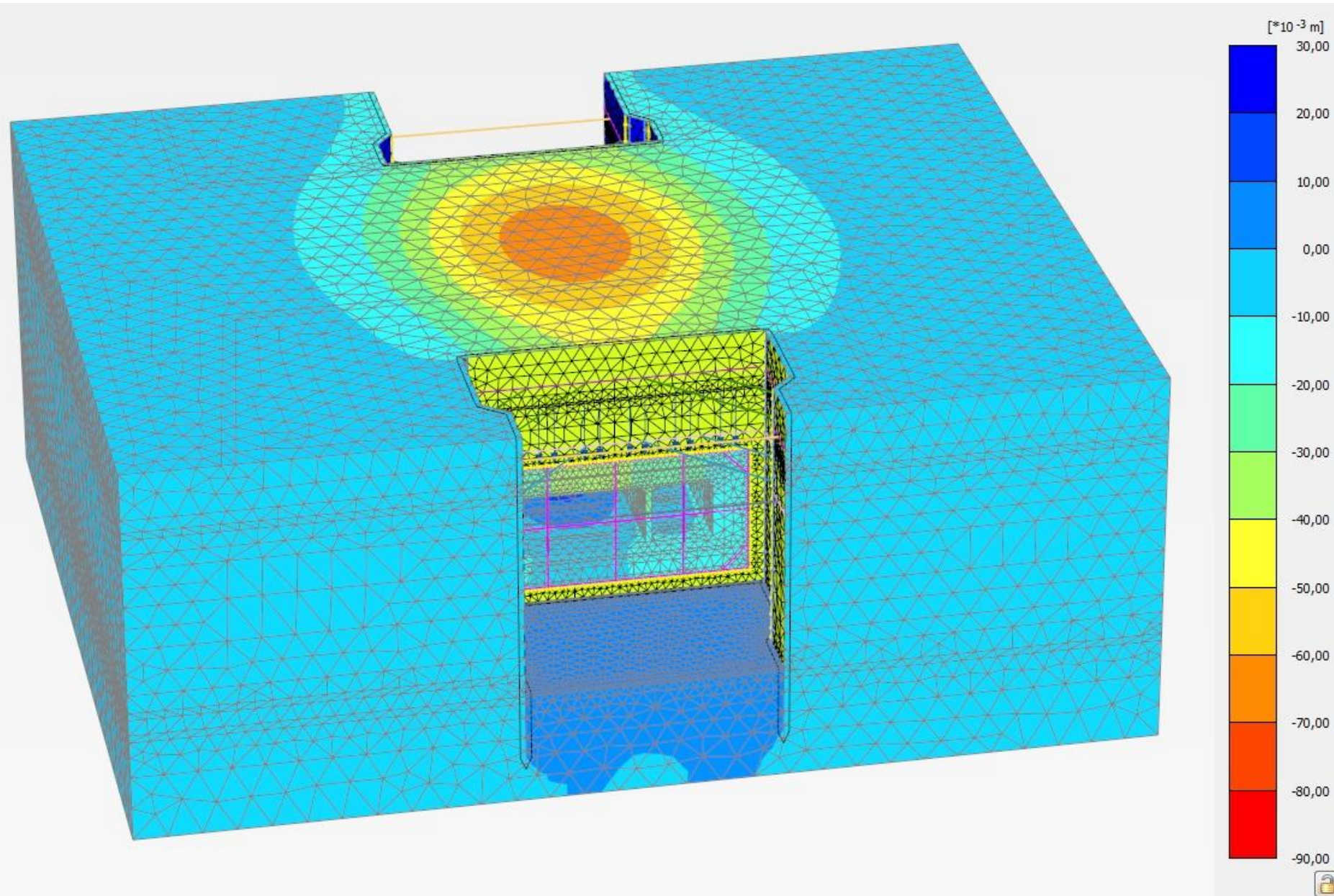
Каждый объект в тоннеле является отдельным элементом информационной модели, который копируется по заданной траектории и включает сопутствующие элементы, такие как тьюбинги, рельсы, кронштейны и т.п.



ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОТЛОВАНА




Прогноз деформаций

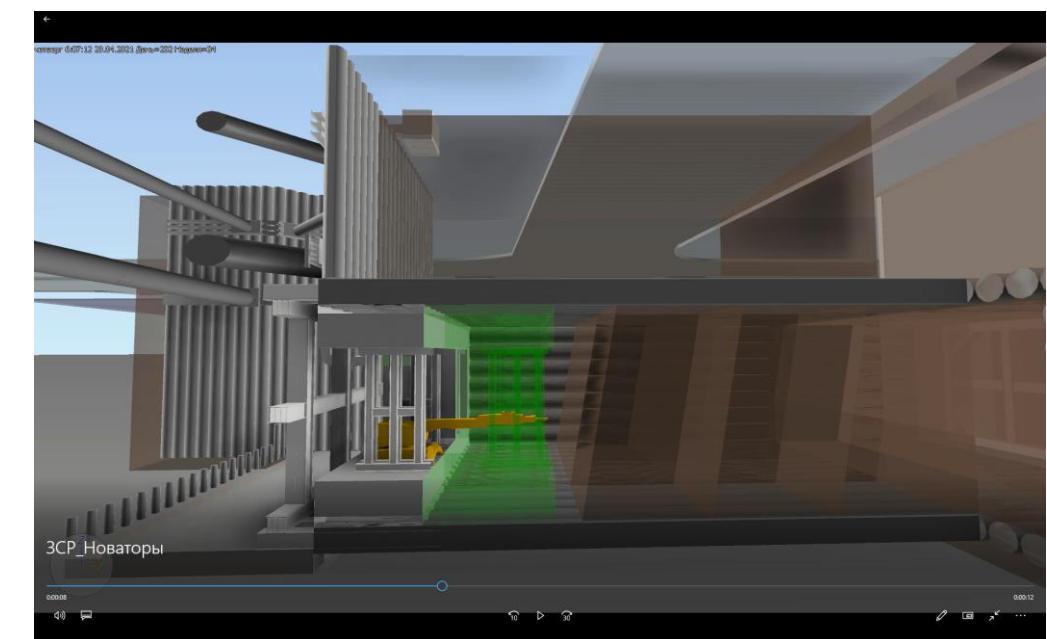
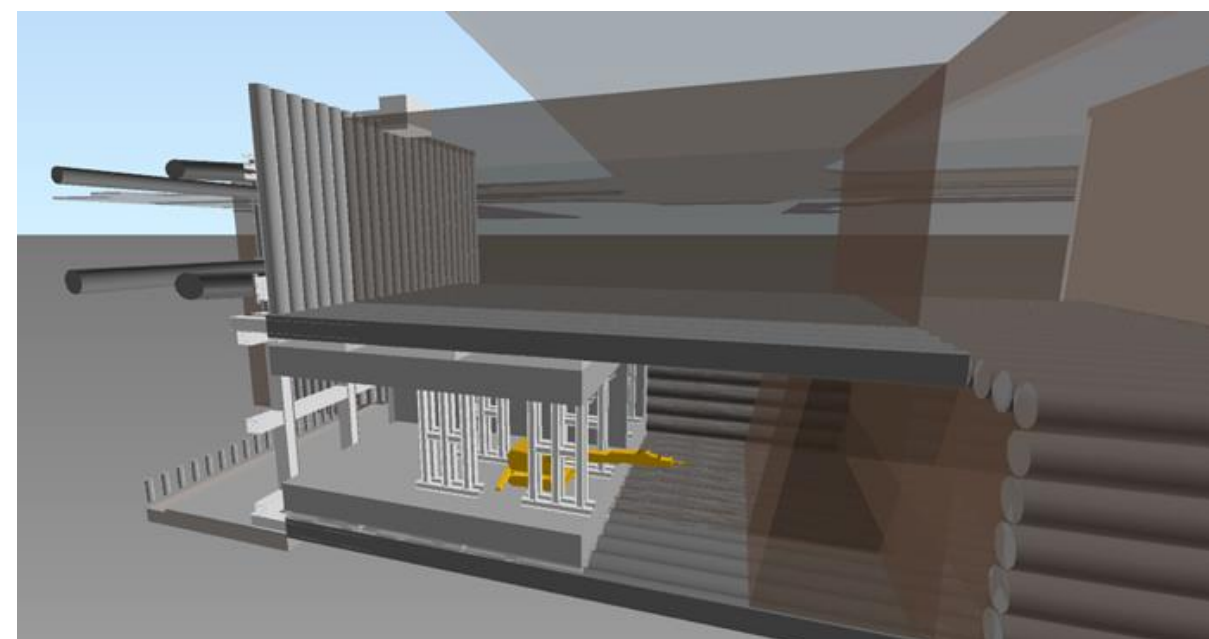
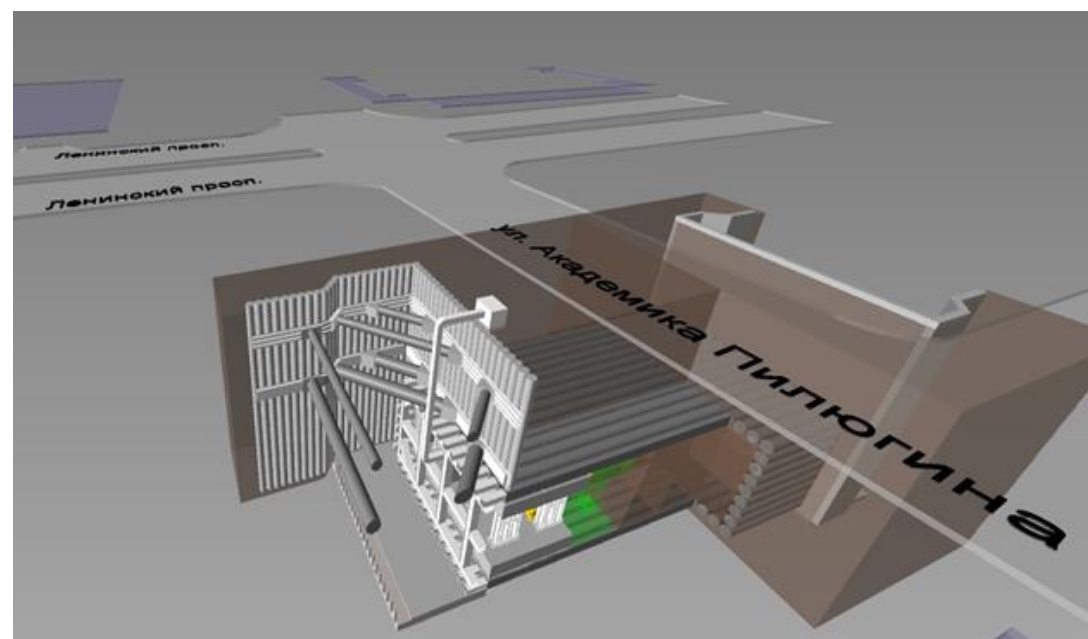
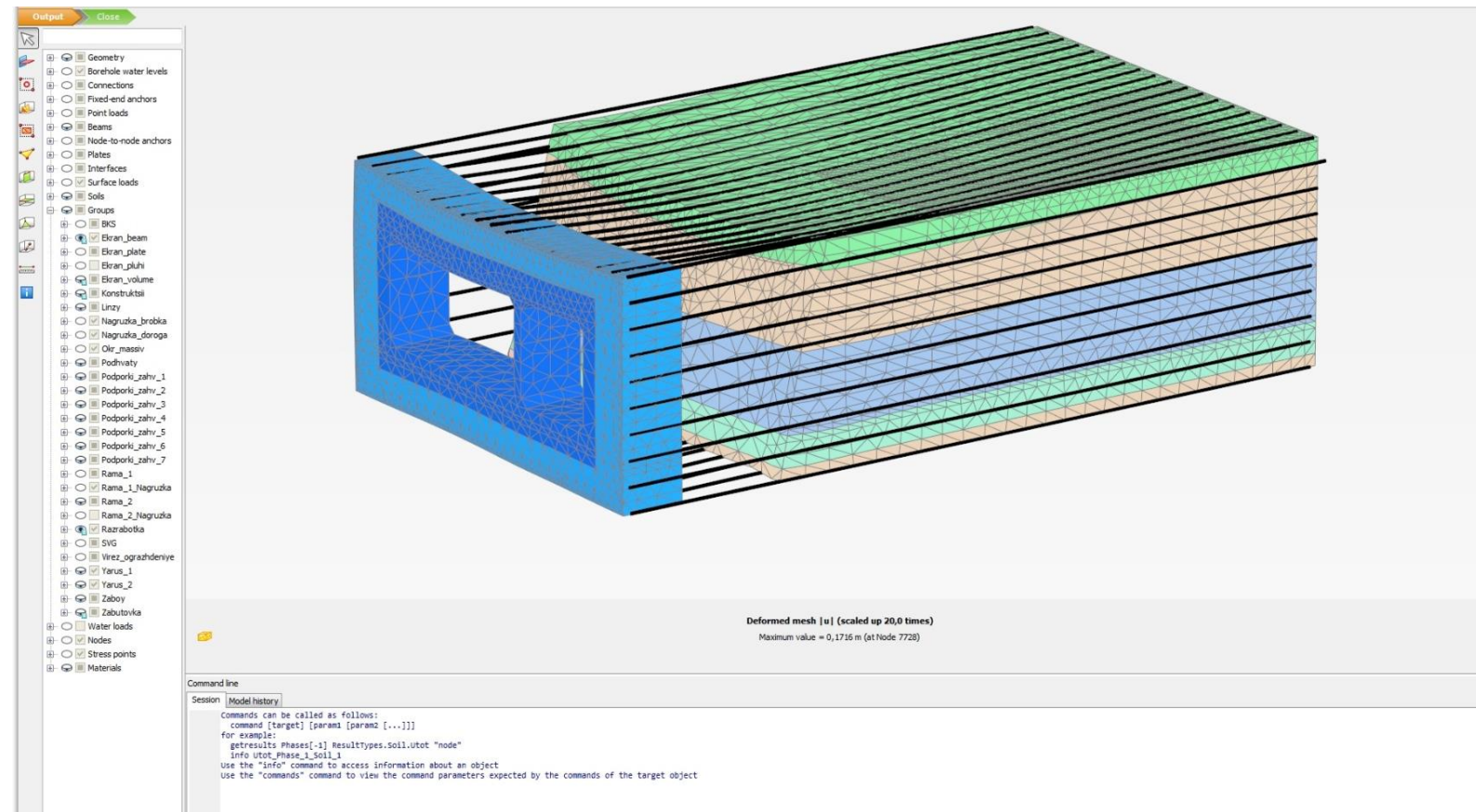


ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

СТРОИТЕЛЬСТВО БЕЗ ОСТАНОВКИ ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА

Выбор способа работ осуществлялся с учетом:

-  возможности сохранения движения городского транспорта (в том числе пассажирского),
-  предоставления створа для перекладки подземных инженерных коммуникаций, осуществляемой в рамках освобождения строительной площадки и переустройства УДС,
-  сохранения положения существующих коммуникаций, располагаемых под ул. Академика Пилюгина





ГРУППА КОМПАНИЙ
МОСПРОЕКТ-3

