

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-  
строительный университет (Сибстрин)

Кафедра информационных систем и технологий

Выпускная квалификационная работа  
на тему:  
**Применение метода фотограмметрии для  
моделирования архитектурных  
сооружений**

Выполнила: студентка 410 группы  
Тазова П. А.  
Научный руководитель: к.п.н., доцент  
Бессонова Н. В.

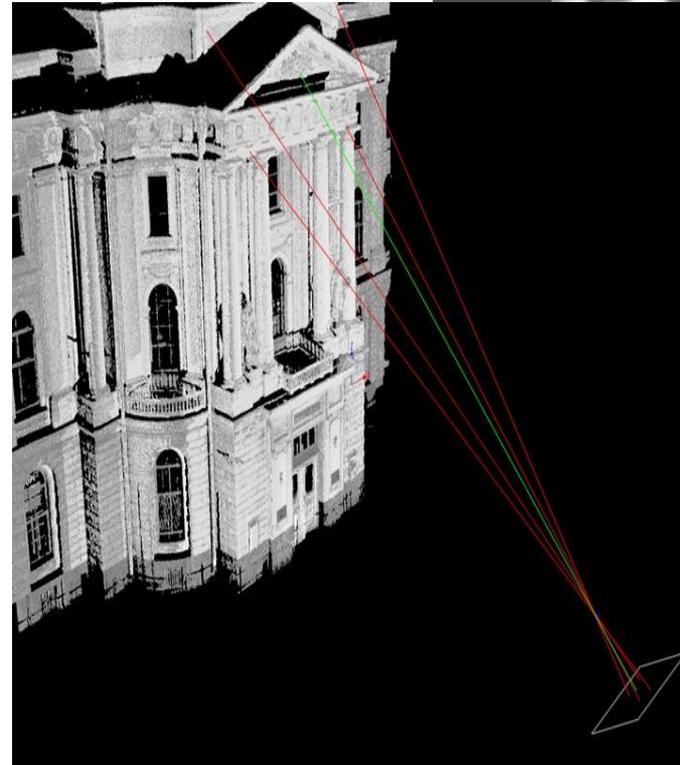
Новосибирск,  
2022

# АКТУАЛЬНОСТЬ

Актуальность данной темы обусловливается тем, что параметрическое моделирование с использованием фотограмметрии позволяет **достаточно подлинно** и **быстро** выявить по снимкам исследуемого здания его форму, размеры и пространственное положение в заданной системе координат, что позволит построить модель лабораторного корпуса НГАСУ (Сибстрин) для дальнейшего использования в проектах вуза.

# ЦЕЛЬ

🎯 применение метода  
фотограмметрии для  
создания  
параметрической  
модели здания в  
*Autodesk Revit* и *Renga*,  
используя  
полигональную  
модель



# ЗАДАЧИ

1

изучить  
теоретические  
основы метода  
фотограмметрии

2

подобрать  
программное  
обеспечение и  
изучить основы  
их работы

3

произвести  
съемку  
архитектурного  
объекта с  
помощью  
квадрокоптера



4

апробировать  
метод  
фотограмметрии  
для получения  
точных данных

5

выполнить  
моделирование  
архитектурного  
объекта в *Autodesk  
Revit*

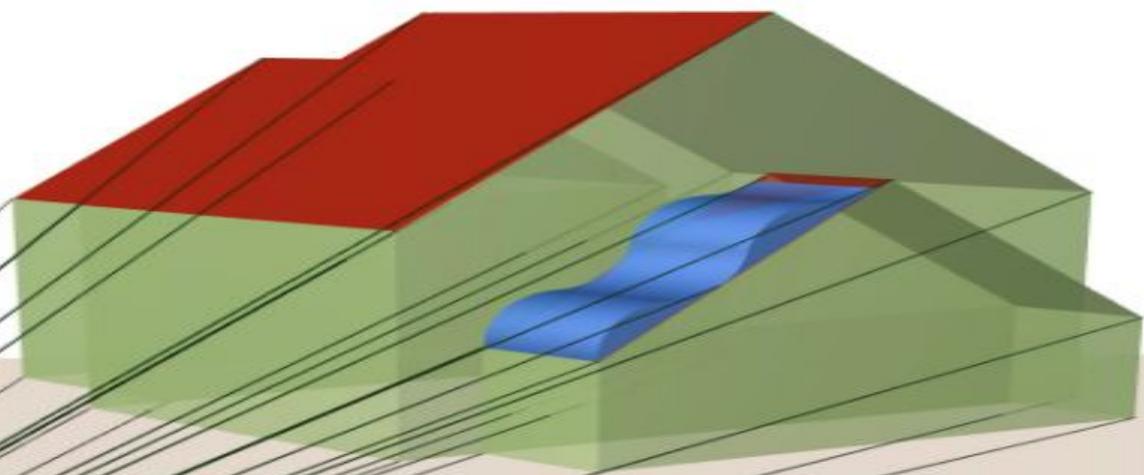
6

ознакомиться с  
русской BIM-  
системой *Renga* и  
выполнить  
моделирование



**Объектом для изучения и демонстрации**  
возможностей метода фотограмметрии является  
здание *лабораторного корпуса НГАСУ*  
*(Сибстрин)*, предметом исследования являются  
полученные *снимки архитектурного объекта* с  
помощью квадрокоптера.

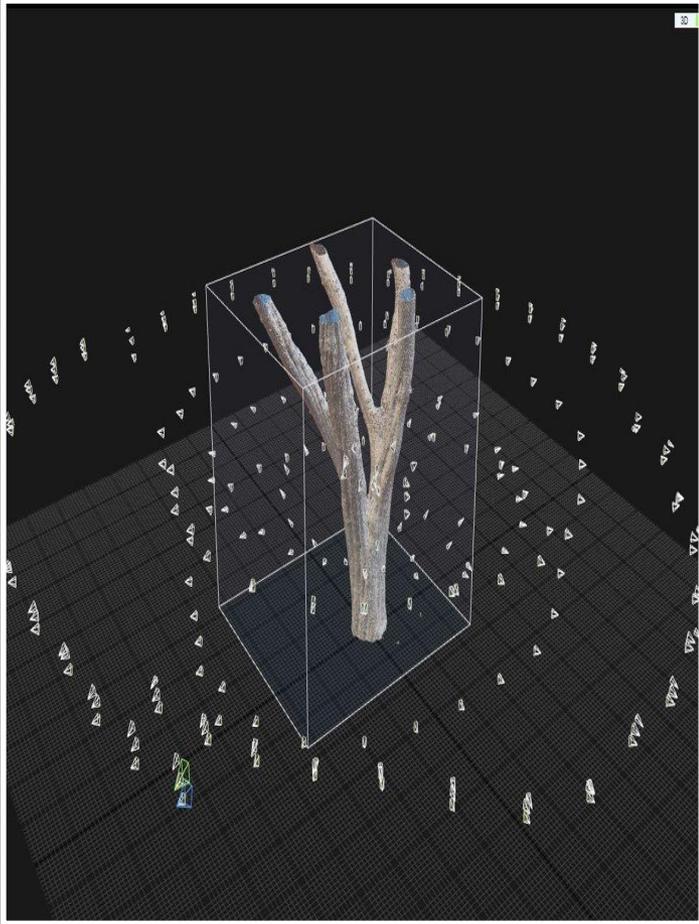
# НАУЧНАЯ НОВИЗНА



Применена методика создания трехмерной модели здания на основе аэросъемки, позволяющая повысить точность моделирования архитектурного объекта и сократить сроки моделирования. Проведён сравнительный анализ инструментов и методов моделирования нетиповых зданий в *Revit* и *Renga*.

# ФОТОГРАММЕТРИЯ

– это научно-техническая дисциплина, которая занимается определением характеристик объектов, таких как форма, размеры, положение в пространстве, по их изображениям.



# ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОГРАММЕТРИИ



для определения по снимкам характеристик микрорельефа



для определения характеристик движущихся объектов



при гидротехнических, геологических, географических изысканиях и исследованиях



для определения деформаций сооружений, происходящих в ходе эксплуатации и с течением времени



для лечения сетчатки глаз и установки контактных линз, изготовления зубных протезов, изучения внутренних органов человека и его внешней формы



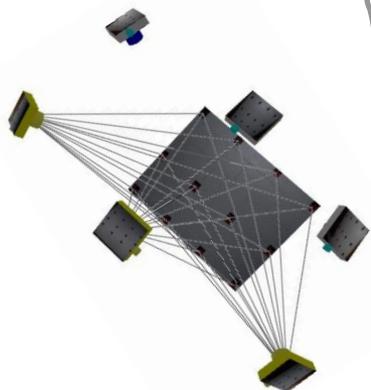
при изысканиях железных и автомобильных дорог, трасс и трубопроводов



для фиксации и составления плана дорожно-транспортного происшествия



при реставрации памятников архитектуры



# ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ФОТОГРАММЕТРИИ



возможность изучения неподвижных и движущихся объектов

безопасность выполнения работ

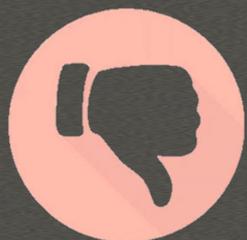
возможность повторения измерений в случае спорных результатов

объективность и достоверность информации

высокая производительность

высокая точность

получение информации в короткий срок о состоянии объекта



зависимость фотографического процесса от метеорологических

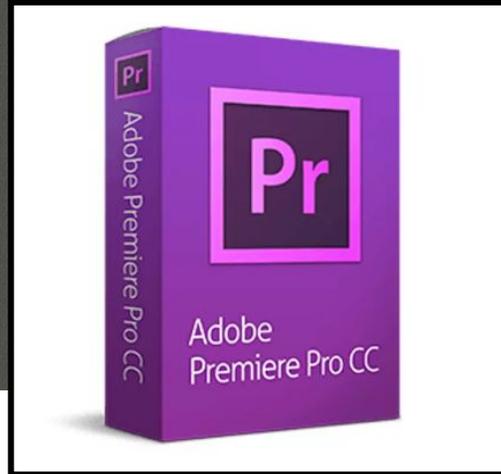
относительно сложная структура организационных работ

# ОБОРУДОВАНИЕ И ПО

DJI Mavic Mini



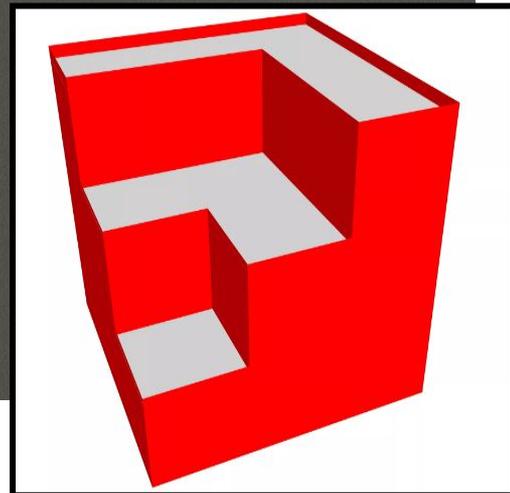
Adobe Premiere Pro



Metashape



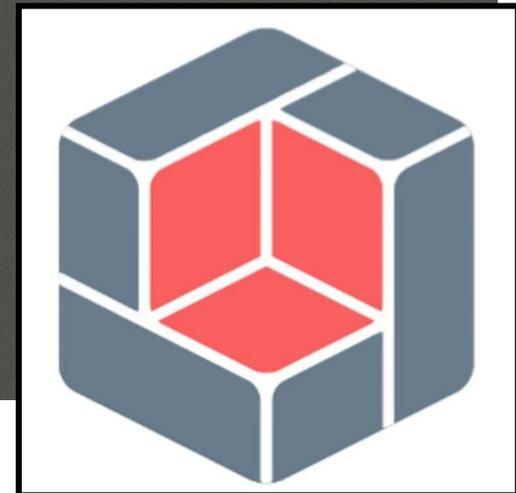
SketchUp Pro



Autodesk Revit



Renga



# СОЗДАНИЕ ПОЛИГОНАЛЬНОЙ 3D-МОДЕЛИ

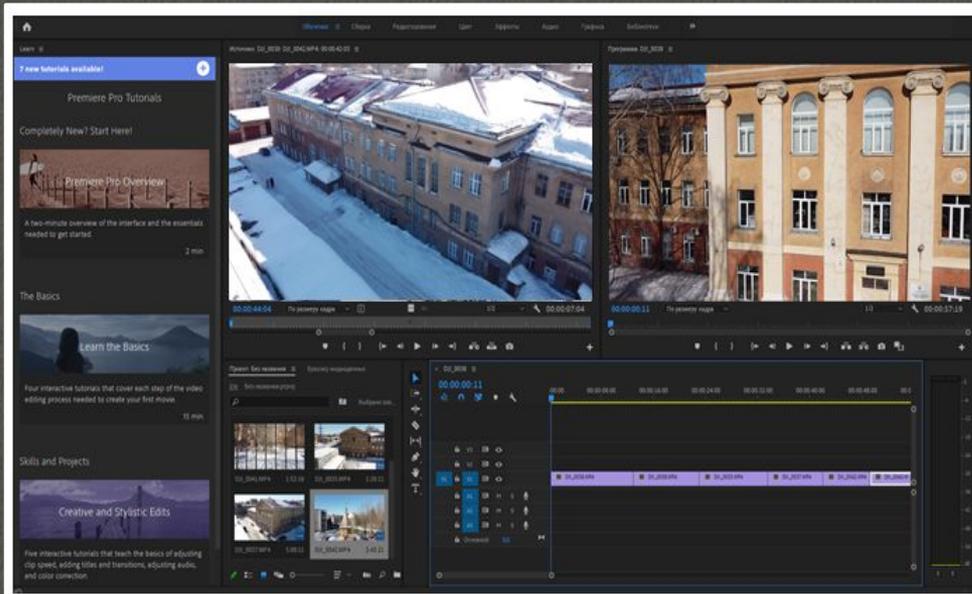
## 1 этап

съемка видео здания  
с помощью  
квадрокоптера



## 2 этап

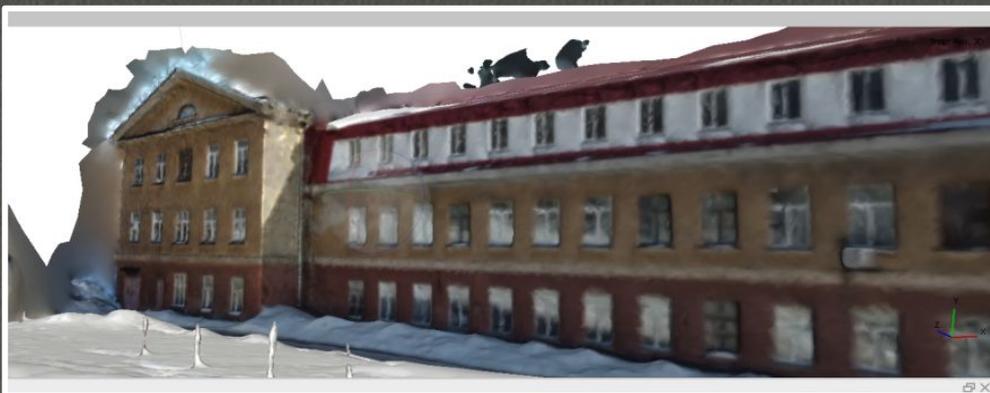
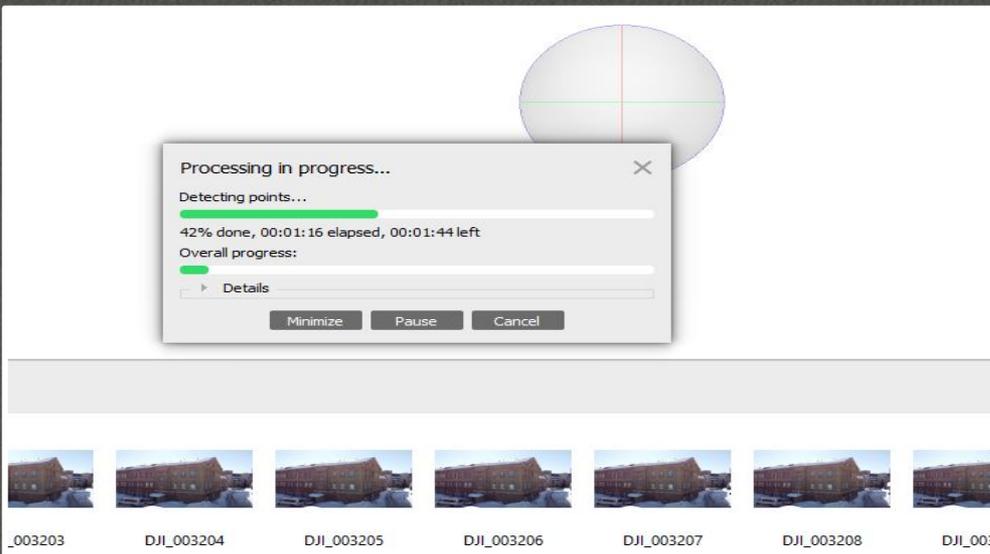
видео загружается в  
*Adobe Premiere Pro* для  
получения  
необходимых кадров



# СОЗДАНИЕ ПОЛИГОНАЛЬНОЙ 3D-МОДЕЛИ

## 3 этап

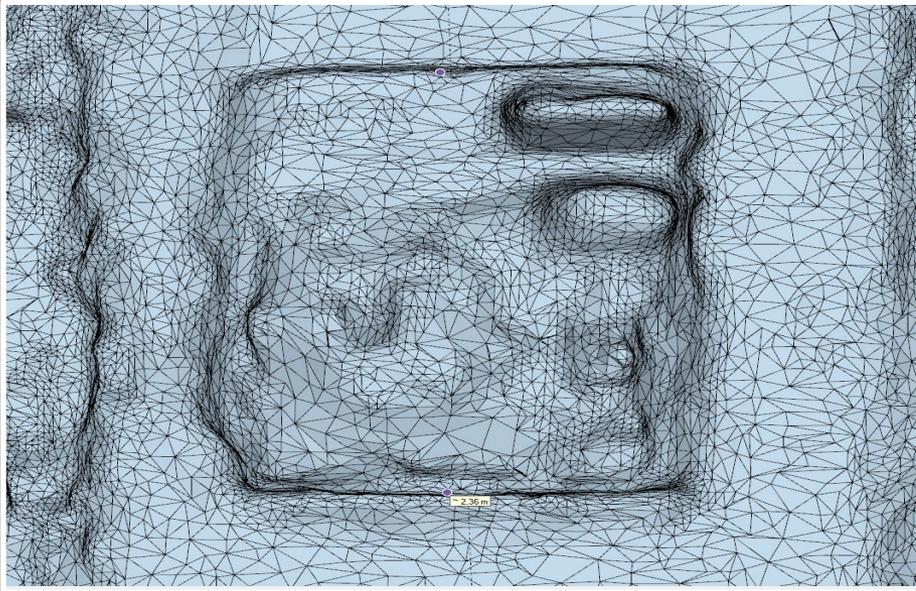
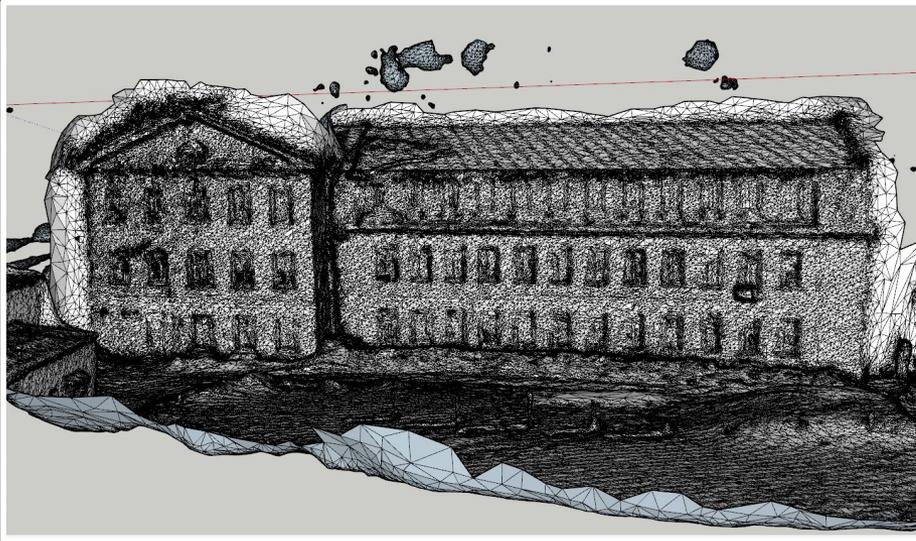
для построения  
трехмерной модели из  
выбранных кадров  
использовалась  
программа *Metashape*,  
по полученному  
облаку точек  
выстраивается 3D-  
модель с  
ландшафтом



# СОЗДАНИЕ ПОЛИГОНАЛЬНОЙ 3D-МОДЕЛИ

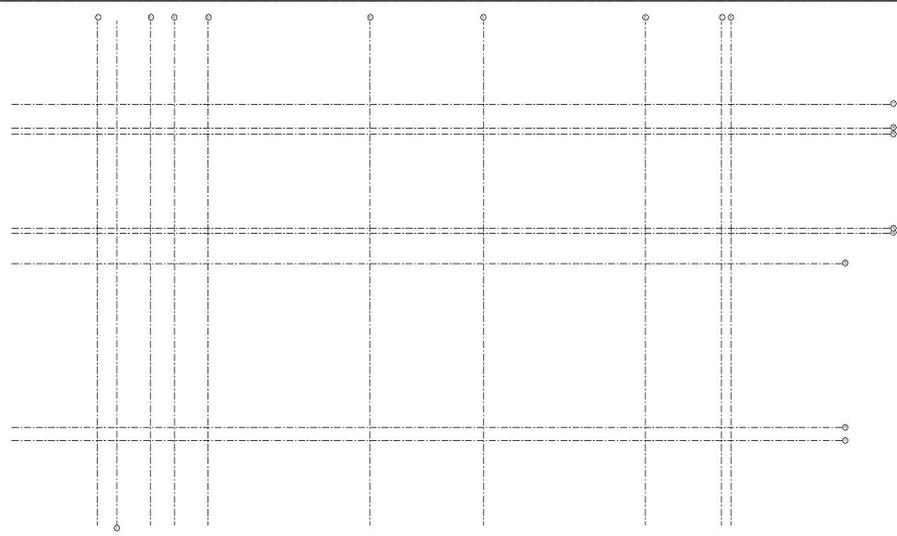
## 4 этап

в программе *SketchUp Pro*, по полученной модели, можно получить необходимые размеры здания, инструментом «Рулетка» производятся замеры элементов

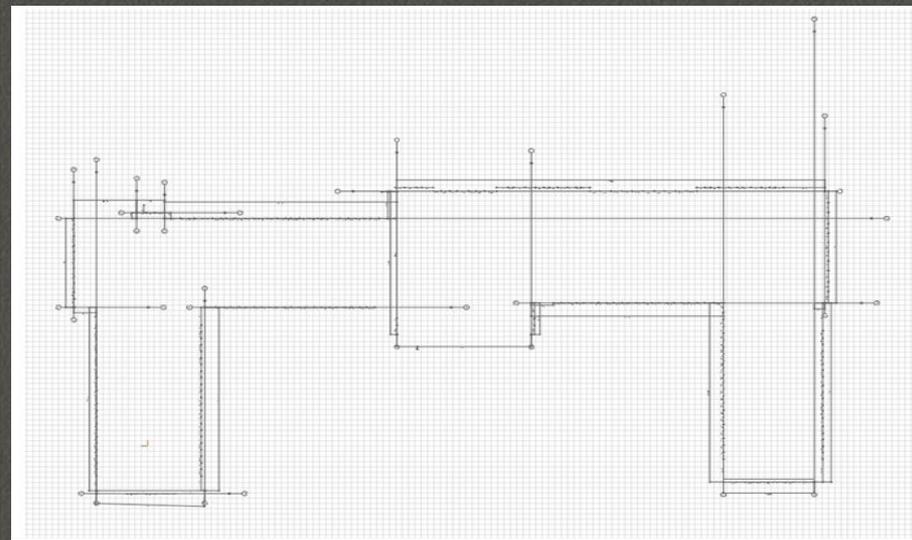
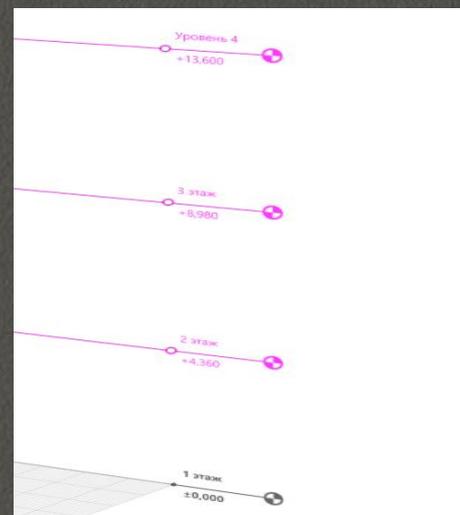


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЕ ОСЕЙ И УРОВНЕЙ

## REVIT

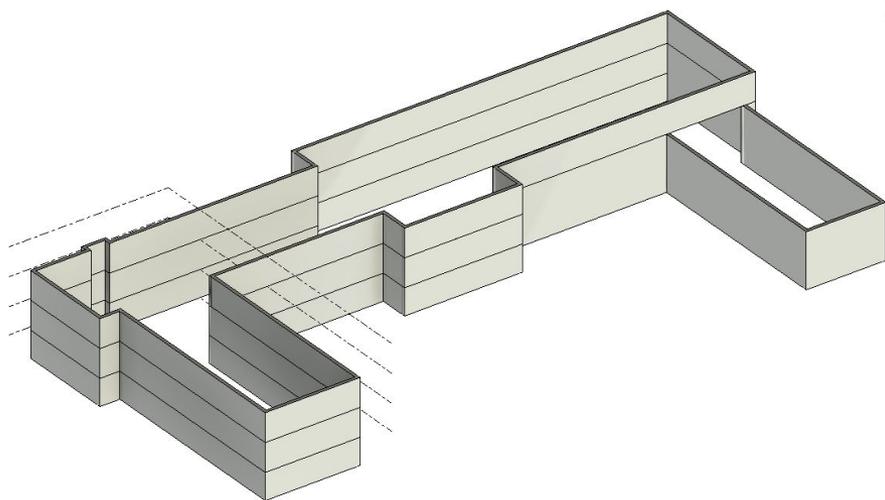
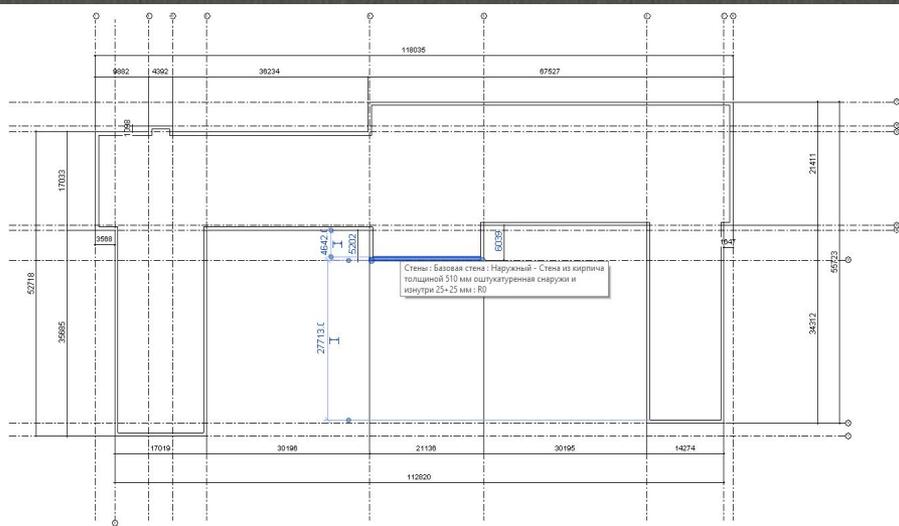


## RENGA

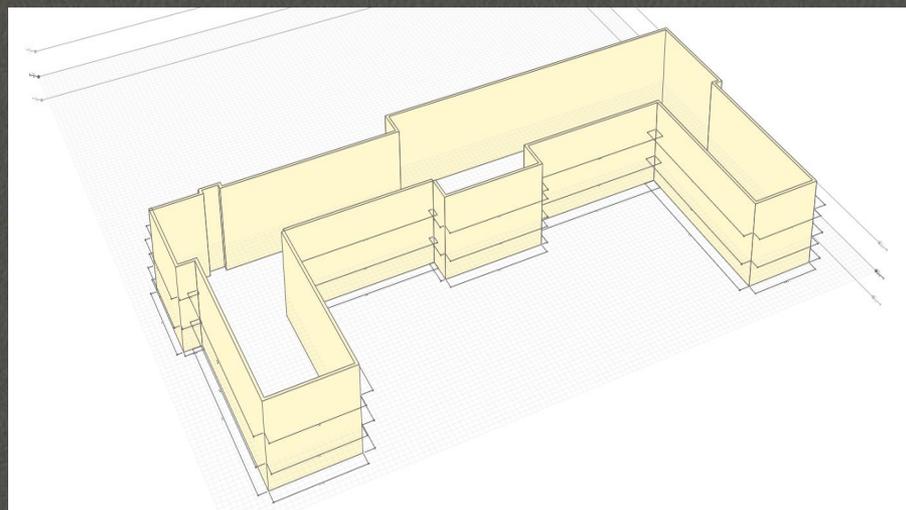
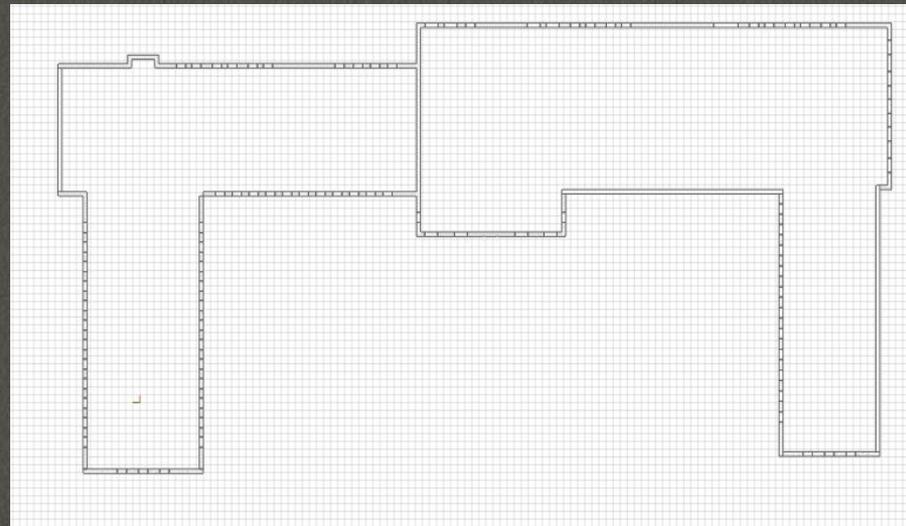


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ РАЗМЕЩЕНИЕ СТЕН

## REVIT

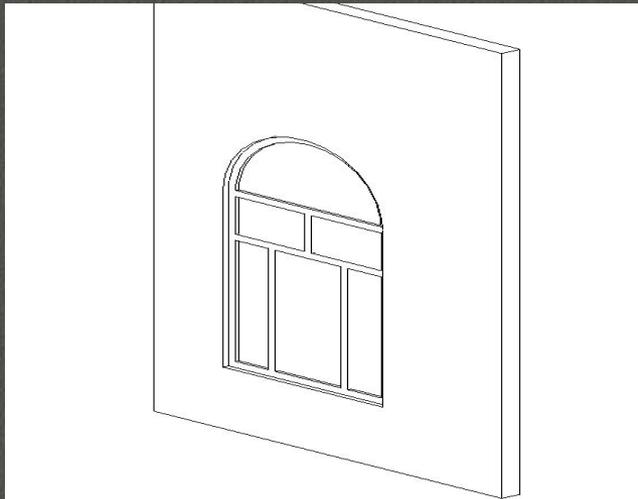
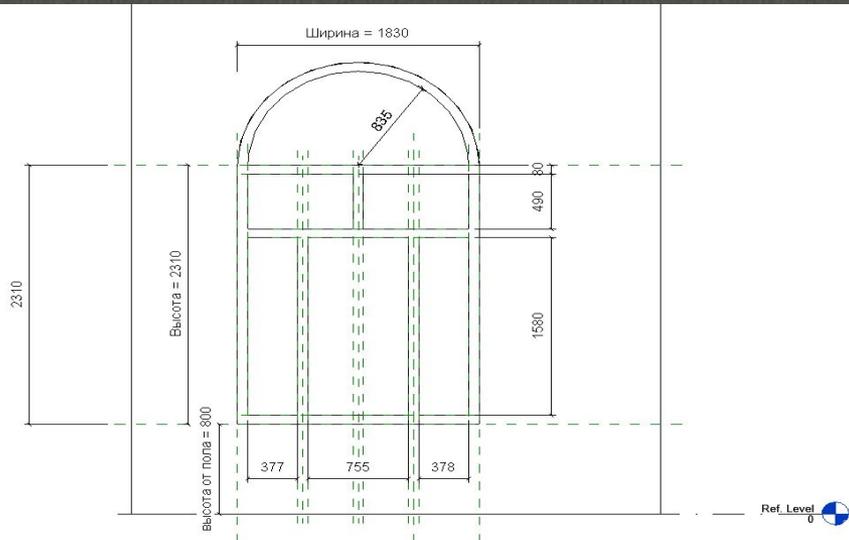


## RENGA

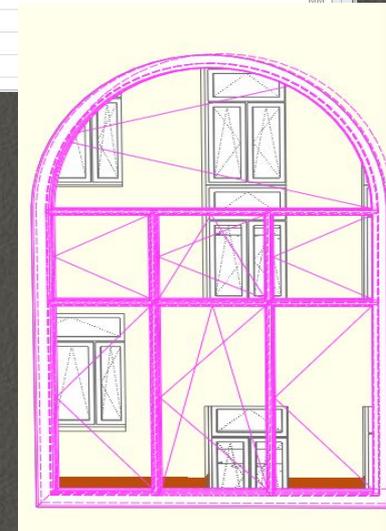
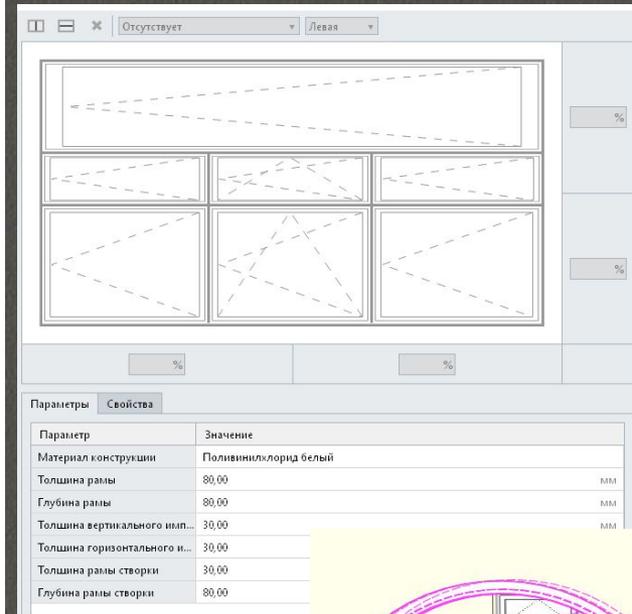


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ ОКОН

## REVIT

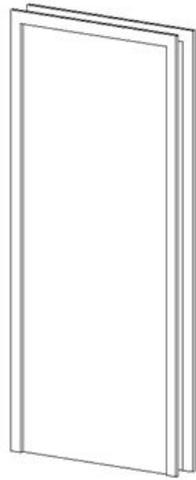
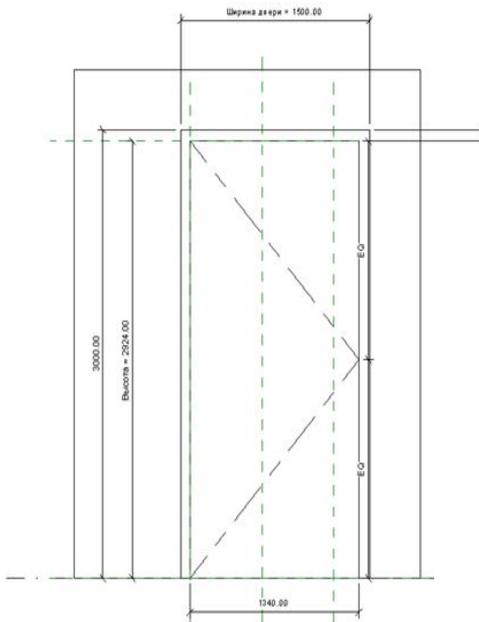


## RENGA

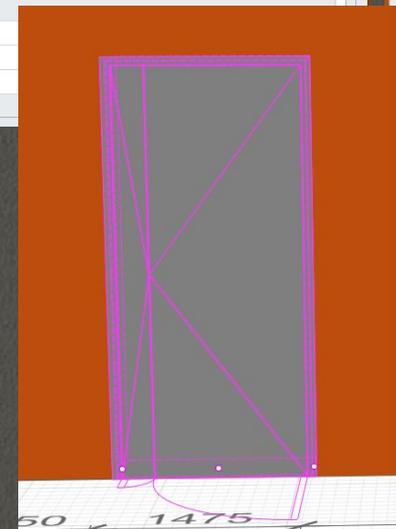
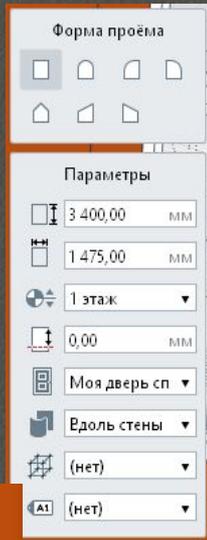
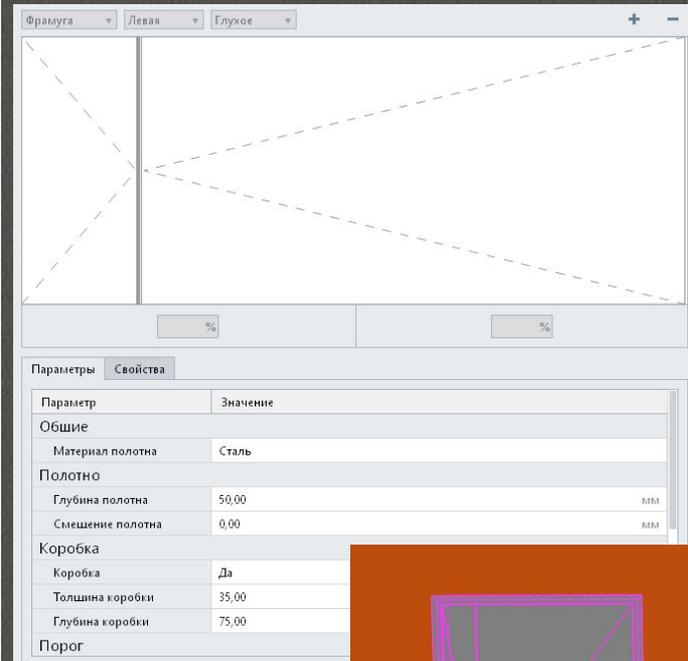


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ КЛАССИЧЕСКИХ ДВЕРЕЙ

## REVIT



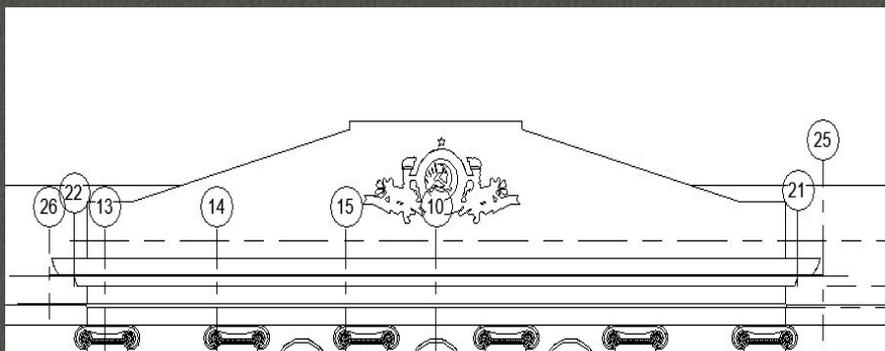
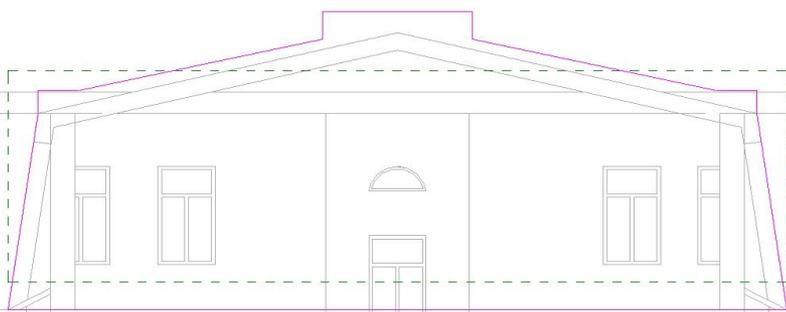
## RENGA



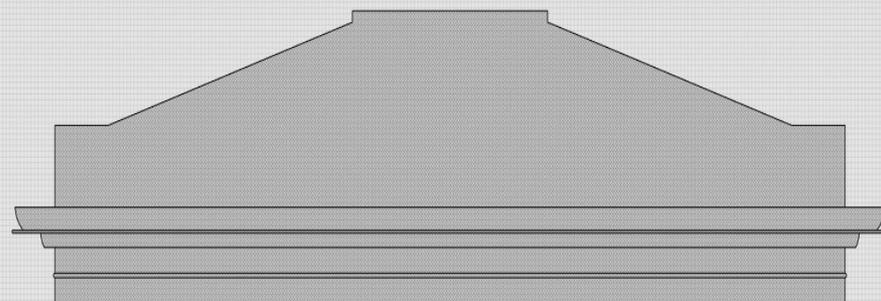
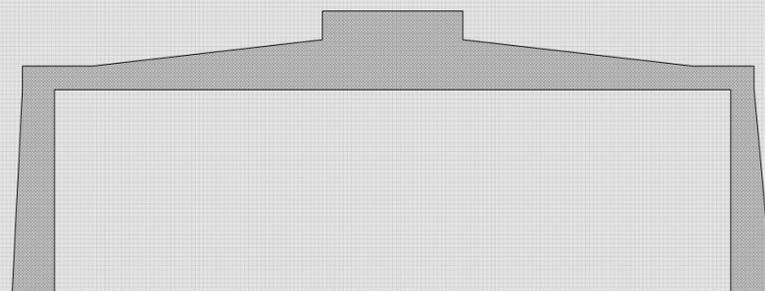


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ ИЗМЕНЕНИЕ ПРОФИЛЯ СТЕН

## REVIT

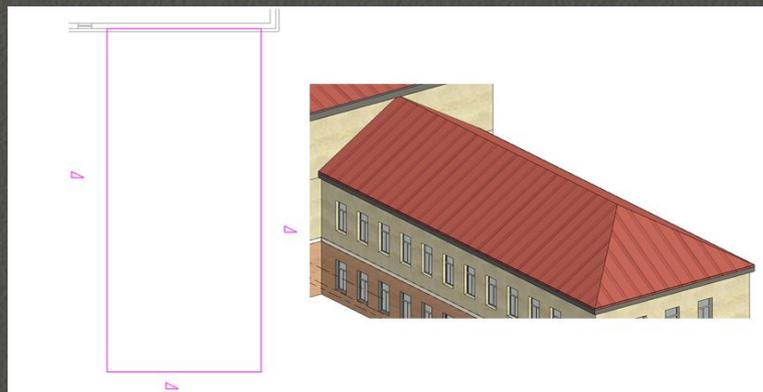
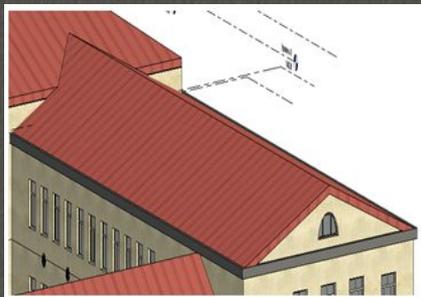


## RENGA

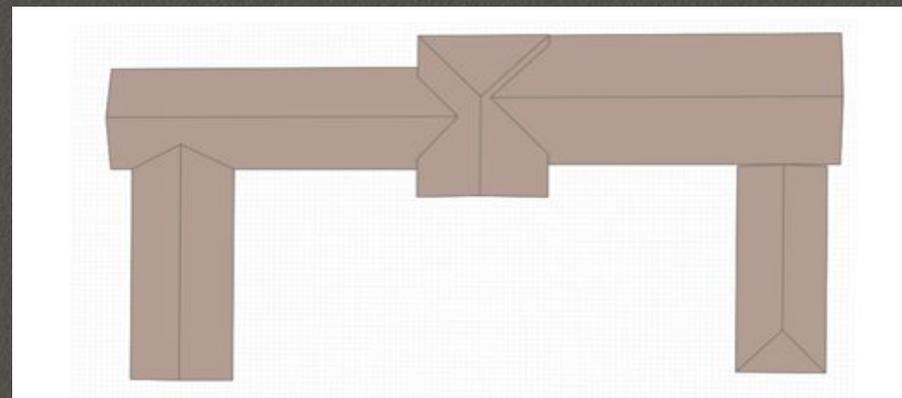


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ КРЫШИ

## REVIT

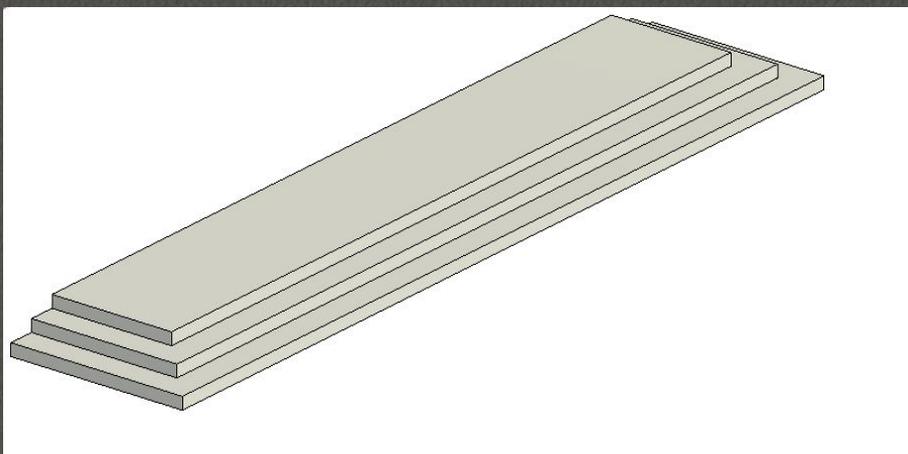
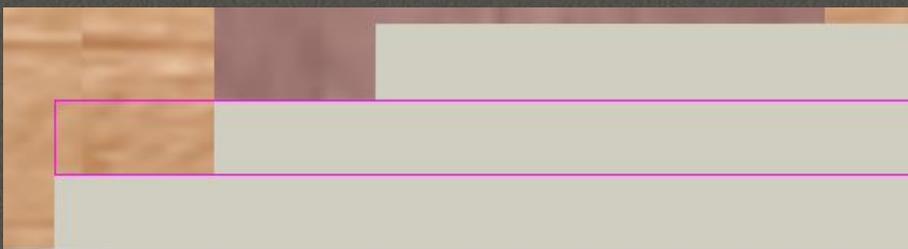
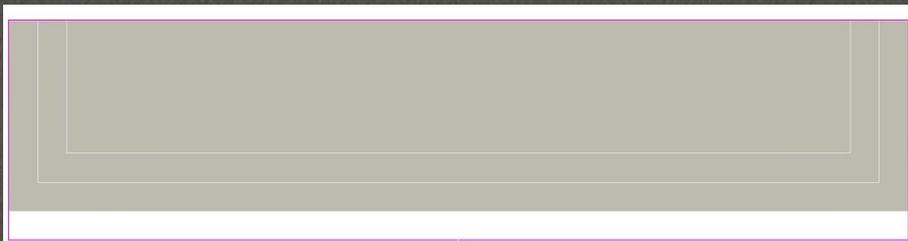


## RENGA

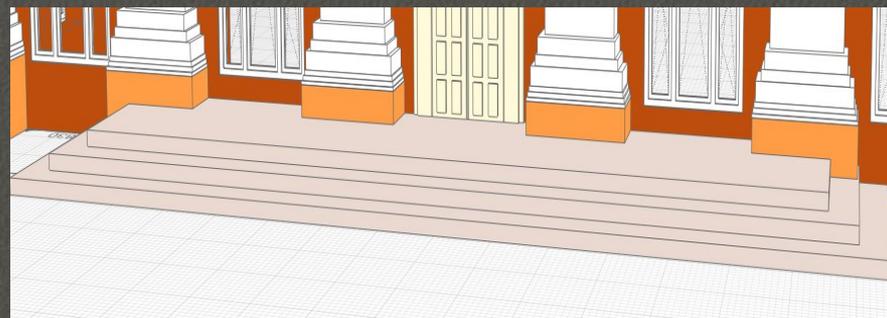
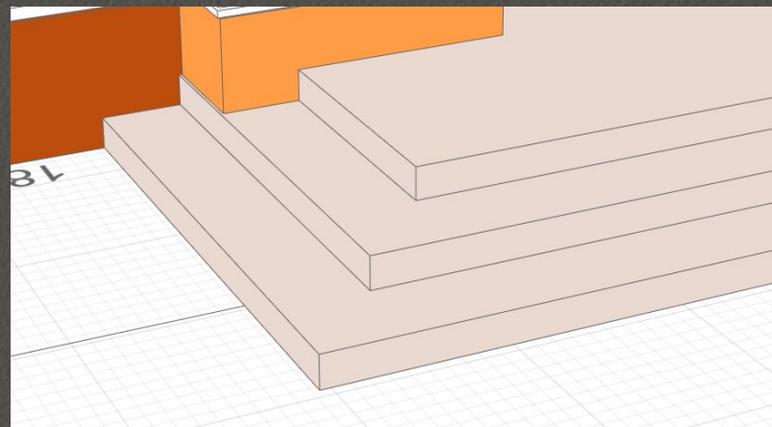


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ ЛЕСТНИЦЫ

## REVIT

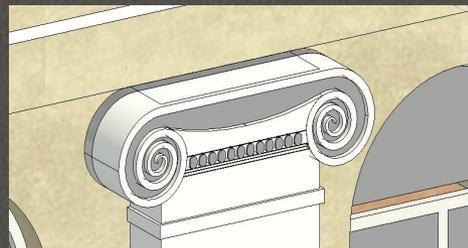
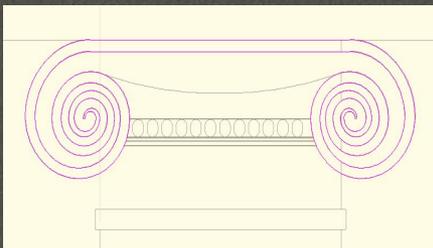
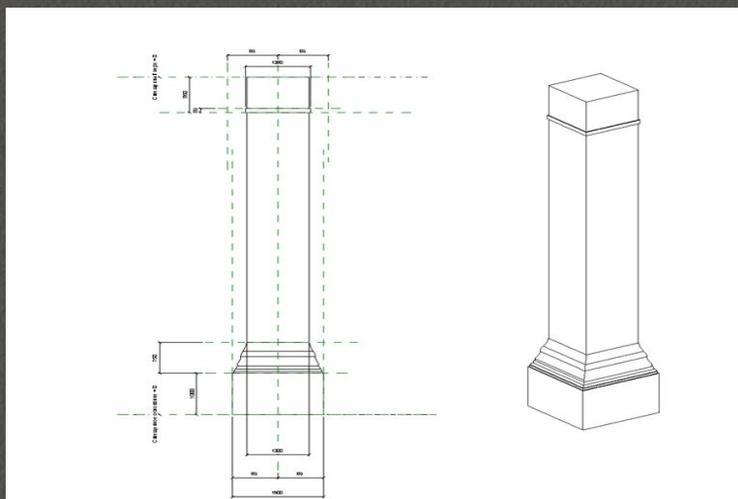
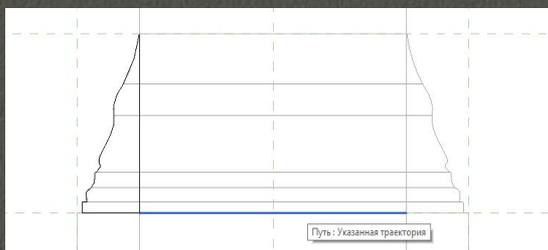


## RENGA

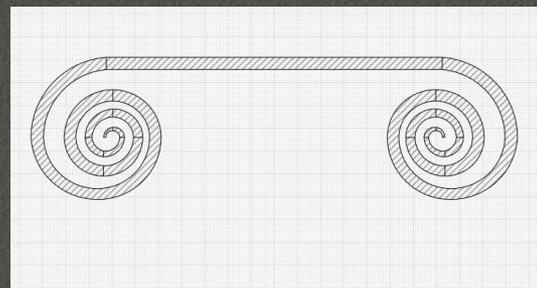
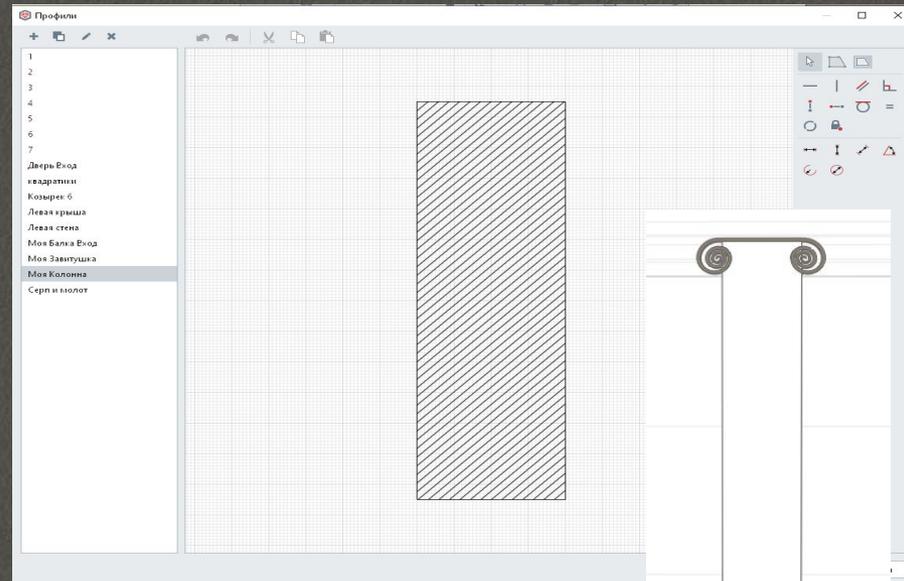


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ КОЛОННЫ

## REVIT

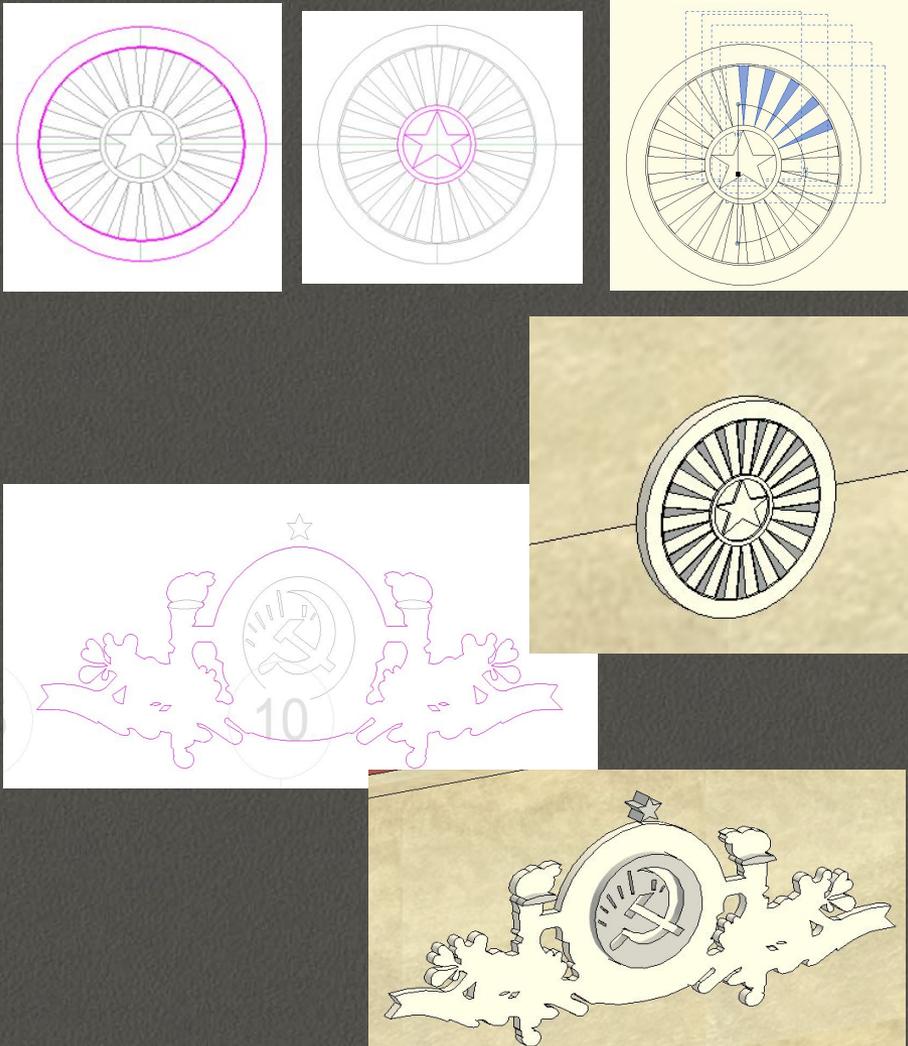


## RENGA



# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ БАРЕЛЬЕФА

## REVIT



## RENGA

В Renga нет  
возможности  
создать  
элементы  
барельефа.

# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ МОЛДИНГА

**REVIT**

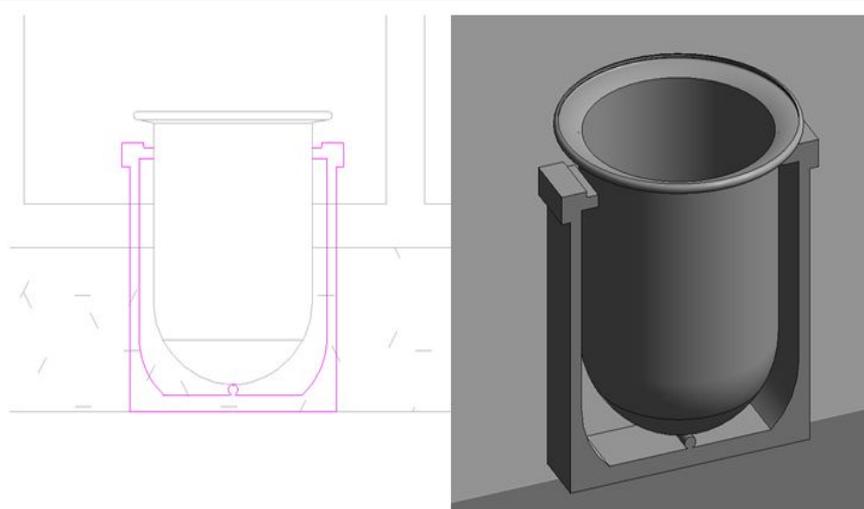
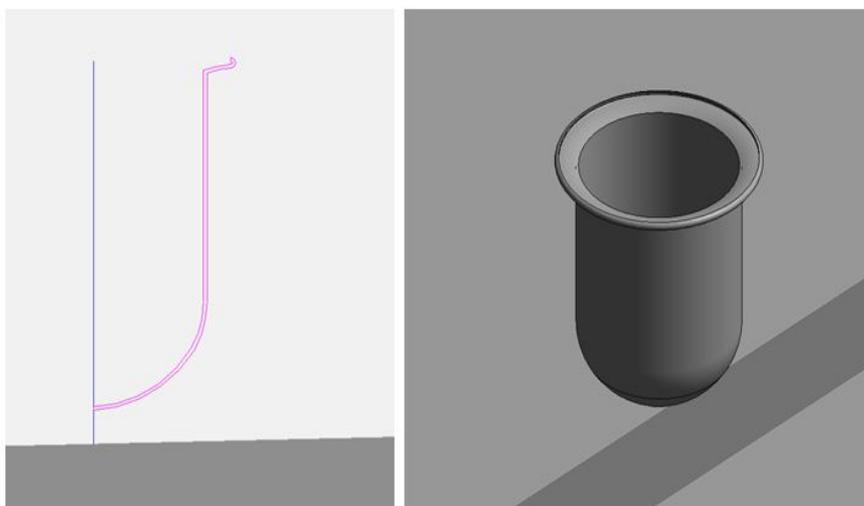


**RENGA**

В Renga нет  
возможности  
создать  
элементы  
молдинга.

# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ МУСОРНОЙ УРНЫ

## REVIT

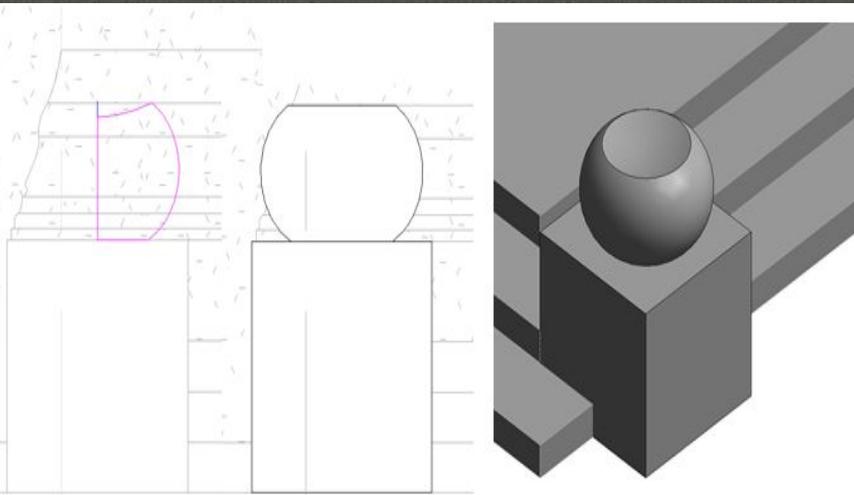
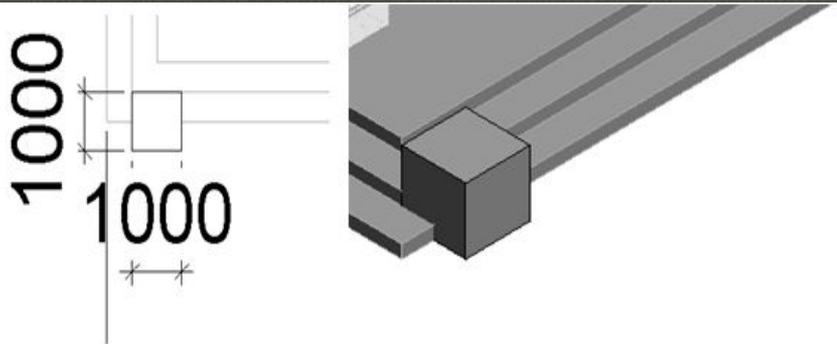


## RENGA

В Renga нет  
возможности  
создать  
элементы  
вращения.

# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ КЛУМБЫ

**REVIT**

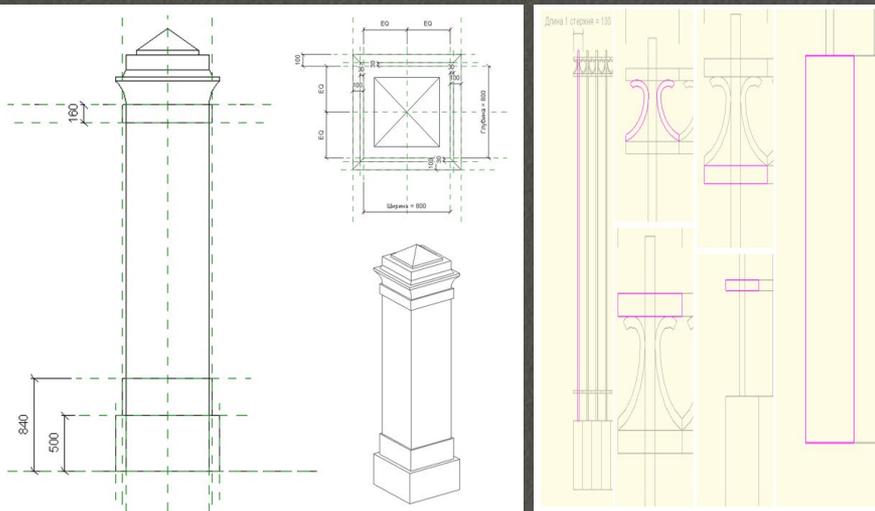
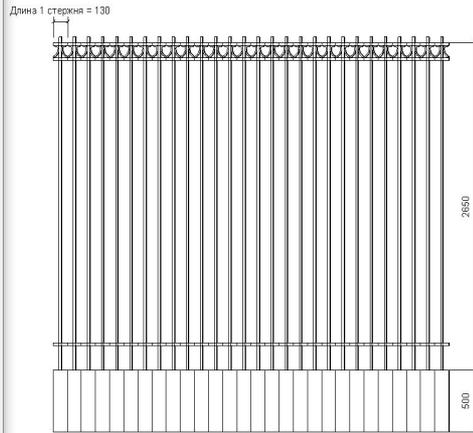
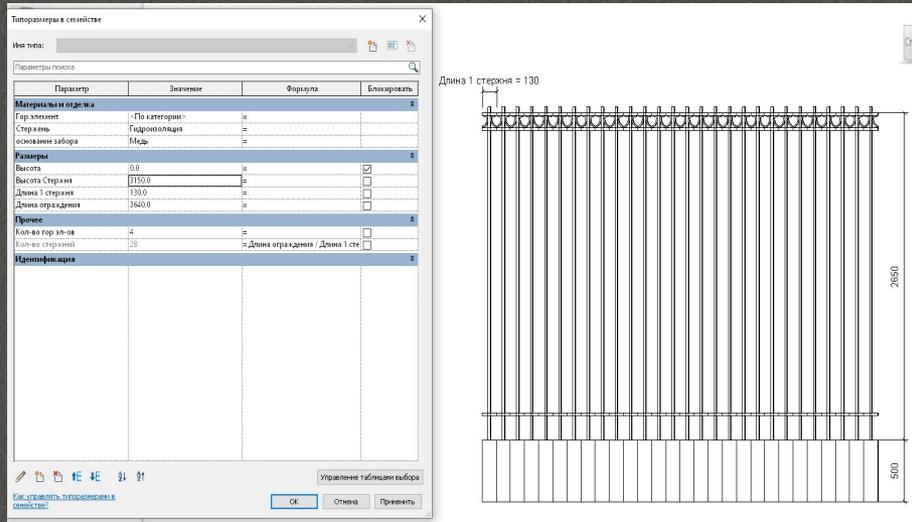


**RENGA**

В Renga нет  
возможности  
создать  
элементы  
вращения.

# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ СОЗДАНИЕ ЗАБОРА

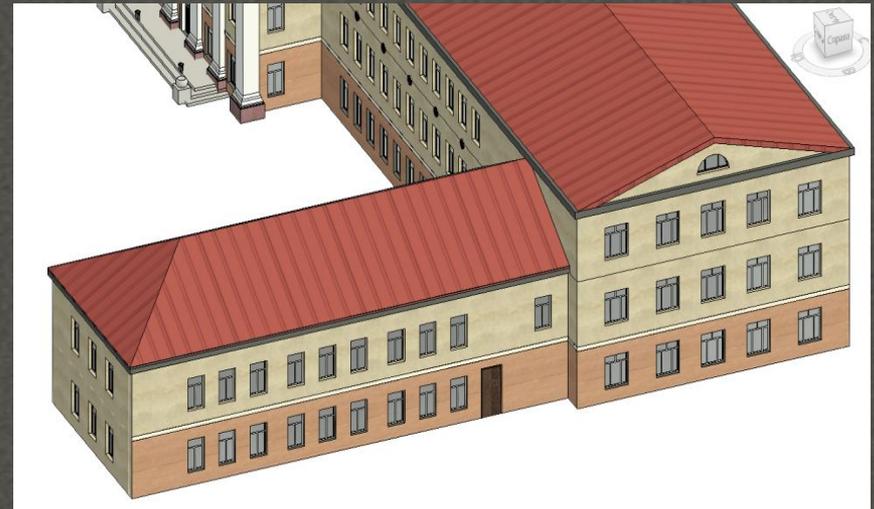
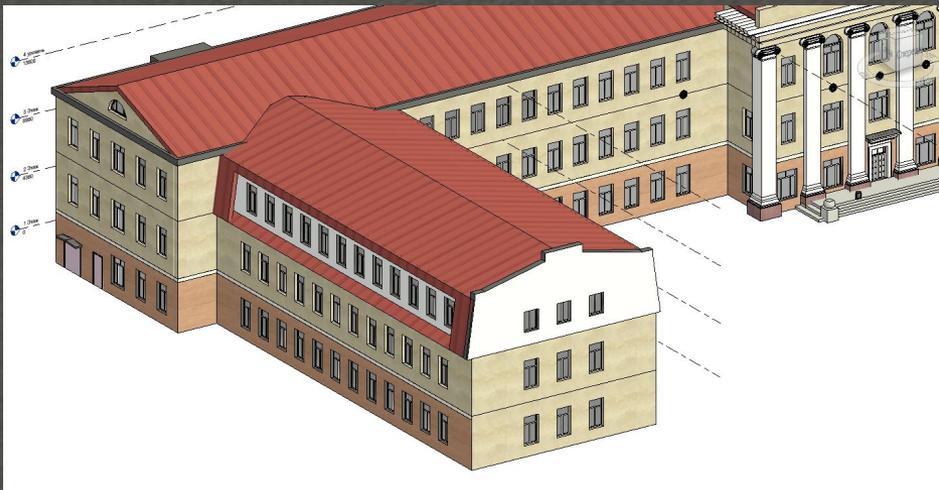
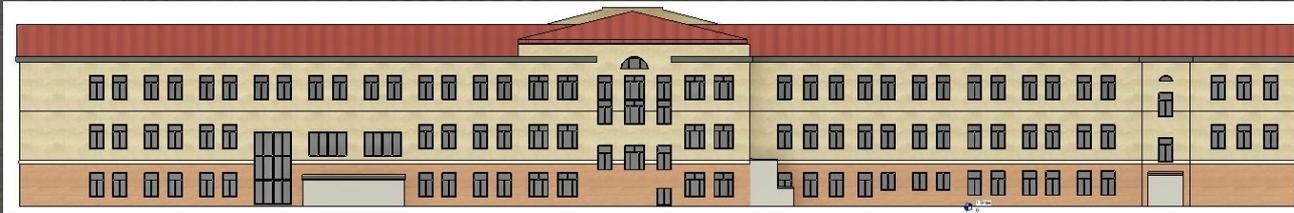
## REVIT



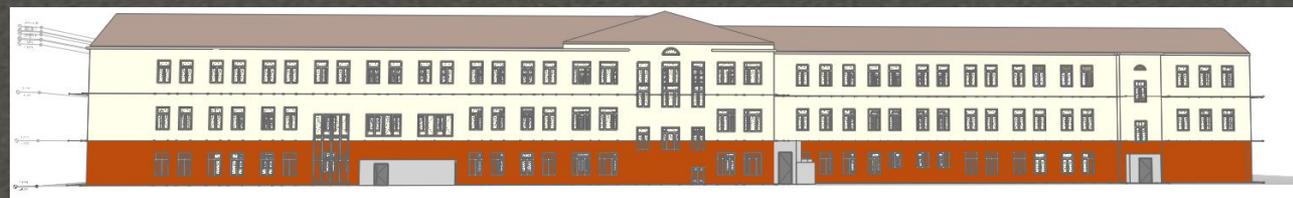
## RENGA

В Renga нет  
возможности  
создать  
элементы  
выдавливания и  
массивы для  
создания  
забора.

# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ ВСТАВКА ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОЕКТ - REVIT

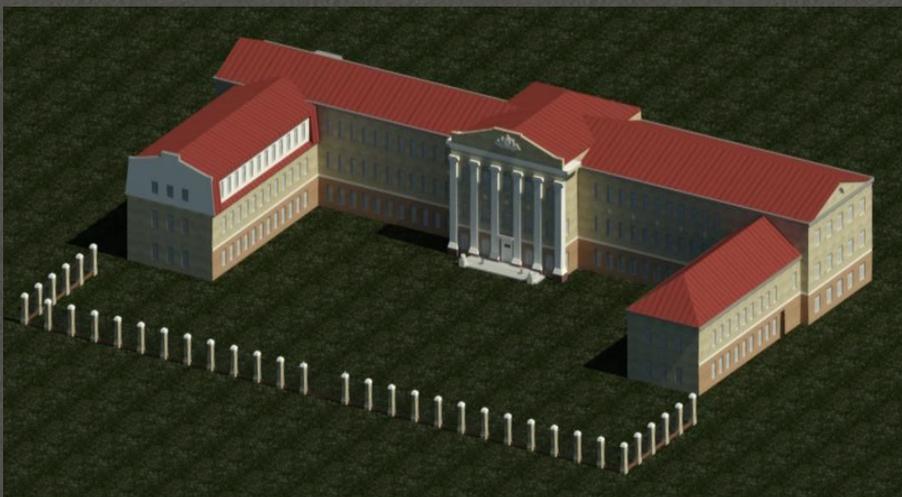


# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ ВСТАВКА ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОЕКТ - Renga



# СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D МОДЕЛИ ГОТОВАЯ МОДЕЛЬ ЗДАНИЯ

**REVIT**



**RENGA**



# СРАВНЕНИЕ REVIT И RENGA

Критерии	RENGA	REVIT
Создание окон и дверей	-	+
Создание декоративных элементов	-	+
Создание лестницы	-	+
Создание крыши	-	+
Создание элементов вращения	-	+
Создание элементов ландшафта и топоповерхности	-	+
Быстрота работы с высоким содержанием элементов	+	-
Отображение материала элементов	-	+
Создание уровней и осей	+	+
Создание стен	+	+
Множество фасадов и видов	-	+
Система привязки	-	+
Копирование элементов по уровням	-	+

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе преддипломной практики были решены следующие **задачи**:

- Изучены теоретические основы метода фотограмметрии
- Подобрано необходимое программное обеспечение для удобства использования и изучены основы их работы
- Проведена съемка архитектурного объекта с помощью квадрокоптера
- Апробирован метод фотограмметрии для получения точных данных архитектурного объекта
- Выполнено моделирование архитектурного объекта в *Autodesk Revit u Renga*
- Проведен анализ сравнения используемых комплексов для моделирования

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате достигнута *цель*:  
применение метода  
фотограмметрии для создания  
параметрической модели здания в  
Autodesk Revit и Renga, используя  
полигональную модель.