

**Всероссийский форум  
«Технологии BIM. Подготовка новых кадров.»**

**Опыт разработки информационных  
3D-моделей социальных объектов с применением  
технологии лазерного сканирования**



к.т.н., доцент Корелина Т.В.



## ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТА - ИТ-тренд в РФ

Продвижение технологий информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объектов (ЖЦО) последние несколько лет поддерживается на уровне руководства РФ:

- ✓ 1 декабря 2016 г. – поручение утвердить программу «Цифровая экономика»
- ✓ 13 декабря 2016 г. – публикация проекта Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017-2030 годы, в котором *технологии информационного (цифрового) моделирования зданий и сооружений являются ключевыми технологиями в общей структуре цифровой экономики*



- ✓ 12 апреля 2017 г. – утвержден план мероприятий по внедрению оценки экономической эффективности обоснования инвестиций и технологий информационного моделирования на всех этапах «жизненного цикла» объекта капитального строительства.
- ✓ *в течение пяти лет на ИМ планируется перевести 50% госзаказов в строительстве*



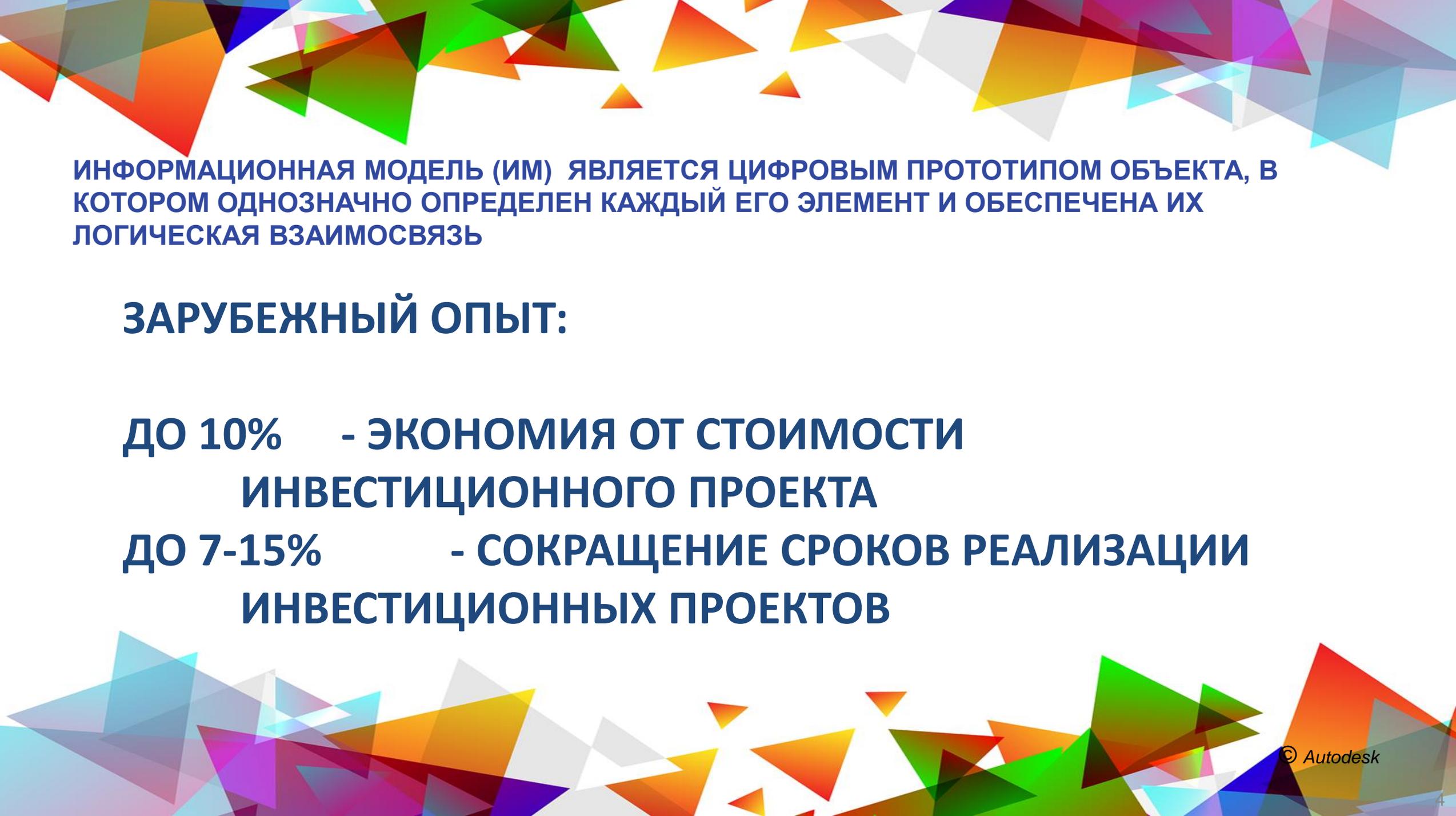
**ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

**64%**    **ПРОЕКТОВ ПРЕВЫШАЮТ БЮДЖЕТ**

**73%**    **ПРОЕКТОВ ВЫХОДЯТ ИЗ ПЛАНОВЫХ  
СРОКОВ**

*по данным EY, Oil & Gas Capital project study, 2014 г.*





**ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ (ИМ) ЯВЛЯЕТСЯ ЦИФРОВЫМ ПРОТОТИПОМ ОБЪЕКТА, В КОТОРОМ ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕН КАЖДЫЙ ЕГО ЭЛЕМЕНТ И ОБЕСПЕЧЕНА ИХ ЛОГИЧЕСКАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ**

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ:**

**ДО 10% - ЭКОНОМИЯ ОТ СТОИМОСТИ  
ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

**ДО 7-15% - СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ РЕАЛИЗАЦИИ  
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

# ОЖИДАНИЯ МИНСТРОЯ РФ ОТ ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ





# **ВІМ В ВГТУ**

## КОМАНДА ПРОЕКТА

Руководитель проекта

Специалист по лазерному сканированию

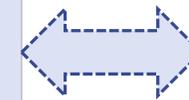
Кураторы разработки 3D-моделей

Исполнители 3D-моделей (студенты, персонал)

Управление ИТ

Учебно-методическое управление

Авторизованный учебный и сертификационный центр Autodesk





## **ЦЕЛЬ: ПОДГОТОВКА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ В ИНТЕРЕСАХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, КОМПЕТЕНТНЫХ В ТЕХНОЛОГИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Освоение и внедрение технологий информационного моделирования и лазерного сканирования.

Компетенции выпускников ВГТУ в технологиях информационного моделирования объектов капитального строительства на всех стадиях жизненного цикла объекта (ЖЦО)

Своевременное освоение передовых BIM-технологий, лучших практик их применения и подготовка кадров в области технологий информационного моделирования и лазерного сканирования в интересах строительной отрасли и региона.

Реализация интеграционных и прикладных решений с применением информационных 3D-моделей ВГТУ в интересах служб ВУЗа.

Реализация прикладных задач ВГТУ с применением разработанных 3D-моделей корпусов ВГТУ





# **ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ**



## **ПРИМЕНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

- **MODEL MASTER OFFICE – ВЫГРУЗКА «ОБЛАКА ТОЧЕК» - РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ**
- **AUTODESK RECAP – ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ**
- **AUTODESK REVIT – РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛЕЙ**
- **AUTODESK NAVISWORKS – КОМПЛЕКСНАЯ СБОРКА 3D-МОДЕЛИ**

# ОСВОЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Ул. 20 лет Октября



Перекрёсток ул. Кирова - 20 лет Октября



Сканер IP-S3 компании Торсон



Ул. Плехановская



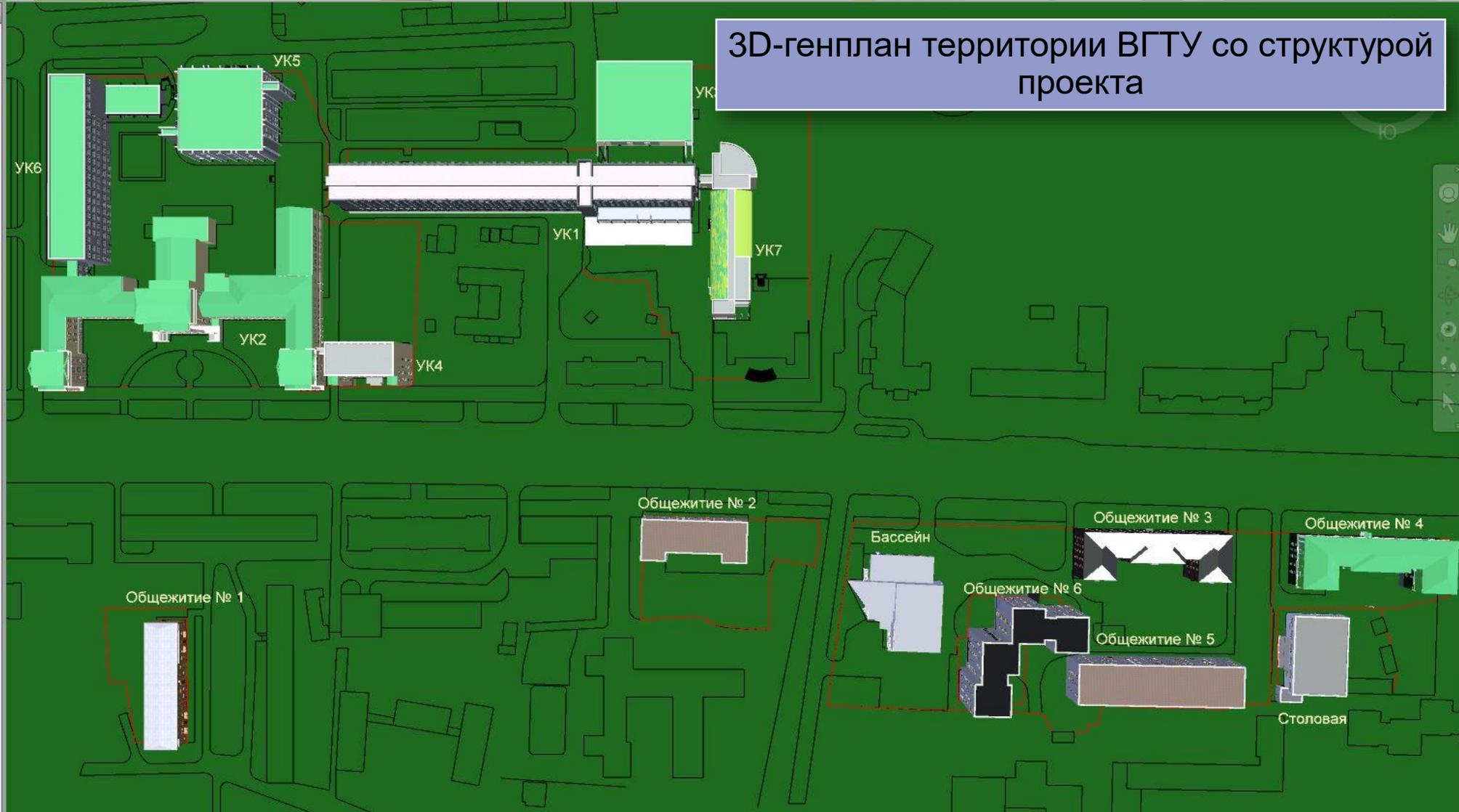
Ул. 20 лет Октября

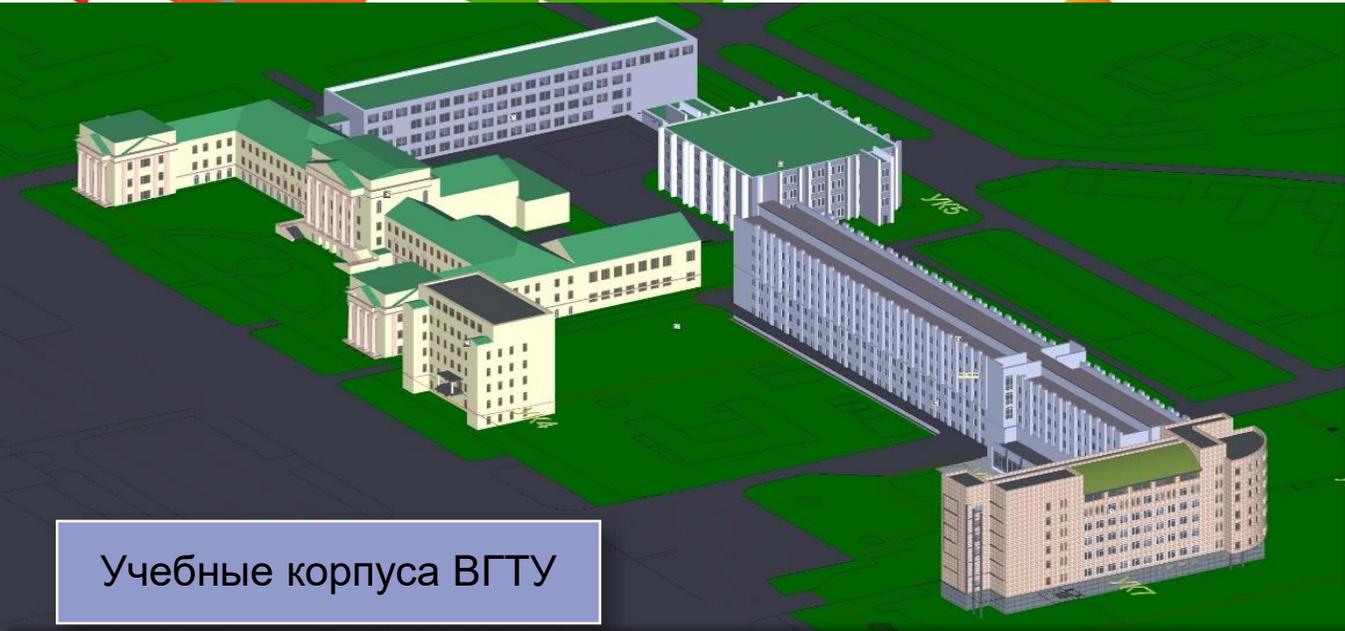
# ВМ В ВГТУ – 3D-КОРПУСА ВГТУ

Дерево выбора

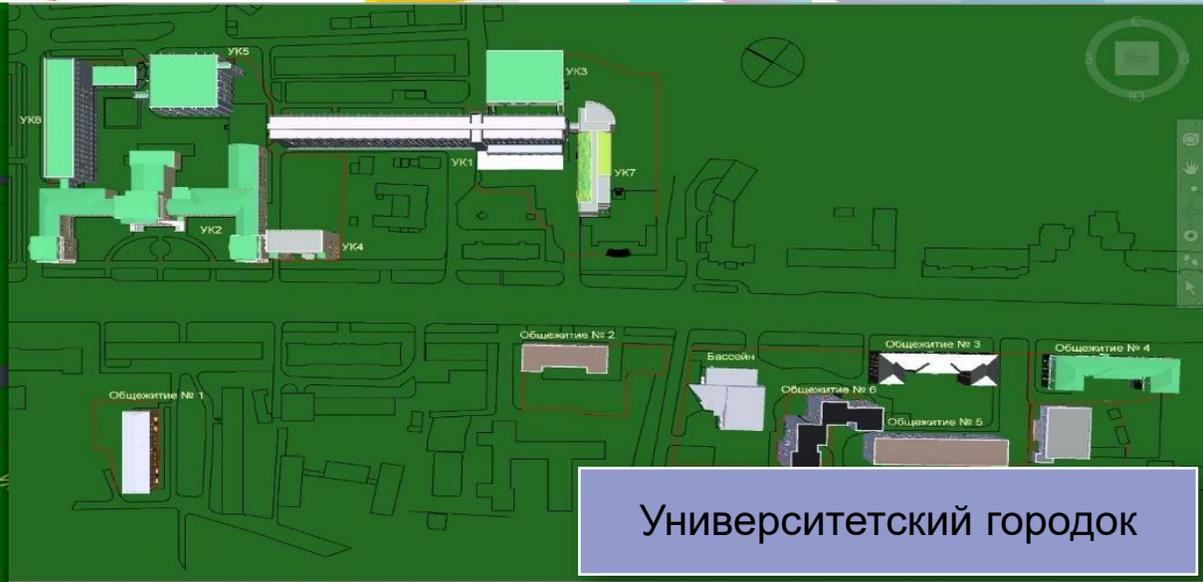
Стандартное

- Цифровые территории.nwd
  - <Нет уровня>
  - Уровень земли +0,000
  - УК1.rvt : УК1-АР\_подвал\_этажи\_1\_2.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>
  - УК1.rvt : УК1-АР\_этажи\_3\_4\_5.rvt : 2 : позиция <Не общедоступное>
  - УК1.rvt : УК1-ОВ\_отопление.rvt : 7 : позиция <Не общедоступное>
  - УК2.rvt : УК2-АР.rvt : 9 : позиция <Не общедоступное>
  - УК3.rvt : УК3-АР.rvt : 9 : позиция <Не общедоступное>
  - УК4.rvt : УК4-АР.rvt : 9 : позиция <Не общедоступное>
  - УК5.rvt : УК5-АР.rvt : 9 : позиция <Не общедоступное>
  - УК6.rvt : УК6-АР.rvt : 9 : позиция <Не общедоступное>
  - УК7.rvt : УК7-АР.rvt : 10 : позиция <Не общедоступное>
  - ОБЩ1.rvt : ОБЩ1-АР.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>
  - ОБЩ2.rvt : ОБЩ2-АР.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>
  - ОБЩ3.rvt : ОБЩ3-АР.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>
  - ОБЩ4.rvt : ОБЩ4-АР.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>
  - ОБЩ5.rvt : ОБЩ5-АР.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>
  - ОБЩ6.rvt : ОБЩ6-АР.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>
  - Бассейн.rvt : Бассейн-АР.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>
  - Столовая.rvt : Столовая-АР.rvt : 1 : позиция <Не общедоступное>

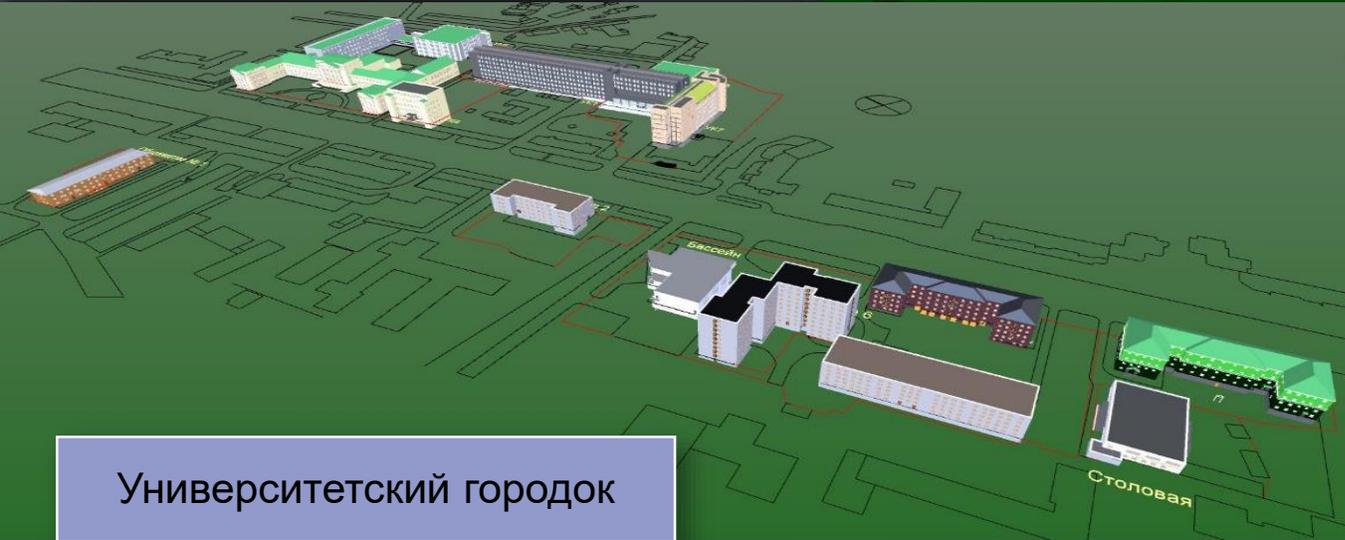




Учебные корпуса ВГТУ



Университетский городок



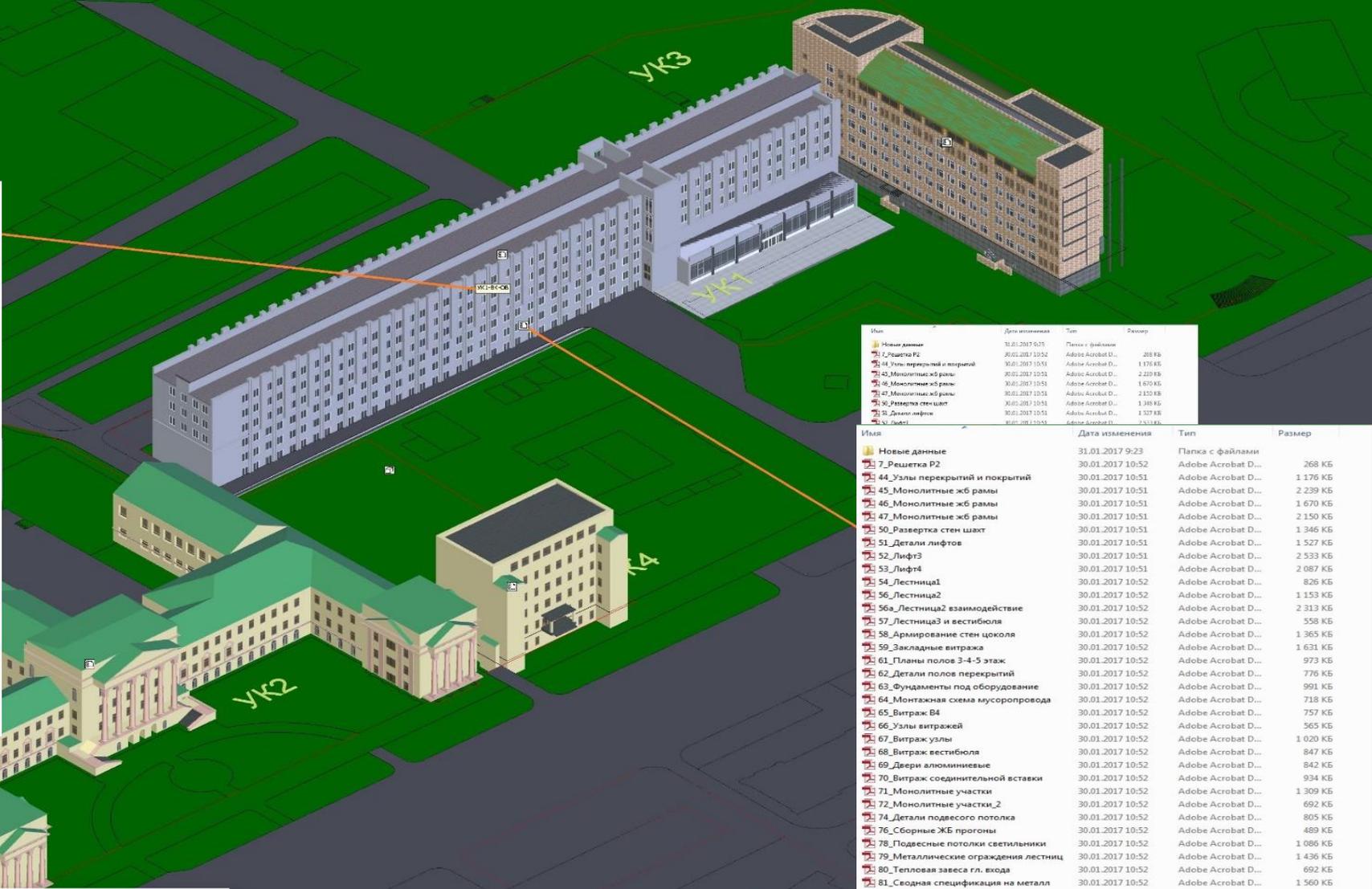
Университетский городок



Общежития №1-6, бассейн

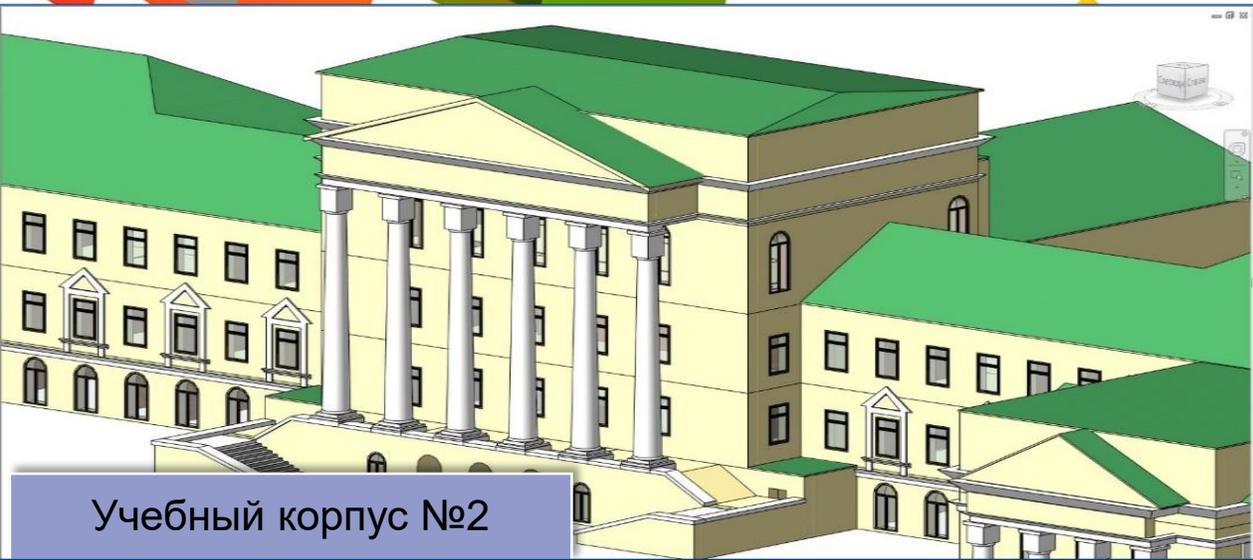
Имя	Дата изменения	Тип	Размер
BCS2_7875	30.01.2017 10:52	Рисунок JPEG	19 052 КБ
BCS2_7876	30.01.2017 10:52	Рисунок JPEG	19 330 КБ
BCS2_7877	30.01.2017 10:52	Рисунок JPEG	19 346 КБ
BCS2_7878	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	30 302 КБ
BCS2_7879	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	30 764 КБ
BCS2_7880	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 259 КБ
BCS2_7881	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	19 012 КБ
BCS2_7882	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 118 КБ
BCS2_7883	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 305 КБ
BCS2_7884	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	19 110 КБ
BCS2_7885	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 611 КБ
BCS2_7886	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	19 604 КБ
BCS2_7887	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 487 КБ
BCS2_7888	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	19 692 КБ
BCS2_7889	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	19 456 КБ
BCS2_7890	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	18 635 КБ
BCS2_7891	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	18 007 КБ
BCS2_7892	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	19 033 КБ
BCS2_7893	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	18 760 КБ
BCS2_7894	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	28 625 КБ
BCS2_7895	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	30 189 КБ
BCS2_7896	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	30 415 КБ
BCS2_7897	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	29 607 КБ
BCS2_7898	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	28 455 КБ
BCS2_7899	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	29 485 КБ
BCS2_7900	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	18 323 КБ
BCS2_7901	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 365 КБ
BCS2_7902	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 156 КБ
BCS2_7903	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 807 КБ
BCS2_7904	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 894 КБ
BCS2_7905	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 311 КБ
BCS2_7906	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	28 085 КБ
BCS2_7907	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	28 249 КБ
BCS2_7908	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	29 071 КБ
BCS2_7909	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	18 849 КБ
BCS2_7910	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	18 941 КБ
BCS2_7911	30.01.2017 10:57	Рисунок JPEG	19 128 КБ
BCS2_7912	30.01.2017 10:57	Рисунок JPEG	18 892 КБ
BCS2_7913	30.01.2017 10:57	Рисунок JPEG	19 026 КБ
BCS2_7914	30.01.2017 10:57	Рисунок JPEG	18 753 КБ

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
BCS2_7875	30.01.2017 10:52	Рисунок JPEG	19 052 КБ
BCS2_7876	30.01.2017 10:52	Рисунок JPEG	19 330 КБ
BCS2_7877	30.01.2017 10:52	Рисунок JPEG	19 346 КБ
BCS2_7878	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	30 302 КБ
BCS2_7879	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	30 764 КБ
BCS2_7880	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 259 КБ
BCS2_7881	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	19 012 КБ
BCS2_7882	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 118 КБ
BCS2_7883	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 305 КБ
BCS2_7884	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	19 110 КБ
BCS2_7885	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 611 КБ
BCS2_7886	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	19 604 КБ
BCS2_7887	30.01.2017 10:53	Рисунок JPEG	18 487 КБ
BCS2_7888	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	19 692 КБ
BCS2_7889	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	19 456 КБ
BCS2_7890	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	18 635 КБ
BCS2_7891	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	18 007 КБ
BCS2_7892	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	19 033 КБ
BCS2_7893	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	18 760 КБ
BCS2_7894	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	28 625 КБ
BCS2_7895	30.01.2017 10:54	Рисунок JPEG	30 189 КБ
BCS2_7896	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	30 415 КБ
BCS2_7897	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	29 607 КБ
BCS2_7898	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	28 455 КБ
BCS2_7899	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	29 485 КБ
BCS2_7900	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	18 323 КБ
BCS2_7901	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 365 КБ
BCS2_7902	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 156 КБ
BCS2_7903	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 807 КБ
BCS2_7904	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 894 КБ
BCS2_7905	30.01.2017 10:55	Рисунок JPEG	17 311 КБ
BCS2_7906	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	28 085 КБ
BCS2_7907	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	28 249 КБ
BCS2_7908	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	29 071 КБ
BCS2_7909	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	18 849 КБ
BCS2_7910	30.01.2017 10:56	Рисунок JPEG	18 941 КБ
BCS2_7911	30.01.2017 10:57	Рисунок JPEG	19 128 КБ
BCS2_7912	30.01.2017 10:57	Рисунок JPEG	18 892 КБ
BCS2_7913	30.01.2017 10:57	Рисунок JPEG	19 026 КБ
BCS2_7914	30.01.2017 10:57	Рисунок JPEG	18 753 КБ



Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Новые данные	31.01.2017 9:23	Панель с файлами	
7_Решетка P2	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	268 КБ
44_Узлы перекрытий и покрытий	30.01.2017 10:51	Adobe Acrobat D...	1 176 КБ
45_Монолитные жб рамы	30.01.2017 10:51	Adobe Acrobat D...	2 239 КБ
46_Монолитные жб рамы	30.01.2017 10:51	Adobe Acrobat D...	1 670 КБ
47_Монолитные жб рамы	30.01.2017 10:51	Adobe Acrobat D...	2 150 КБ
50_Развертка стен шахт	30.01.2017 10:51	Adobe Acrobat D...	1 346 КБ
51_Детали лифтов	30.01.2017 10:51	Adobe Acrobat D...	1 527 КБ
52_Лифт3	30.01.2017 10:51	Adobe Acrobat D...	2 533 КБ
53_Лифт4	30.01.2017 10:51	Adobe Acrobat D...	2 087 КБ
54_Лестница1	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	826 КБ
56_Лестница2	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	1 153 КБ
56a_Лестница2 взаимодействие	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	2 313 КБ
57_Лестница3 и вестибюля	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	598 КБ
58_Армирование стен цоколя	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	1 365 КБ
59_Закладные витража	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	1 631 КБ
61_Планы полов 3-4-5 этаж	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	973 КБ
62_Детали полов перекрытий	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	776 КБ
63_Фундаменты под оборудование	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	991 КБ
64_Монтажная схема мусоропровода	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	718 КБ
65_Витраж B4	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	757 КБ
66_Узлы витражей	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	565 КБ
67_Витраж узлы	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	1 020 КБ
68_Витраж вестибюля	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	847 КБ
69_Двери алюминиевые	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	842 КБ
70_Витраж соединительной вставки	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	934 КБ
71_Монолитные участки	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	1 309 КБ
72_Монолитные участки_2	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	692 КБ
74_Детали подвесого потолка	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	805 КБ
76_Сборные ЖБ прогоны	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	489 КБ
78_Подвесные потолки светильники	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	1 086 КБ
79_Металлические ограждения лестниц	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	1 436 КБ
80_Тепловая завеса гл. входа	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	692 КБ
81_Сводная спецификация на металл	30.01.2017 10:52	Adobe Acrobat D...	1 560 КБ
UK_1 Планы этажей	30.01.2017 10:52	Чертеж AutoCAD	720 КБ
UK_1 фасады и разрезы	30.01.2017 10:52	Чертеж AutoCAD	271 КБ

Модель с ссылочными документами



Учебный корпус №2



Бассейн (крыша условно не показана)



Бизнес-инкубатор



Учебный корпус №7

Фойе учебного корпуса №1



Помещение корпуса №1

## Компоненты модели с атрибутивной информацией

Свойства

Свойства типа

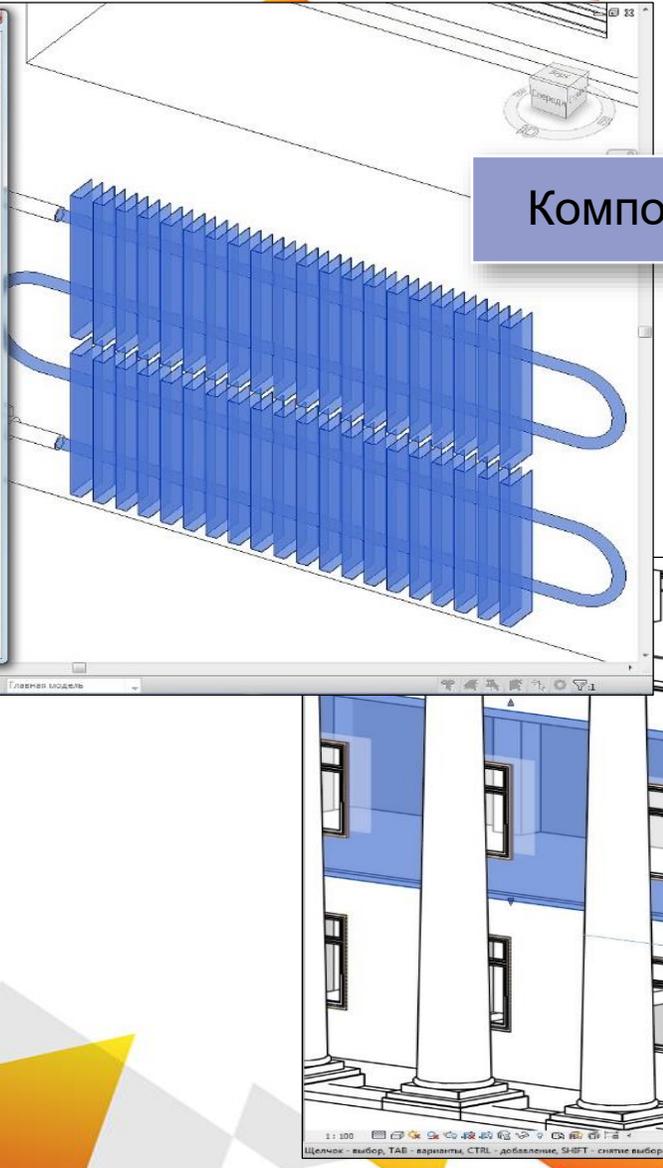
Семейство: Конвектор Аккорд двухрядный

Тип: 2А-20

Параметры типа

Параметр	Значение
<b>Текст</b>	
Обозначение	2А-20
<b>Материалы и отделка</b>	
Конвектор.Материал	Сталь, окрашенная, слоновая кос
<b>Размеры</b>	
Конвектор.Длина	1000.0
Конвектор.Длина полная	1110.0
Межосевое расстояние1	185.0
Межосевое расстояние2	150.0
Профиль.Отступ снизу	75.0
Профиль.Отступ справа	50.0
Профиль.Расстояние	40.0
Труба.Диаметр	20.0
<b>Идентификация</b>	
URL	
Группа модели	
Изготовитель	
Изображение типоразмера	
Ключевая пометка	
Код по классификатору	
Комментарии к типоразмеру	
Наименование	Конвектор двухрядный
Описание	
Стоимость	
Описание по классификатору	
Маркировка типоразмера	
Единица измерения	
Номер OmniClass	
Заголовок OmniClass	
Кодовое имя	
<b>Данные</b>	
Масса	15.800000
<b>Прочее</b>	
Марка	Аккорд

<< Просмотр    ОК    Отмена    Применить



Свойства

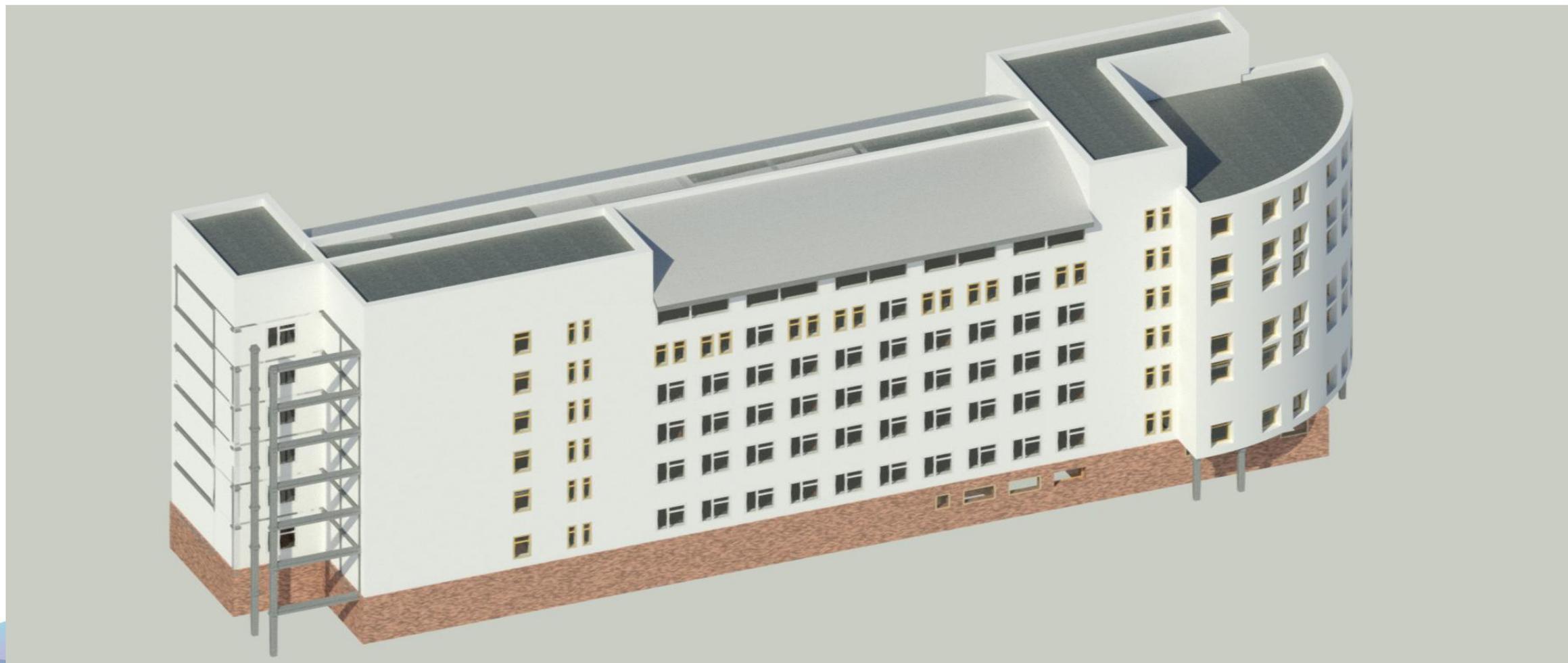
Базовая стена 600

Стены (1)

Базовая зависимость	Этаж 3 +8.050
Смещение снизу	0,0
Примыкание снизу	<input type="checkbox"/>
Размер выступа снизу	0,0
Зависимость сверху	До уровня: Этаж 4 +12.250
Неприсоединенная высота	4200,0
Смещение сверху	0,0
Примыкание сверху	<input type="checkbox"/>
Размер выступа сверху	0,0
Граница помещения	<input checked="" type="checkbox"/>
Связь с формообразующим элементом	<input type="checkbox"/>
<b>Текст</b>	
Высота строки	
<b>Материалы и отделка</b>	
Масса	
<b>Несущие конструкции</b>	
Несущие конструкции	<input checked="" type="checkbox"/>
Включить аналитическую модель	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Использование в конструкции</b>	
Использование в конструкции	Несущая
Защитный слой арматуры - Внешняя грани	Защитный слой 25 мм <25 мм>
Защитный слой арматуры - Внутренняя грани	Защитный слой 45 мм <45 мм>
Защитный слой арматуры - Другие грани	
<b>Размеры</b>	
Длина	23410,0
Площадь	84,672 м <sup>2</sup>
Объем	50,803 м <sup>3</sup>
<b>Идентификация</b>	
Изображение	
Комментарии	
Марка	
<b>Стадии</b>	
Стадия возведения	Существующие
Стадия сноса	Нет

**BIM В ВГТУ**

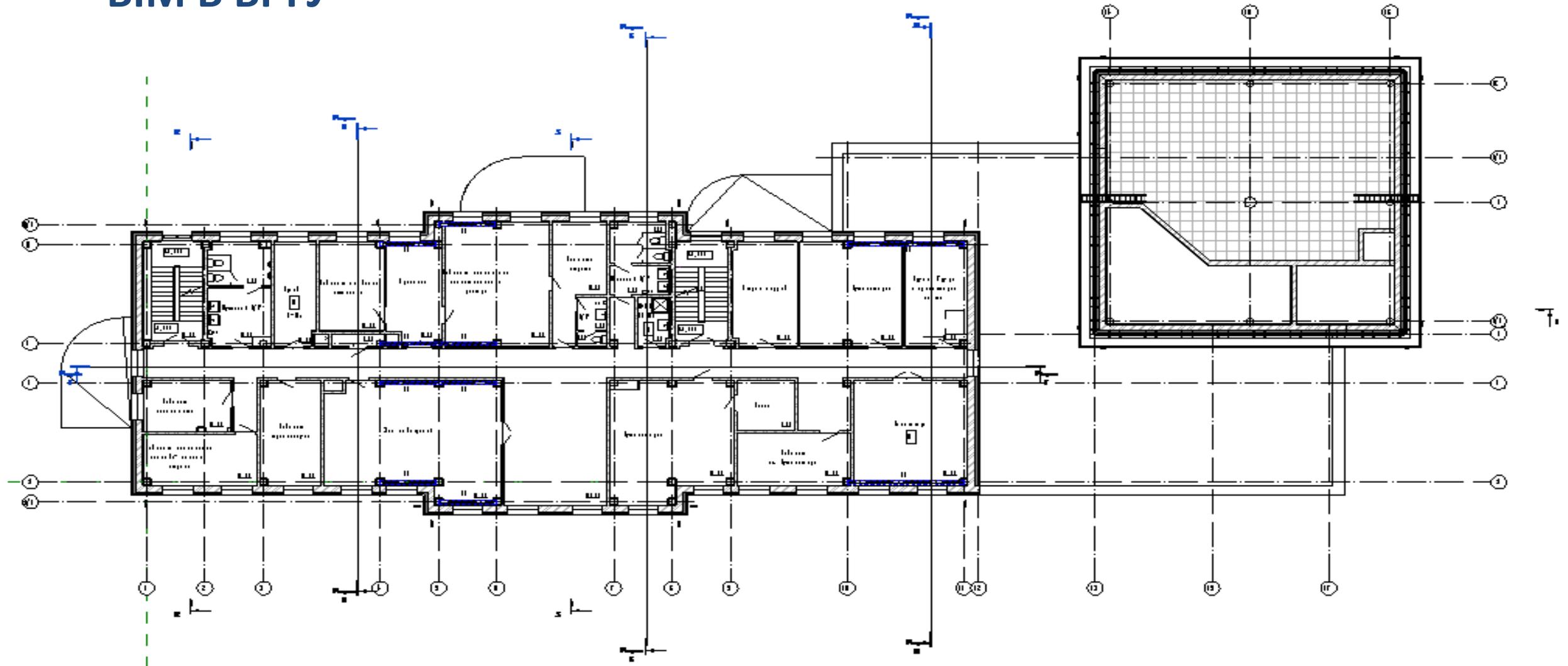
**3D Корпус 7 ВГТУ Autodesk Revit**





# ВІМ В ВГТУ

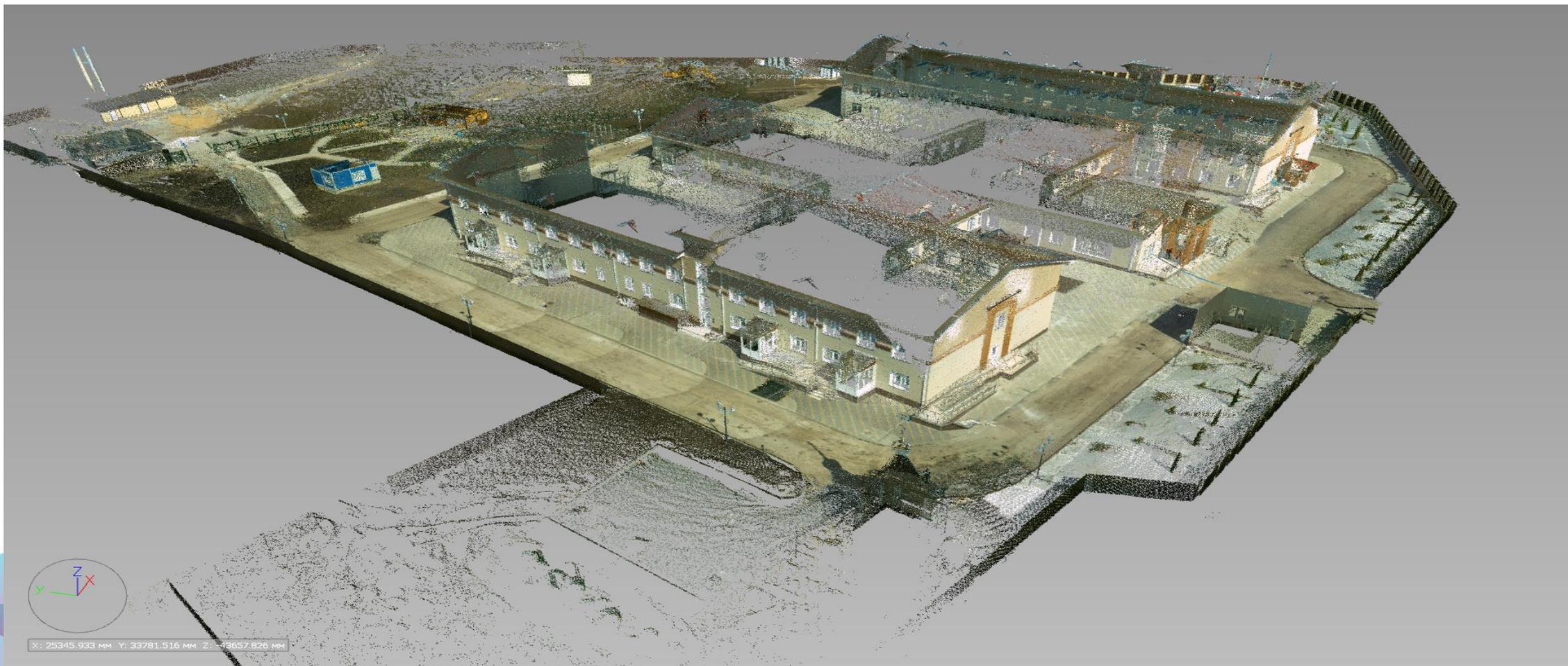
## Пример плана на основе 3D Autodesk Revit



ВІМ В ВГТУ

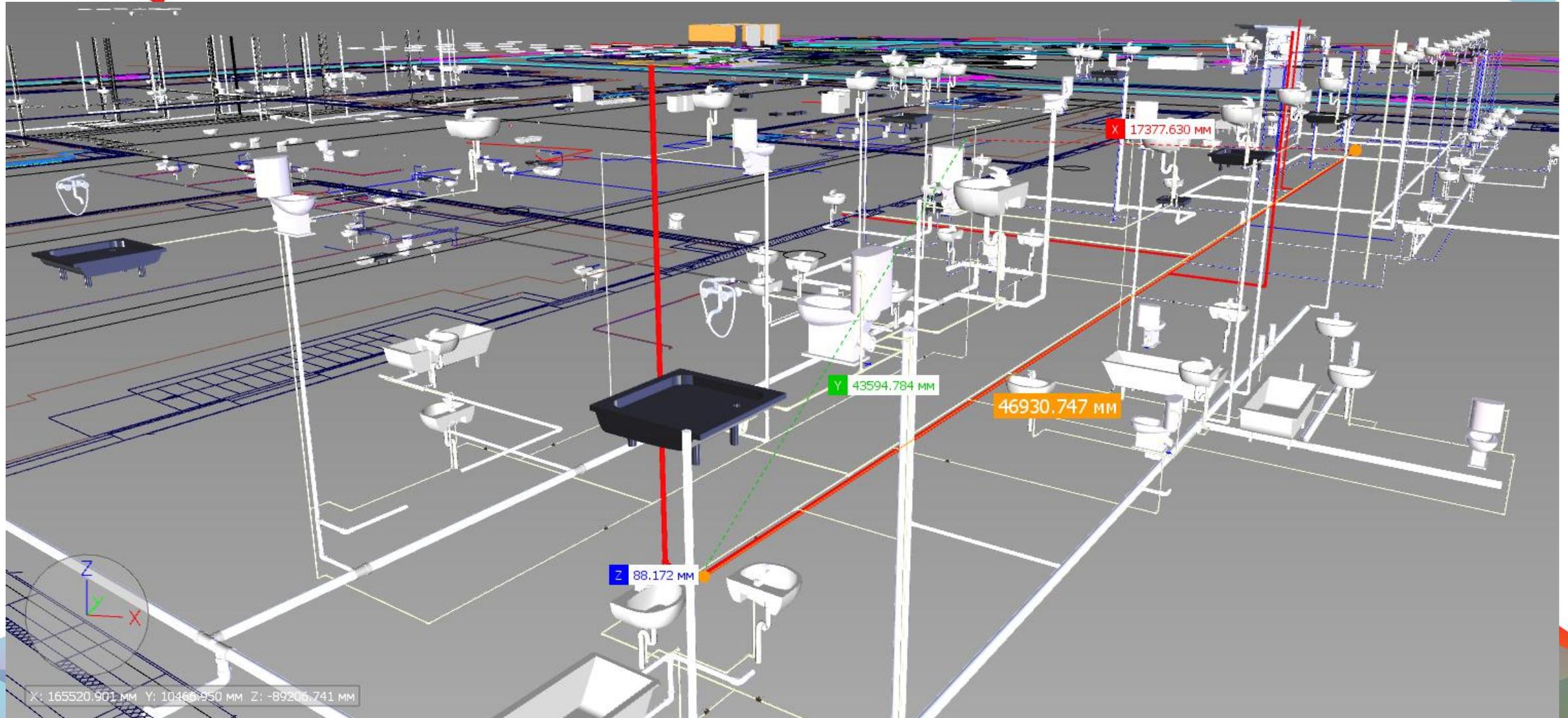
# ПРОЕКТ НОВОХОПЕРСКИЙ ПСИХО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
+ ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА



ВІМ В ВІТУ

# ПРОЕКТ НОВОХОПЕРСКИЙ ПСИХО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР



## ПРОЕКТ НОВОХОПЕРСКИЙ ПСИХО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР

**Свойства**

Кран шаровый BVR внутр резьба  
DN40 06588211

Арматура трубопроводов (1)

Зависимости

Уровень	План на отм. 0.000
Основа	Уровень : План на отм. 0.000
Смещение	1100.0

Графика

Использовать масштаб анн...

Текст

Единица Измерения	
Наименование и техническ...	
Высота строки	

Механизмы

Классификация систем	Приточная жидкость
Тип системы	Трубопровод горячей воды для горя...
Имя системы	T3 2
Сокращения для системы	T3
Метод определения потерь	Использовать определение на типо...
Настройки метода определ...	Изменить...

Механизмы - Расход

Падение давления	
------------------	--

Размеры

Размер	ø40 - ø40
--------	-----------

Идентификация

Изображение	
Комментарии	
Марка	285

Стадии

Стадия возведения	Новая конструкция
Стадия сноса	Нет

Изоляционный слой

Общий размер	ø40 мм-ø40 мм
Толщина изоляции	0.0 мм
Тип изоляции	

Прочее

[Справка по свойствам](#)

Применить

---

**Свойства типа**

Семейство: Кран шаровый BVR внутр резьба

Тип: DN40 06588211

Параметры тип

DN15 06588207	
DN20 06588208	
DN25 06588209	
DN32 06588210	
DN40 06588211	Выбран
DN50 06588212	
DN65 06588213	
DN80 06588214	
DN100 06588215	

Обозначение: DN100 06588215

Дополнительный параметр подбора

Материалы и отделка

Материал рукоятки	Алюминий
Материал корпуса	Латунь

Механизмы

Метод определения потерь

Таблица коэффициентов K

Коэффициент K

Размеры

Ширина рукоятки	12.0
Толщина рукоятки	10.0
Размер B	76.0
Размер A	130.0
Размер L	108.0
Размер B*	49.4
Радиус C/2	36.0
Размер L*	54.0
Диаметр штока	18.0
Диаметр D	40.0
Диаметр C	72.0
Высота штока	53.2
x2	31.0
x	62.1

Идентификация

Данные

Условный проход	40.000000
Тип	BVR
Размер присоединительной резьбы	1 1/2
Кодовый номер	06588211

Прочее

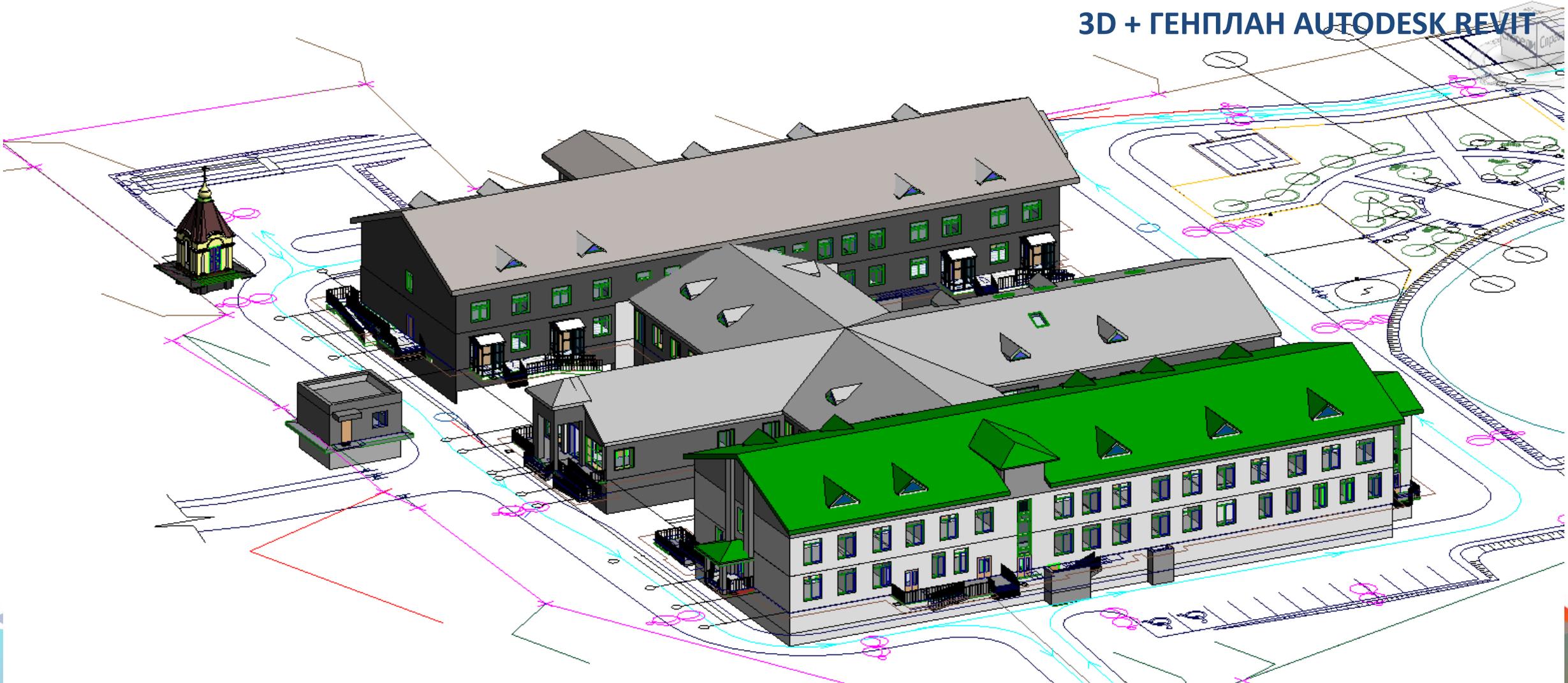
Масса	1.160000
-------	----------

<< Пролетр    ОК    Отмена    Применить

ВІМ В ВІТУ

# ПРОЕКТ НОВОХОПЕРСКИЙ ПСИХО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР

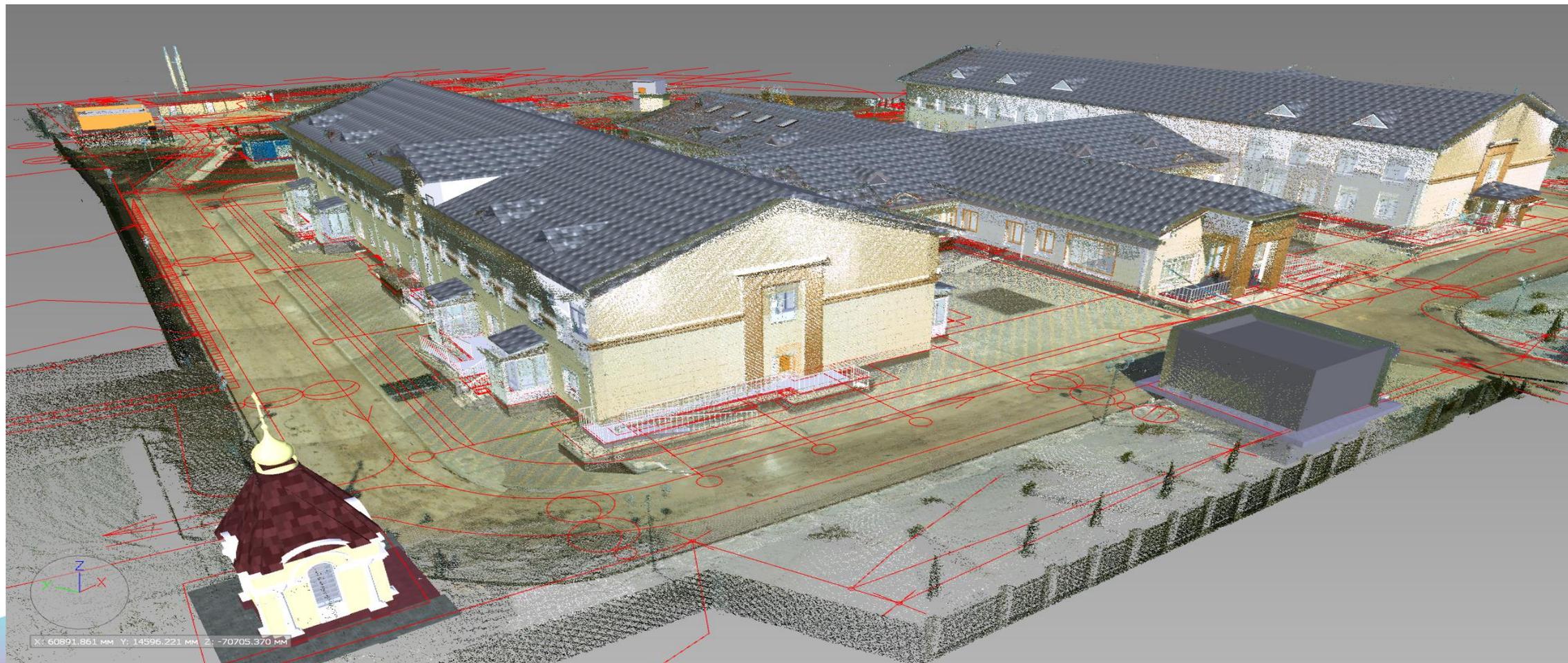
3D + ГЕНПЛАН AUTODESK REVIT



ВІМ В ВІТУ

# ПРОЕКТ НОВОХОПЕРСКИЙ ПСИХО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР

ОБЛАКО ТОЧЕК + 3D AUTODESK REVIT



# ВОЗМОЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОГО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ -> ОБЛАКО ТОЧЕК...



# ВОЗМОЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОГО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

... РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ ПО ОБЛАКУ ТОЧЕК ...



# ВОЗМОЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОГО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

... 3D-МОДЕЛЬ -> ДОБАВЛЕНИЕ В 3D-МОДЕЛЬ  
АТРИБУТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБЪЕКТА  
НА ЭТАПЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЕГО РЕКОНСТРУКЦИИ....





**Спасибо за внимание!**