

# Институт Генплана Москвы

**Чешева Валентина Ивановна**

**К.Т.Н.**

**Начальник отдела ТИМ**

**Руководитель ЦК ИМГО**

# Отдел информационного моделирования



## Чешева Валентина Ивановна

Окончила МИСИ им. Куйбышева В.В. Кандидат технических наук, доктор философии, BIM-лидер. Трудовая деятельность связана с проектированием Генеральных планов, постановкой задач для ПО. Руководитель коллектива внедрения, автор статей, автор и ведущий семинаров, член совета по BIM в Министерстве строительства РФ.

## Что мы делаем

### **ПРОЕКТИРУЕМ ГОРОДА**

За последние 5 лет мы разработали генеральные планы для крупнейших и стратегически важных городов России: Москва, Казань, Севастополь, Нижний Новгород, Альметьевск, Уфа, Воронеж, Южно-Сахалинск.

### **ПЛАНИРУЕМ ТЕРРИТОРИИ**

За 6 лет сделано более 170 ППТ, в том числе: ППТ для 31 реновируемой территории, МГУ, АДЦ Коммунарка, Испанские кварталы, «ЗИЛ», «Серп и Молот».

### **РАЗВИВАЕМ ТРАНСПОРТ**

За 6 лет сделано более 380 ППЛО, в том числе: Московский транспортный узел, ВСМ Москва – Казань, Московский железнодорожный Узел, Московский метрополитен, МЦК, БКЛ, развязки МКАД, Проекты планировки территорий, прилегающие к Московским центральным диаметрам

### **ЗАНИМАЕМСЯ ЭКОЛОГИЕЙ И БЛАГОУСТРОЙСТВОМ**

Мегапарки в границах ТиНАО, Отраслевая схема озеленения Москвы, Шелепихинская набережная, Набережная Марка Шагала, и другие.

### **ЗАБОТИМСЯ ОБ ИСТОРИЧЕСКОМ И КУЛЬТУРНОМ НАСЛЕДИИ**

Работы в области охраны и сохранения культурного наследия Москвы, Кисловодска, Республики Крым.

### **РАЗВИВАЕМ СОЦИАЛЬНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ**

Социальная инфраструктура на территориях, прилегающих к МЦК, проекты планировок образовательных учреждений ТиНАО.

### **ПРОЕКТИРУЕМ ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ**

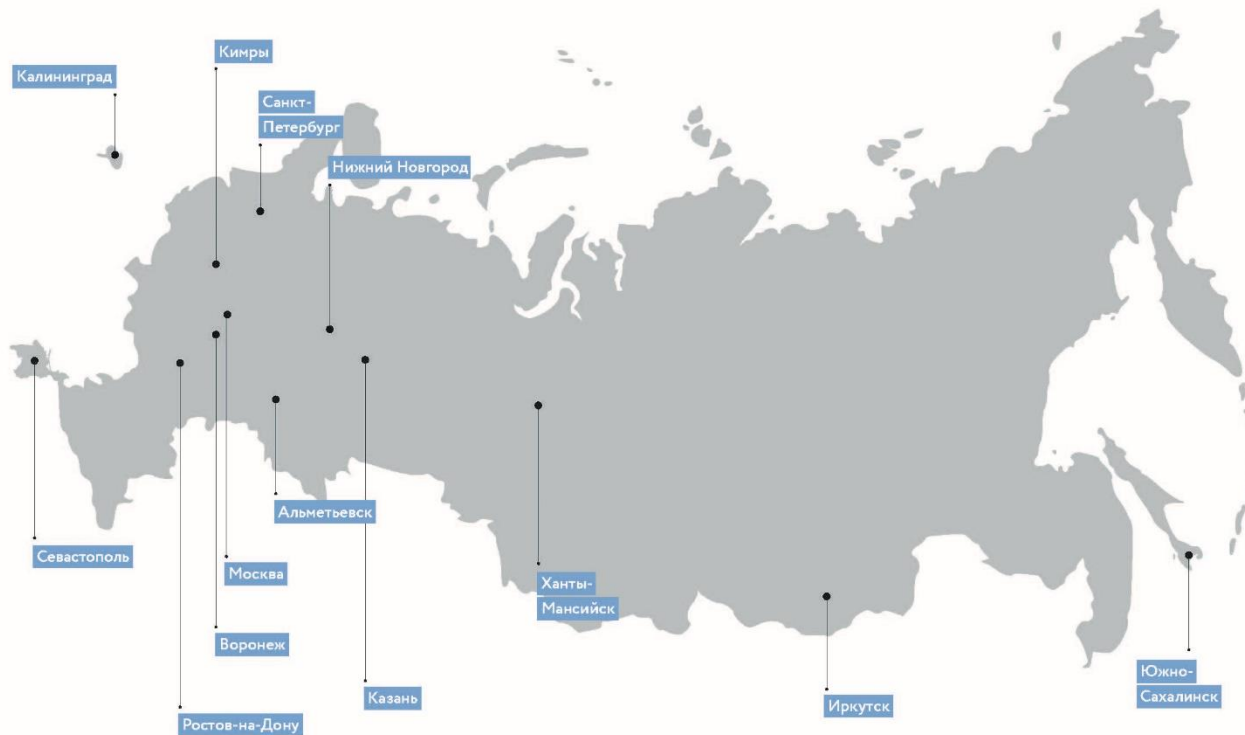
Отраслевые схемы развития и размещения объектов инженерной инфраструктуры на территории Москвы и других регионов РФ.



**МЫ ПРОЕКТИРУЕМ  
НЕ ЗАСТРОЙКУ  
ТЕРРИТОРИИ,  
МЫ ПРОЕКТИРУЕМ  
ОБРАЗ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ**

Татьяна Гук  
Директор Института Генплана Москвы

## География работ



# Центр компетенции.

*«Москва является пилотным регионом по внедрению технологий информационного моделирования в строительной сфере. Работа с применением BIM – не просто модный и современный тренд, а необходимость для создания сбалансированного мегаполиса с качественной городской средой», - сказал Марат Хуснуллин, заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства, в одном из своих выступлений в сентябре 2019 г.*

## 2019 год

Создание Управления информационного моделирования, в состав которого вошел новый отдел – «Центр компетенций по информационному моделированию градостроительных объектов».

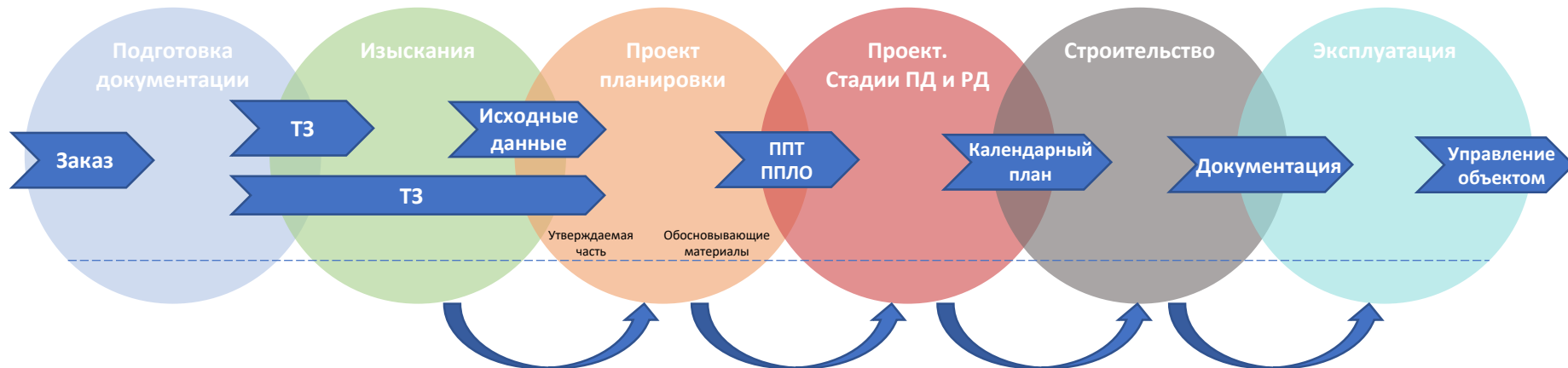
### ЦЕЛИ

- Выполнять все проекты Института с применением BIM/ТИМ
- Разработать методику пошагового внедрения BIM/ТИМ в Институте и стандартизировать ее для любой аналогичной проектной организации отрасли.
- Разработать отраслевые стандарты и регламенты ППТ, ППТЛО для BIM/ТИМ.
- Проводить обучение и консультирование в рамках подготовки и переподготовки специалистов в период перехода на BIM/ТИМ.

### ЗАДАЧИ

- внедрение BIM/ТИМ в производственные отделы Института; научно-исследовательская:
- ведение работ теоретического и экспериментального характера;
- создание отраслевых стандартов для BIM/ТИМ в части ППТ и ППТ ЛО;
- создание программ по подготовке и переподготовки специалистов;
- проведение обучения в рамках Института и других организаций;
- разработка методических пособий и учебных материалов.

# Жизненный цикл



## Аналитическая часть

### Оглавление

1. Область применения.....	7
2. Нормативные ссылки.....	8
3. Термины и определение.....	12
4. Сокращения.....	26
5. Введение.....	27
6. Анализ существующих нормативных технических документов по разработке планировки линейных объектов УДС и внеуличного транспорта с использованием технологий трехмерного проектирования (3D) и информационного моделирования (BIM/TIM) в области стандартов и правил по технологии информационного моделирования.....	30
6.1. Объекты улично-дорожной сети и внеуличного транспорта.....	31
6.2. Технология трехмерного проектирования – удобный способ визуализации любого проекта.....	34
6.3. Технология информационного моделирования – современный инструмент проектировщика.....	41
7. Пилотные проекты по созданию УДС, выполненные с использованием технологий трехмерного проектирования и информационного моделирования при разработке проекта планировки линейных объектов УДС и внеуличного транспорта.....	99
8. Выводы.....	104
Приложение 1. Отчет по пилотному проекту 1.....	107
Приложение 2: Отчет по пилотному проекту 2.....	124
Список использованных источников.....	141

## Регламент

### ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Область применения.....	8
2. Нормативные ссылки.....	9
3. Термины и определение.....	13
4. Сокращения.....	26
5. Введение.....	28
6. Разработка документа, регламентирующего подготовку проектов планировки линейных объектов УДС и внеуличного транспорта с использованием технологий трехмерного проектирования (3D) и информационного моделирования (BIM/TIM).....	30
6.1. Общие рекомендации к цифровой информационной модели объекта инфраструктуры.....	31
6.2. Общие рекомендации к исходным данным.....	34
6.2.1. Общие требования к геодезическим данным.....	34
6.2.2. Цифровая модель рельефа.....	36
6.2.3. Цифровая модель ситуации.....	37
Приложение 2. Рекомендации к составлению технического задания на подготовку проекта планировки территории линейного объекта улично-дорожной сети и внеуличного транспорта с применением технологии информационного моделирования.....	127
Приложение 3. Базовая спецификация LOD для объектов инфраструктуры.....	133
Приложение 4. Библиотека 3D-моделей.....	165
Приложение 5. Пример отчета о конфликтах (коллизиях).....	200
Приложение 6. Шаблон Плана реализации BIM/TIM-проекта.....	210
Приложение 7. Классификатор объектов и элементов.....	222



# Техническое задание

Наименование типов элементов	Уровень детализации	Отображаемые элементы
1	2	3
<b>Основные конструкции мостовых сооружений</b>		
Элементы мостового полотна	LOD 400	Перильные и барьерные ограждения, дорожная одежда, разметка, столбы освещения, <u>шумозащитные экраны</u>
Балки пролетных строений	LOD 400	
Опорные части	LOD 400	
Промежуточные опоры	LOD 400	
Крайние опоры	LOD 400	
Фундаменты	LOD 400	Ростверк, сваи и т.п.
<b>Основные конструкции участков автомобильной дороги</b>		
Дорожная одежда	LOD 400	
Земляное полотно	LOD 400	
Элементы обустройства дороги	LOD 400	Дорожная разметка, дорожные знаки, светофоры, барьерные и перильные ограждения
<b>Инженерные коммуникации</b>		
Все виды сетей, предусмотренные проектом	LOD 400	
<b>Ситуация за пределами полосы отвода</b>		
Здания любого назначения	LOD 300	
Дороги любого назначения	LOD 300	
Зеленые насаждения	LOD 300	
Другие элементы ситуации формирующие реалистичную картину объекта строительства	LOD 300	

## 7. Продукция

По результатам выполнения работ Подрядчик предоставляет Заказчику следующую продукцию:

1. Файлы - 3D-моделей сооружений в оригинальном формате (Autodesk Revit, Bentley, Tekla и т.п.).
2. Файлы – графики календарно-сетевое планирования в оригинальном формате MS Project или Primavera (всего 7 графиков – по одному на каждое сооружение).
3. Файлы - 4D-модель в оригинальном формате (Synchro, Navisworks и т.п.).
4. Файлы - цифровые библиотеки элементов сооружений, созданные в процессе разработки 3D-модели.
5. Файл - видеоролик на основе 4D-модели, показывающий компактно процесс производства работ с акцентом на основные этапы работы.
6. Файл - видеоролик на основе 3D-модели – анимация готового объекта строительства без отражения на экране графика работ (InRoads, 3DMAX, и т.п.).
7. Перечень выявленных в процессе разработки 3D-моделей геометрических нестыковок.
8. Ведомости объемов материалов и конструкций для последующего использования в расчетах стоимости строительства (сметных расчетах).
9. Методика выполнения данной работы. Методика подразумевает указание этапов работы и описанием деятельности исполнителя на каждом из них.
10. Пояснительная записка, в которой подрядчик в текстовой форме приводит основные результаты работы и акцентирует внимание на тех эффектах, которые были достигнуты и интересны различным участникам проекта.
11. Перечень использованных в работе компьютерных программ с указанием необходимых и достаточных функций для последующего беспрепятственного использования Заказчиком готовой продукции.

# Новое ТЗ

4	Информационная 3D модель линейного объекта	<p>Техническое задание на разработку информационной 3D модели линейного объекта (ИМЛО) для проектирования и строительства объектов линейной инфраструктуры (ОЛИ).</p> <p>1. Общие положения</p> <p>1.1. Целью разработки ИМЛО является создание цифровой модели объектов линейной инфраструктуры, позволяющей проводить анализ, проектирование и строительство объектов в 3D-пространстве.</p> <p>1.2. ИМЛО должна быть разработана в соответствии с требованиями, изложенными в настоящем Техническом задании.</p> <p>1.3. ИМЛО должна быть разработана в масштабе 1:1 в географических координатах.</p> <p>1.4. ИМЛО должна быть разработана в метрической системе единиц.</p> <p>1.5. ИМЛО должна быть разработана с использованием параметрических примитивов.</p> <p>1.6. ИМЛО должна быть разработана с использованием универсальных объектов (отрезки, полилинии и т.п.) только в случае, когда объект невозможно воспроизвести с использованием примитивов.</p> <p>1.7. Элементы модели должны быть классифицированы и однозначно идентифицированы.</p> <p>2. Вид продукции</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Инженерно-топографические планы масштаба М1:500</li><li>- Трехмерная цифровая модель местности (в формате DGN, DWG),</li><li>- Цифровое представление модели подземных инженерных коммуникаций (в форматах DGN, XML).</li></ul> <p>Министерство транспорта</p>
---	--	--

Приложение № 3  
к техническому заданию

## 1. Общие положения

При разработке проектной документации обеспечить применение технологии информационного моделирования (ТИМ)

Представляемая модель должна обеспечивать оперативное внесение изменений в проект с автоматическим изменением всех связанных объектов и чертежей.

Модели должны разрабатываться в масштабе 1:1 в географических координатах.

Для всех моделей должна использоваться метрическая система единиц.

Все элементы в информационных моделях должны быть выполнены с использованием параметрических примитивов. Допускается использование универсальных объектов (отрезки, полилинии и т.п.) только в случае, когда объект невозможно воспроизвести с использованием примитивов.

Элементы модели должны быть классифицированы и однозначно идентифицированы.

## ТЗ на ИЗЫСКАНИЯ

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №

на  
Расчет и нанесение ЛПР (красных линий) с созданием инженерно-топографического плана М1:500

#### 2. Вид продукции

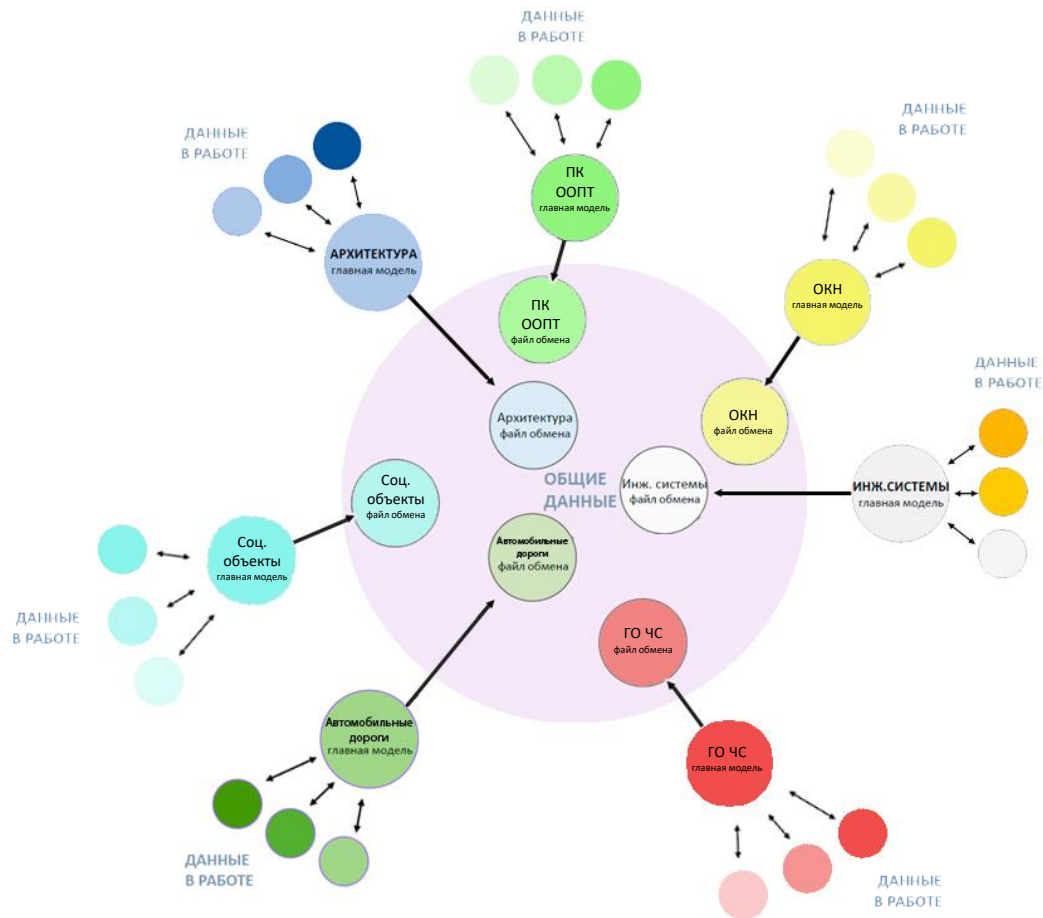
- Инженерно-топографические планы масштаба М1:500
- Трехмерная цифровая модель местности (в формате DGN, DWG),
- Цифровое представление модели подземных инженерных коммуникаций (в форматах DGN, XML).



# Общая схема взаимодействия



# Общая схема взаимодействия



# Междисциплинарная координация

Действие	Входные данные	Выходные данные	Роль
Сборка моделей разделов проекта	Данные в проприетарных (исходных форматах)	Модель в формате NWF Модель в формате NWD	BIM-координатор
Сборка сводной модели	Модели разделов в формате NWD	Модель в формате NWF Модель в формате NWD	BIM-менеджер
Проверка сводной модели на коллизии (3D координация)	Модель в формате NWF	Модель в формате NWF	BIM-менеджер
Оповещение участников проекта о наличии или отсутствии проектных ошибок	Модель в формате NWD с пометками	Электронное сообщение участникам проекта, содержащее результаты проверки и ссылку на модель.	BIM-координатор
Координационное совещание по корректировке и устранению проектных ошибок	Модель в формате NWF	Модель в формате NWF	BIM-менеджер BIM-координаторы ГИП Другие участники
Корректировка и устранение проектных ошибок	Модель в формате NWF	Модель в формате NWF	BIM-автор
Обновление сводной модели	Модель в формате NWF	Модель в формате NWD	BIM-менеджер



# Исходные данные

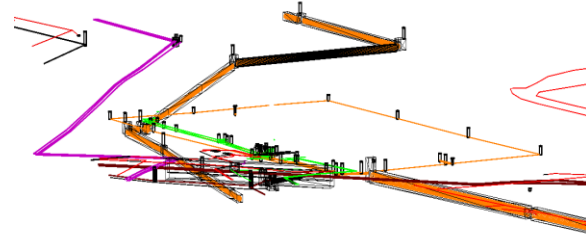


Поверхность  
3D

Инженерные коммуникации  
3D



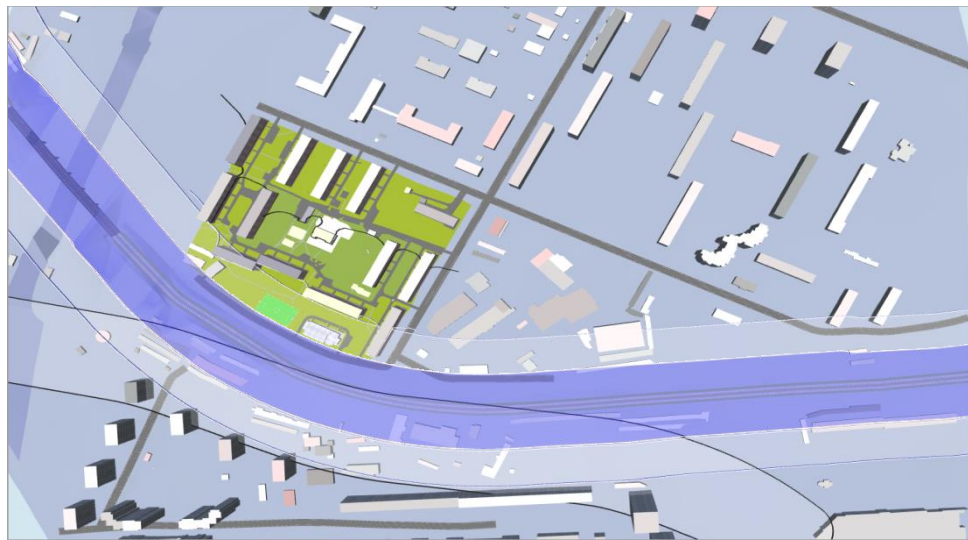
Bentley DGN



XML

# Существующее положение. Элементы модели.

- 3D Поверхность
- Инженерные коммуникации
- Здания
- ЛГР
- Виды функционального назначения участков территорий
- Малые архитектурные формы
- Транспорт
- СЗЗ
- ПК и ООПТ
- Шум и вибрация



Элемент	Материал Autodesk	Геометрия	Timeliner	Зоны	Материал
Свойство	Значение				
Зона	Сан. разрыв по фактору вибрации для общественных зданий				
Адрес	Иртышский проезд, дом 1				
Описание	СЗАО				
Кадастровый но...	77:08:0007010:17				
Название предп...	ООО «САЙПРЕСС»				
Общая площадь	4464.4007				



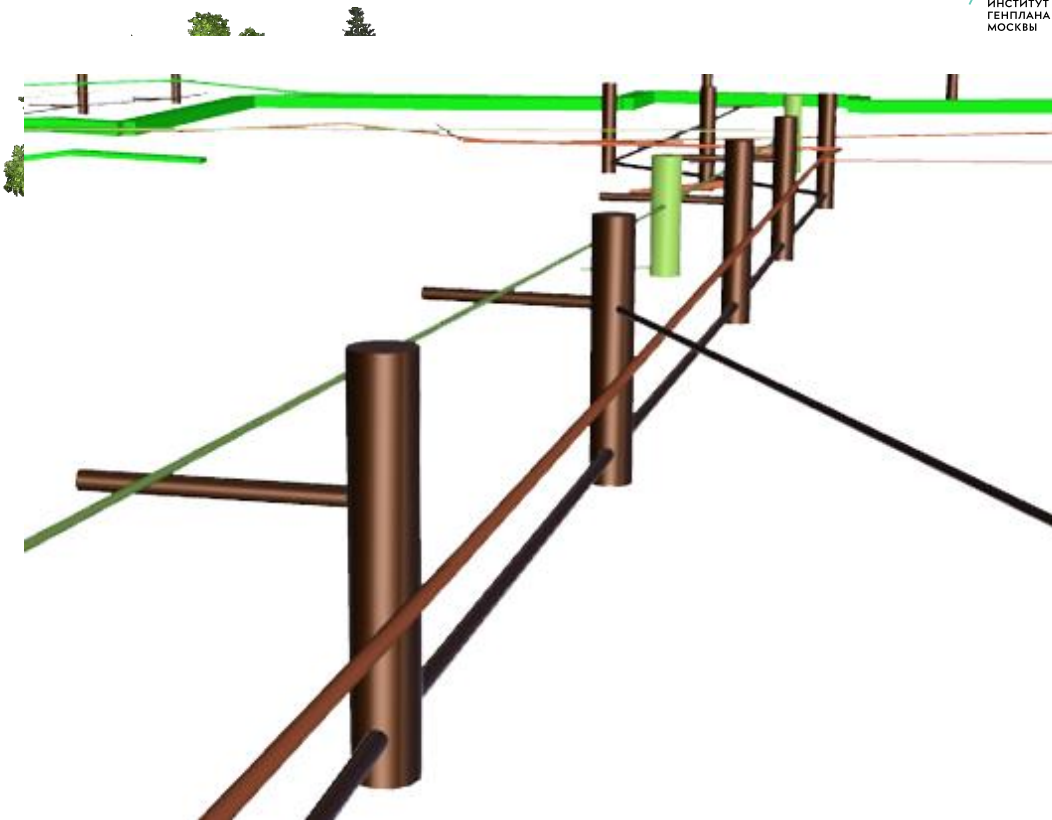
# Проект.

- **Поверхность**

- Схема планировочной организации земельного участка
- План организации рельефа
- 3D
- Благоустройство

- **Инженерные коммуникации**

- План
- Профиль
- 3D



# Проект.

- Здания

- LOD 100
- LOD 250
- Схема планировки этажа

- Автомобильные дороги

- План
- Профиль
- Сечение
- Обустройство
- Модель дороги



ПК 1573-00.00



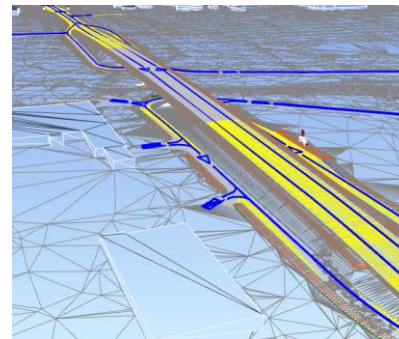
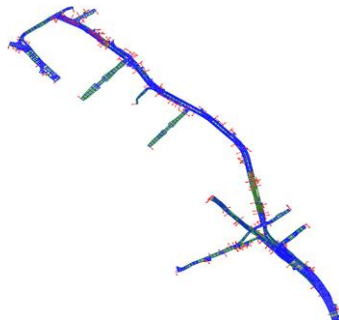
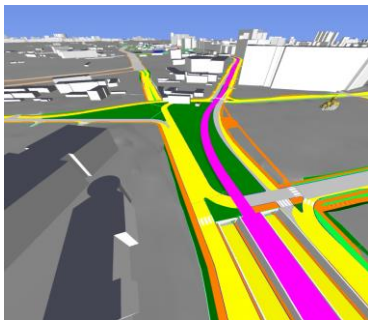
# Проекты планировки в BIM

**ППО**

— 22 проекта в 2020 году

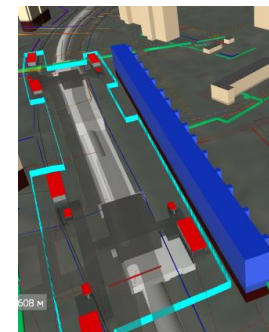
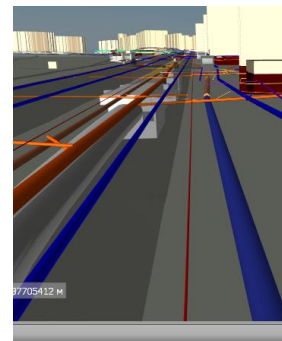
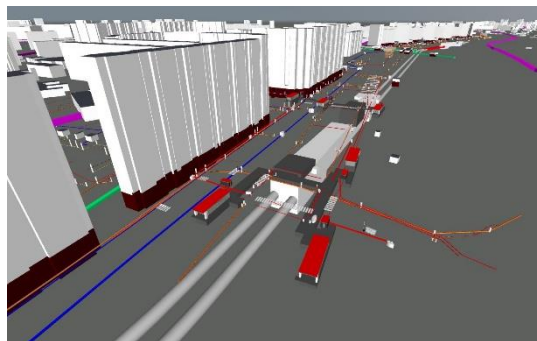
Автомобильные дороги

— 20 проектов



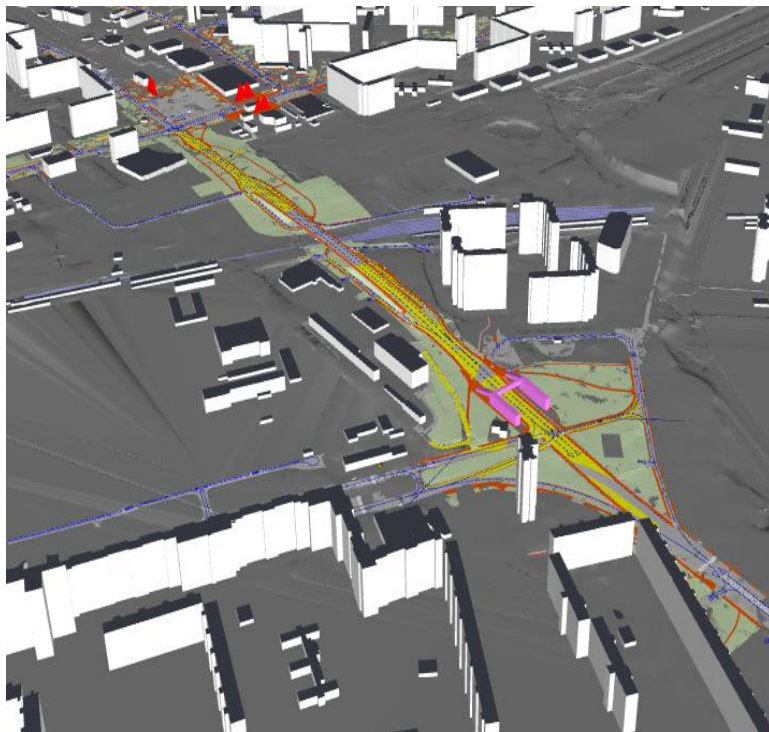
Метрополитен

— 2 проекта



# Проекты планировки в BIM

Юрловский пр.

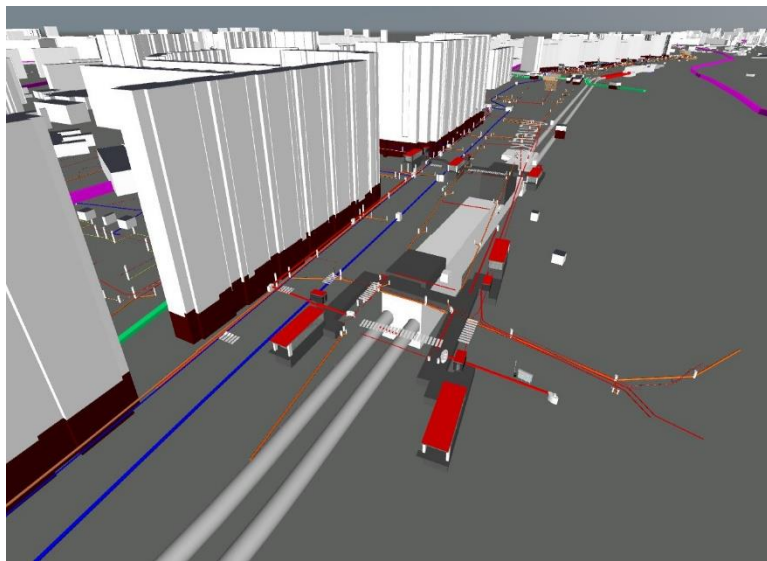


Переезд через Рижское  
направление МЖД

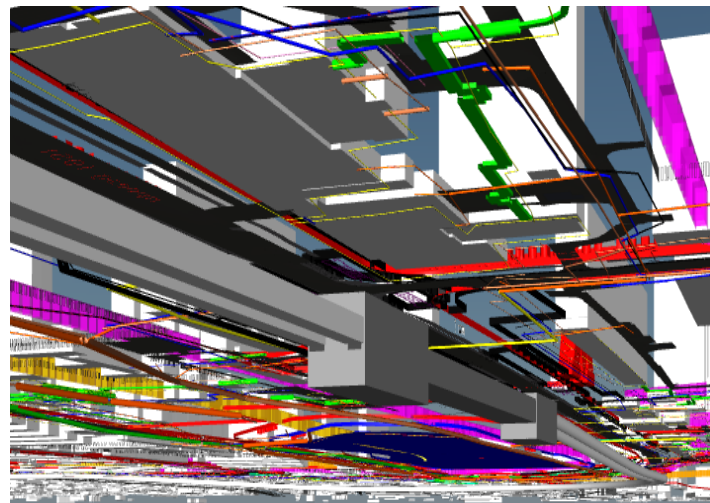


# Проекты планировки в BIM. Метрополитен

**Бирюлевская  
линия**

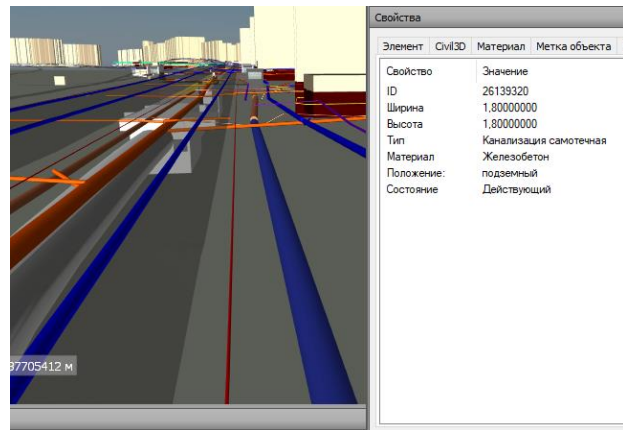
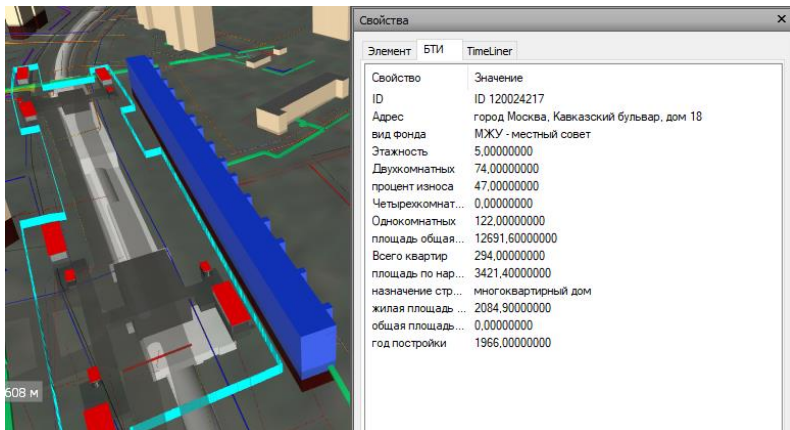


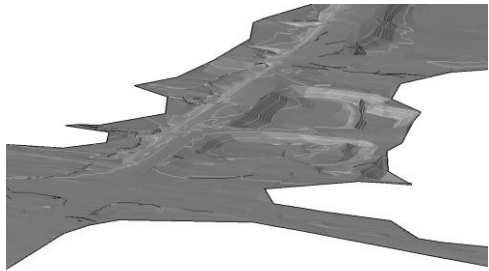
**Арбатско-Покровская  
линия**



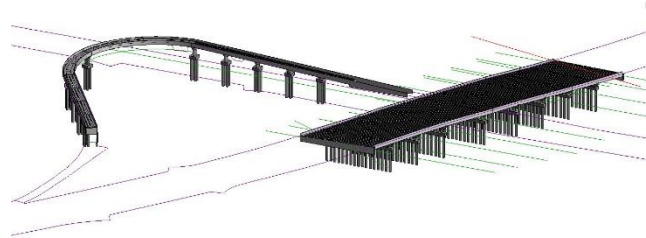
# ВОЗМОЖНОСТИ

Получение информации по любому интересующему объекту

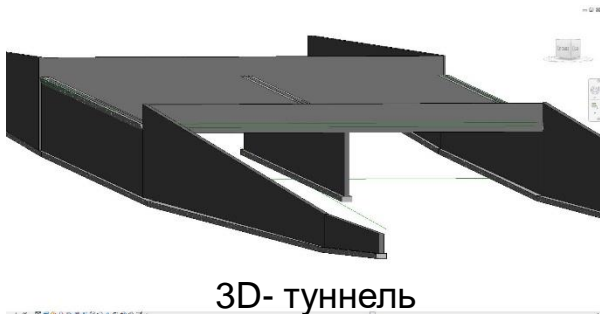




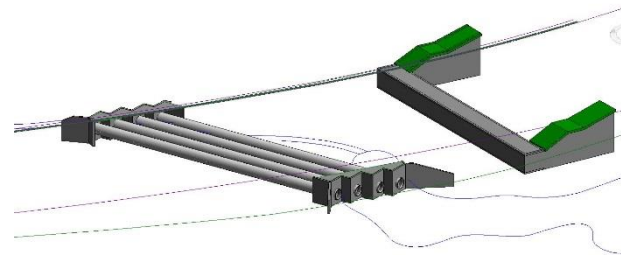
3D- рельеф с коридором трассы  
LOD 250-300



3D- эстакада  
LOD 250

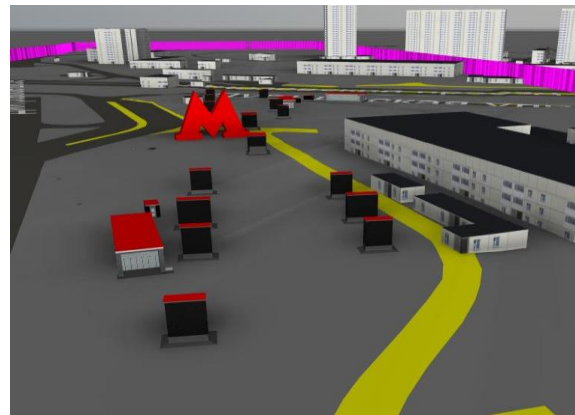
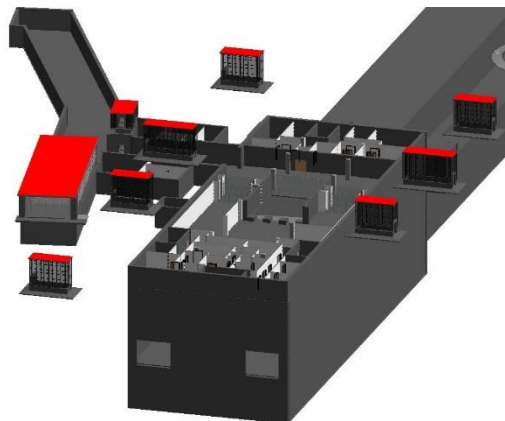
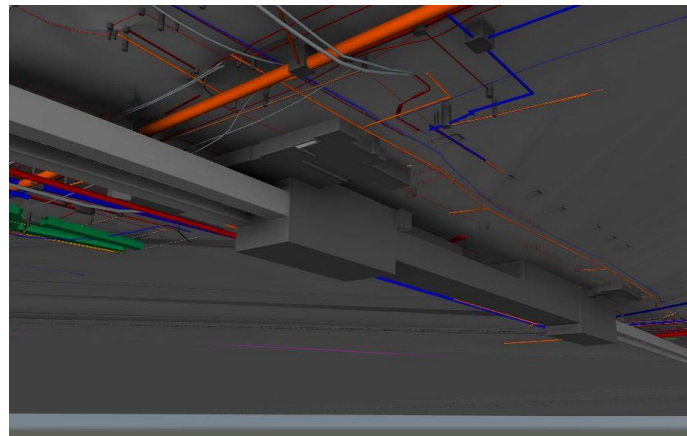
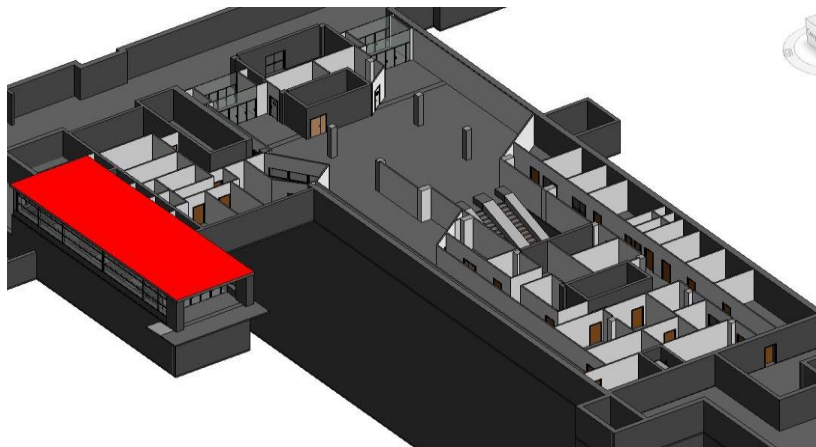


3D- туннель  
LOD 250



3D-водопропускные трубы  
LOD 250-300

# Модели станций





# Реновация

Северное Тушино 5 р-он

Хорошего-Мневники 79 м-рн

Бабушкинский. М-рн 1,14,18.

Измайлово, Сиренев. б-р, вл.4

Метрогородок

Западное Дегунино, Р-н 11, 12

Тимирязевский

Перово, кв. 1-2, 3-4, 6

Люблино, кв А, Б, Г, Е

Лосиноостровский кв. 2, 3

Покровское-Стрешнево

Нагатинский Затон- 4.5,7

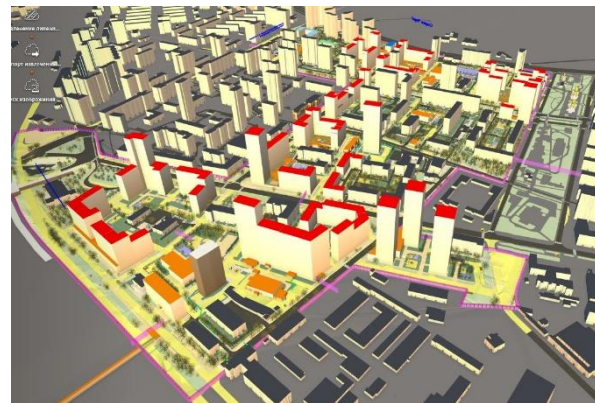
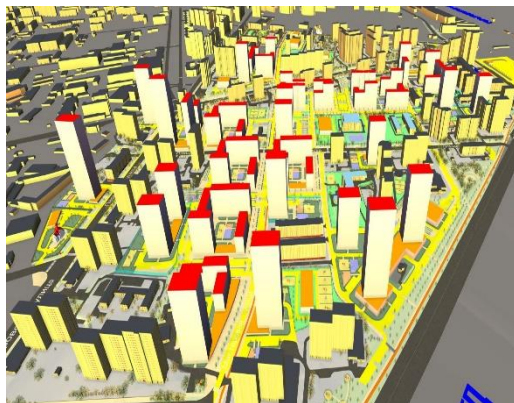
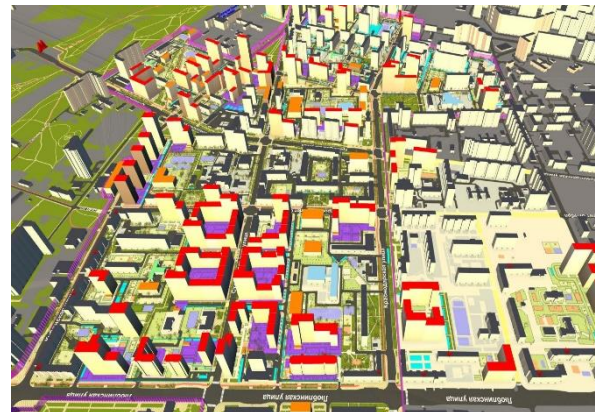
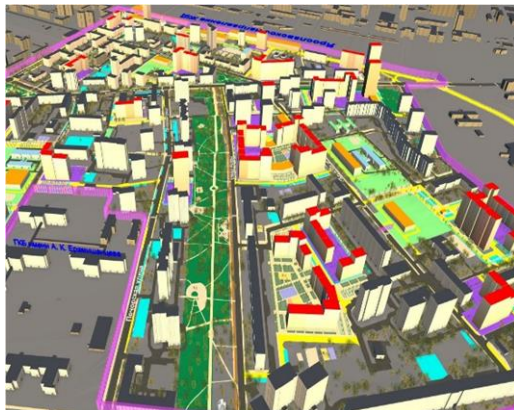
Гольяново мкр. 1-2

Гольяново кв. 3, 4, 5

Нижегородский 78, 79, 80.

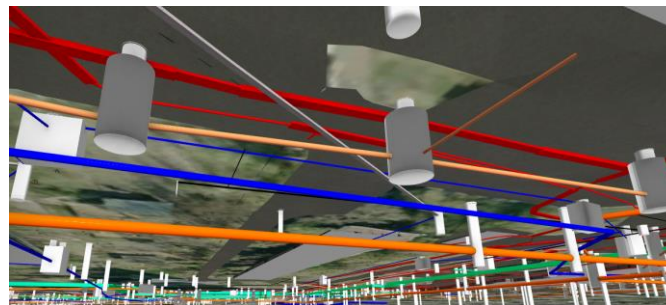
Выхино-Жулебино мкр. 136

Выхино-Жулебино мкр. 137 -138

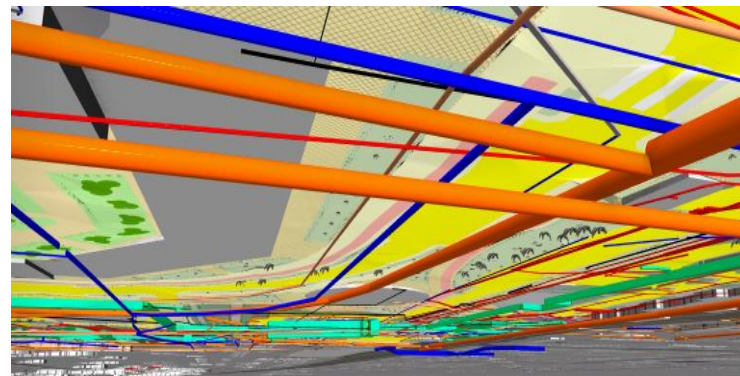


32 района реновации

- 3D поверхность
- ГППТ – граница проекта планировки территории
- УДС – улично-дорожная сеть в границах ППТ
- Названия улиц
- Парковки
- ЛГР – линии градостроительного регулирования
- Здания
- Природный комплекс и особо охраняемые природные территории (ПК и ООПТ)
- Данные о вибрации и шуме от дорог или ЖД
- Технические зоны инженерных коммуникаций
- Границы СЗЗ (санитарно-защитные зоны)
- Распределение зон по функциональному назначению
- Границы зон аренды (виды землепользования)
- Транспортный чертеж:
- Информация о маршрутах общественного транспорта для каждой остановки:
- Радиусы доступности объектов социальной инфраструктуры (СОШ, ДОУ)
- Церкви
- Метро
- Рассадка деревьев
- ЖД/Трамвай (при наличии).
- Данные о стартовых площадках
- Инженерные коммуникации 3D от МГГТ (МосГорГеоТрест) с колодцами.
- Фотографии района – только те, что размещаются на презентации.
- Орто-фото с файлами привязки по координатам

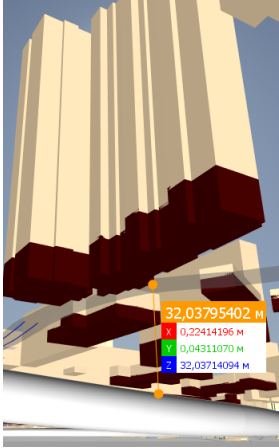


- Проектируемые здания с ТЭП
- Проектные ЛГР
- Волны переселения
- Проектируемые дороги
- Проектируемые парковки (наземные и подземные с указанием вместительности)
- Пешеходные переходы
- Остановки общественного транспорта
- Информация о маршрутах общественного транспорта для каждой остановки:
- Проектные радиусы доступности остановочных пунктов
- Светофоры
- План благоустройства
- Схема элементов планировочной структуры и объектов нормирования
- Ограждения для участков проектных СОШ и ДОУ
- Проектные инженерные коммуникации
- Проектные технические зоны инженерных коммуникаций
- Картограмма транспортных потоков
- Сечения автомобильных дорог
- Рассадка деревьев (проектные и сохраняемые)

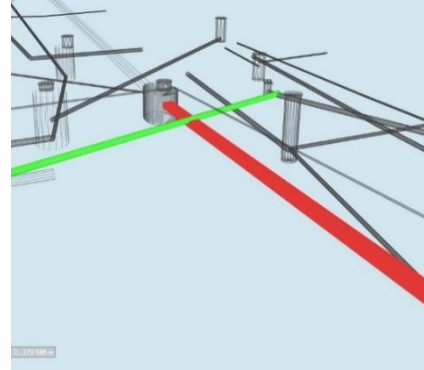
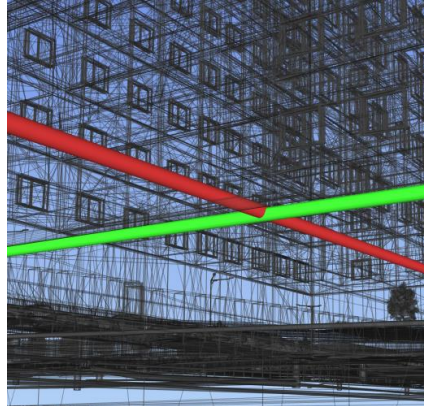


# Проект. Сводная модель.

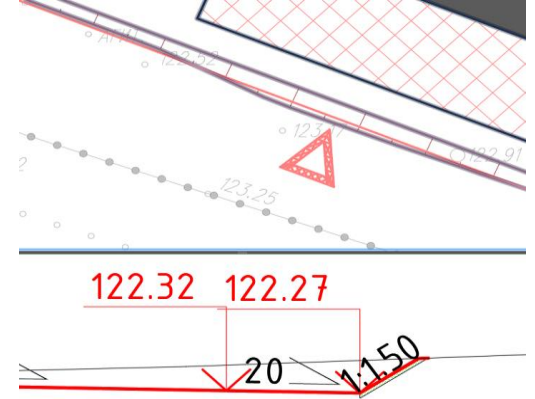
Проверка коллизий между  
свайными основаниями  
зданий и тоннелем метро



Проверка коллизий между  
существующими и  
проектируемыми инженерными  
коммуникациями



Проверка коллизий между  
проектными решениями и  
красными линиями



**В** ВІМ ЛИДЕР  
РОССИЯ 2021

ВІМ-КОМПАНИЯ ГОДА

ГАУ «Институт Генплана  
Москвы»

 AUTODESK.

Спасибо за внимание!