

# Технологии BIM: теория и практика

Анастасия Морозова,  
директор направления архитектура и строительство



49ers Stadium Atrium, Courtesy HNTB

# BIM

процесс создания  
и управления информацией  
об объекте строительства  
**на всех стадиях  
жизненного цикла**

# BIM

процесс создания  
и управления информацией  
об объекте строительства  
на всех стадиях  
жизненного цикла

# КБ «ВиПС»: МФК «Морские башни»



*«Платформа Revit обеспечивает высочайшую производительность рабочих групп. Информационная модель здания построена так, что значительно снижается количество ошибок и конфликтов, а также заметно сокращается время внесения исправлений и изменений»*

# «Атриум» - гостиница в Краснодаре



**АТРИУМ**  
architectural studio

Гостиница «Краснодар»

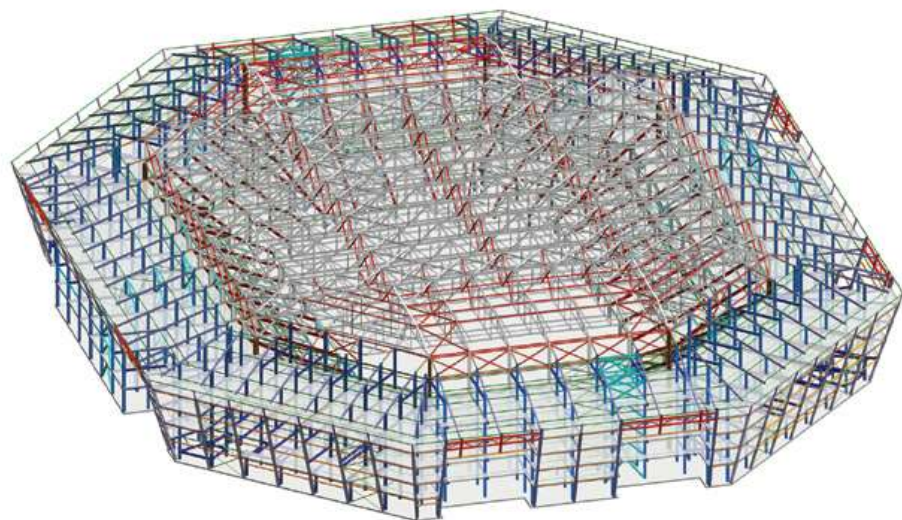
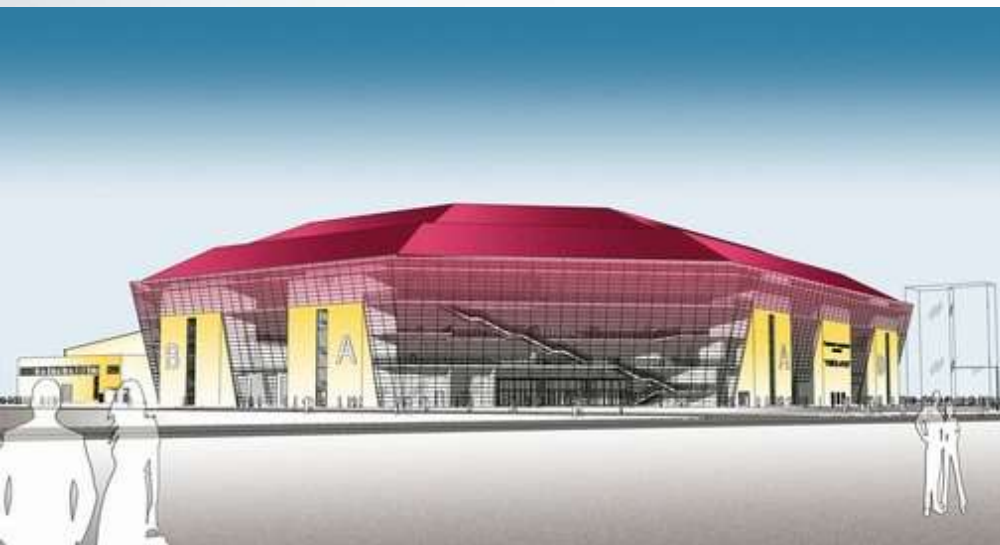
# КБ «ВиПС»: стадион «Динамо»



# АО «Градпроект»: стадион в Саранске



# SBE-NIPIGS: СКК Тюмень - Арена



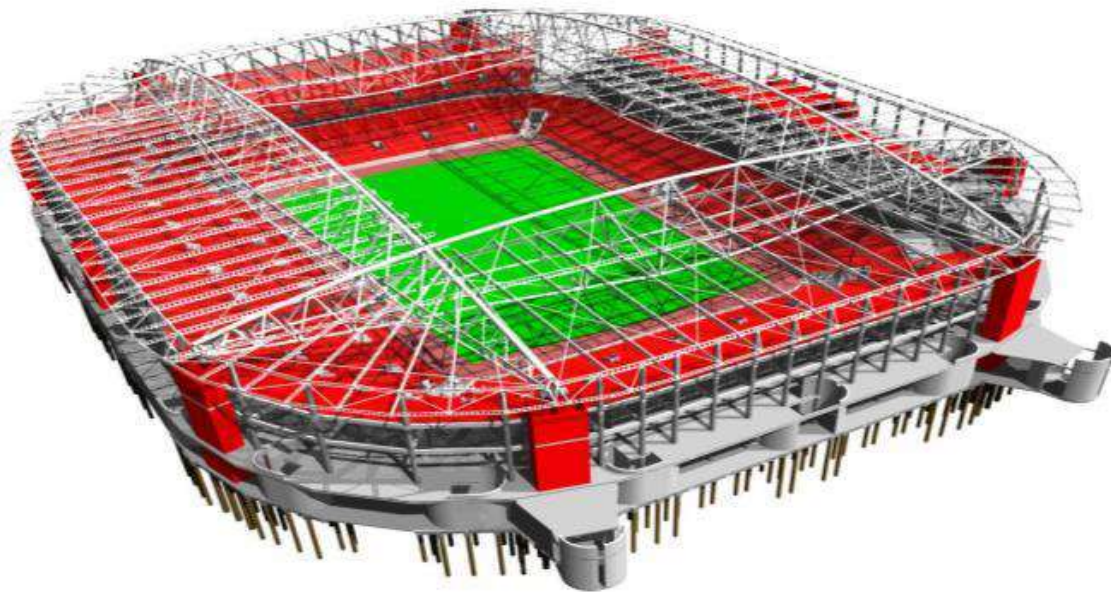
*«Если сейчас посчитать время, которое бы ушло на подготовку 150 вариантов концепции арены в 2D, и сравнить его с временем, которое потратили мы, получится весьма существенная разница: в Revit эта работа выполняется в среднем **в 5 раз быстрее**, чем в AutoCAD»*



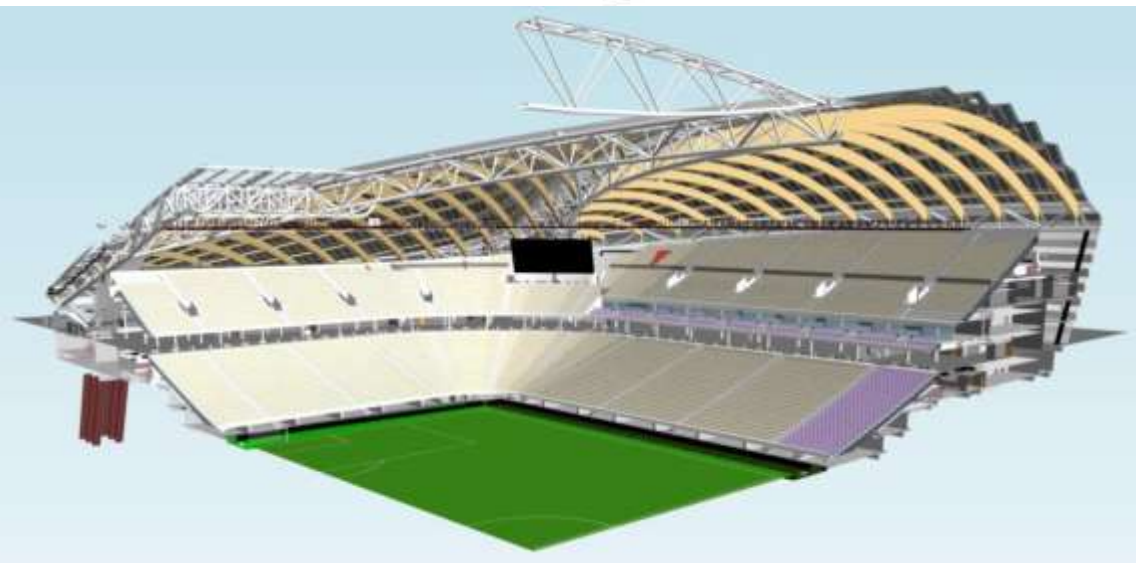
# АЕСОМ: стадион «Спартак»



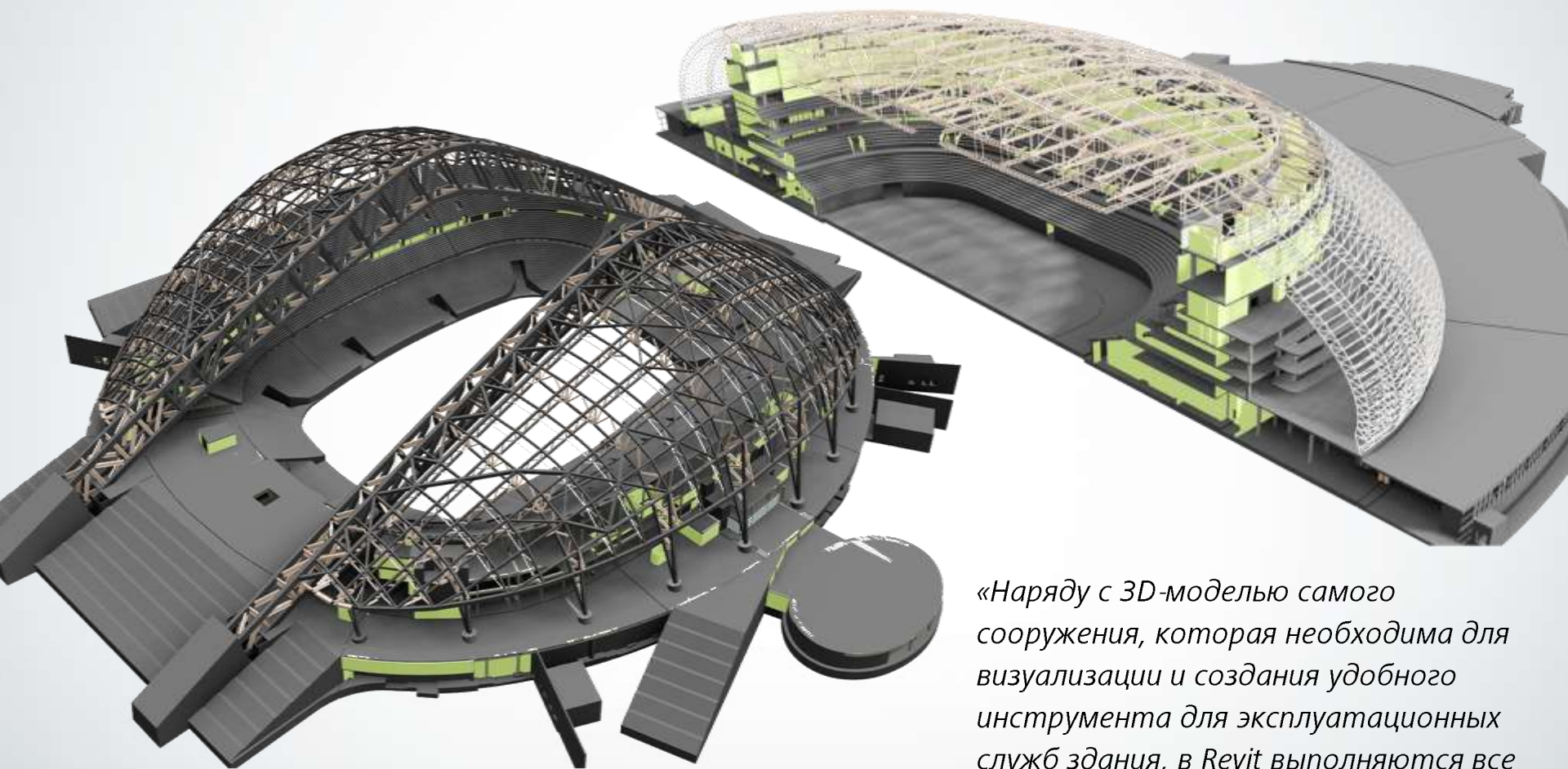
# АЕСОМ: стадион «Спартак»



«Если говорить о проектировании в Revit и полноценном использовании преимуществ BIM в сравнении с классическими технологиями, я думаю, **мы сэкономили очень много времени, порядка 20%**»



# SODIS Lab: «Фишт» и ледовый дворец в Сочи



*«Наряду с 3D-моделью самого сооружения, которая необходима для визуализации и создания удобного инструмента для эксплуатационных служб здания, в Revit выполняются все работы по инженерным системам, к модели привязывается документация по отдельным датчикам, кабелям, трассам»*

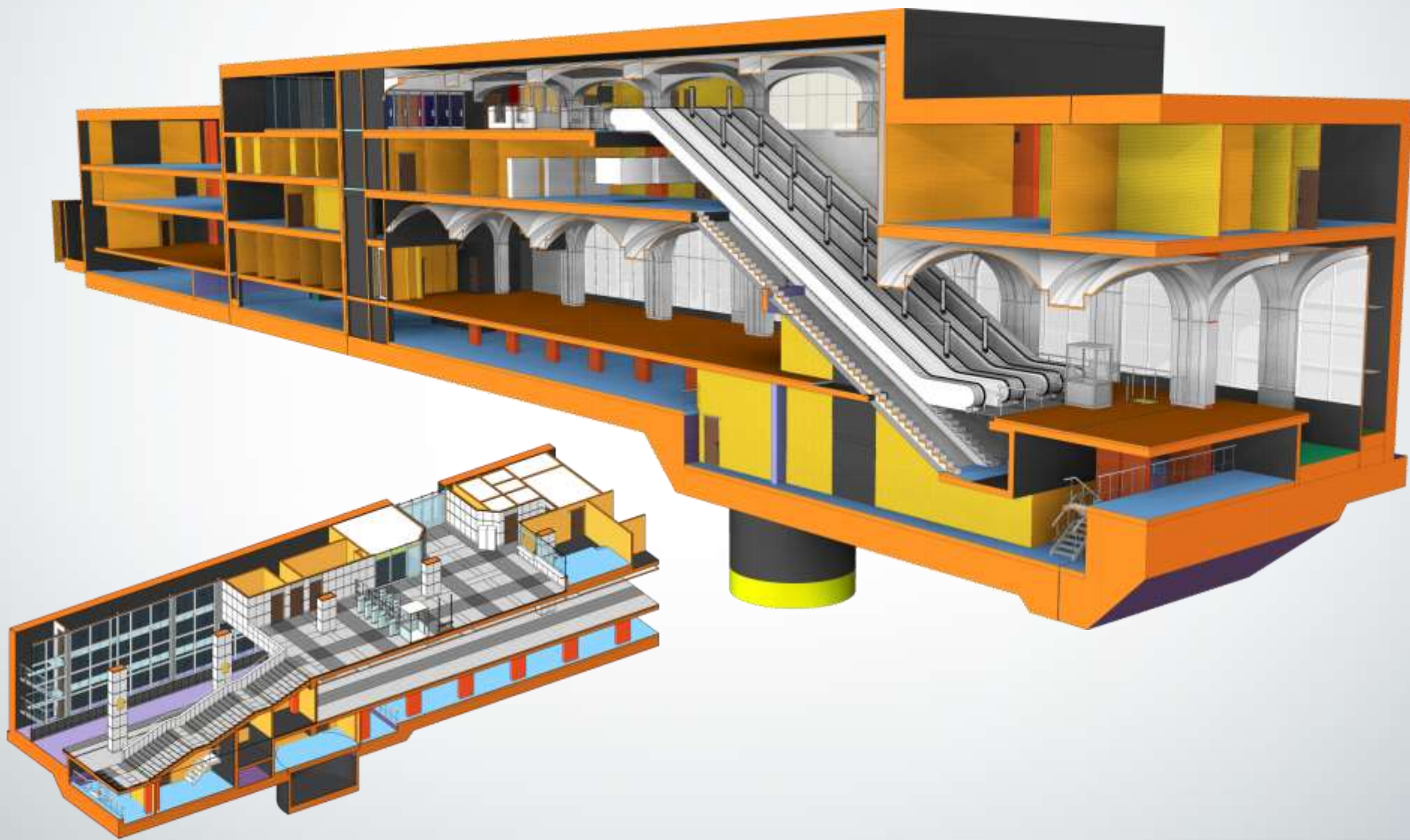
# ГК «Спектрум»: аэропорт «Курумоч»



*«Сроки подготовки документации в целом сократились на пять месяцев. В частности, экономия времени на стадии «П» составила 3 месяца, на стадии «ТД» – 2 месяца.»*

***Сокращение сроков по сравнению с 2D-технологией – примерно в 1.5 – 2 раза»***

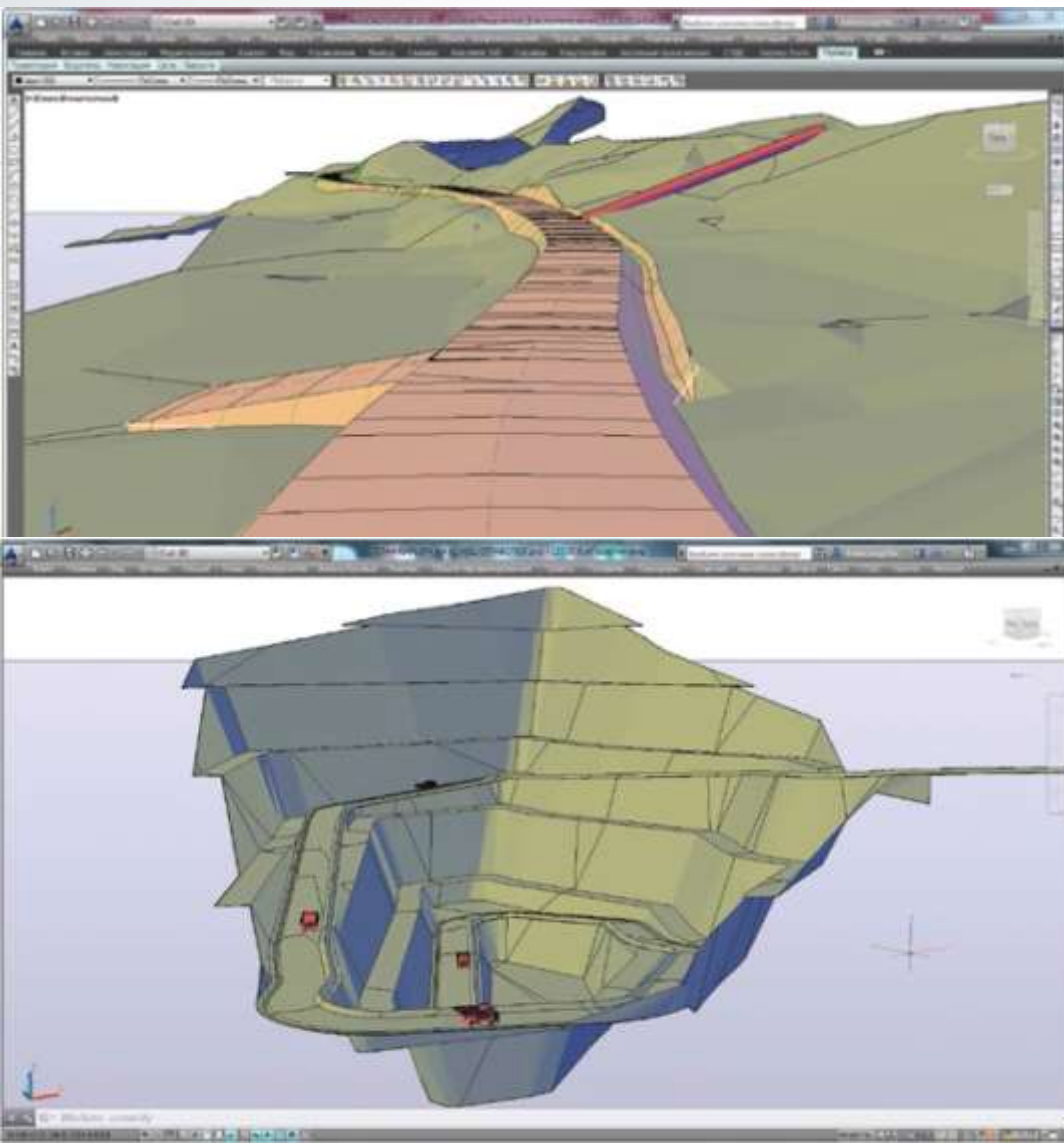
# ООО «ПКБ «ИНЖПРОЕКТ»»: метро Саларьево



# ОАО «Мосинжпроект»: станция Технопарк



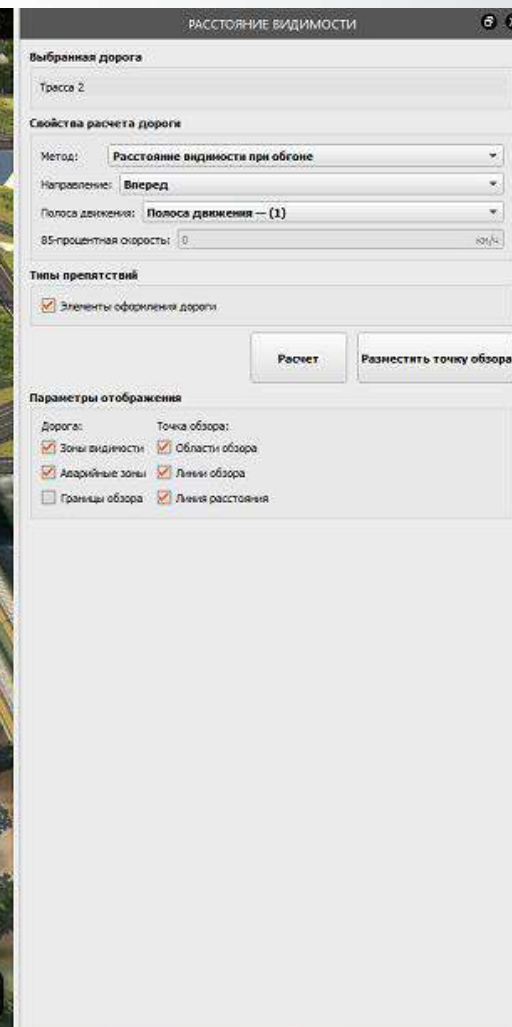
# «Бамстроймеханизация» дорога Адлер – «Альпика-Сервис»



*«Проверка объема показала, что при проектном объеме  $\approx 28$  тыс. м<sup>3</sup> фактический проектный объем составил 32 тыс. м<sup>3</sup>. Выявленная разница в объемах соответствовала  $\approx 4$  млн. руб. в денежном выражении.»*

***Так за 15 мин работы в AutoCAD Civil 3D компания избежала убытка в 4 000 000 руб»***

# ООО «ГорКапСтрой»: автомобильные развязки





# ООО «ГорКапСтрой»: автомобильные развязки



Подсчет объема материалов для путепроводов



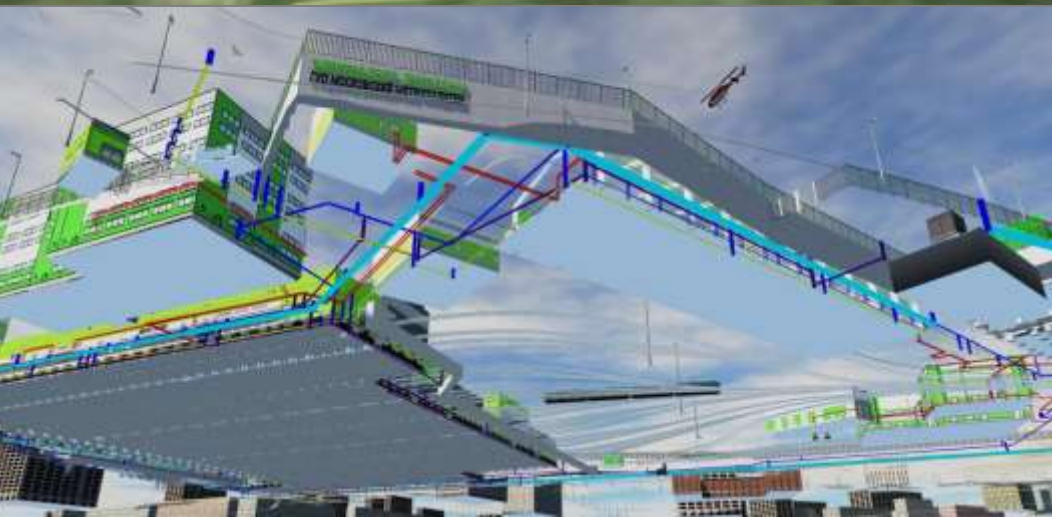
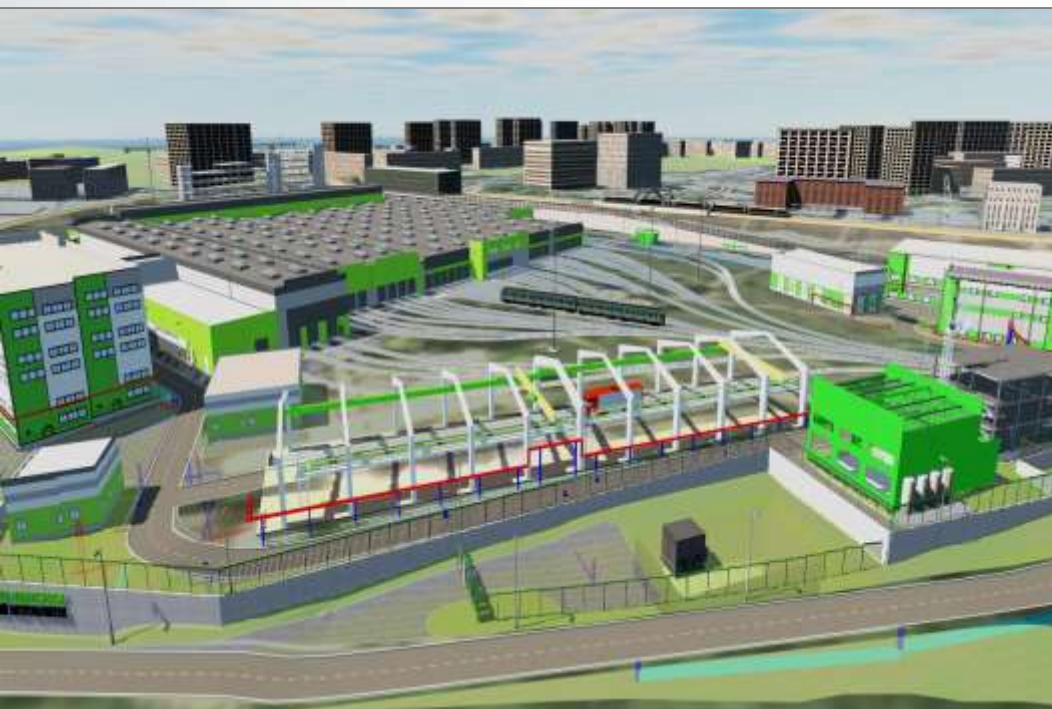
Определение объема земляных работ



# ООО «НПЦ ГРАД»: автомобильные развязки



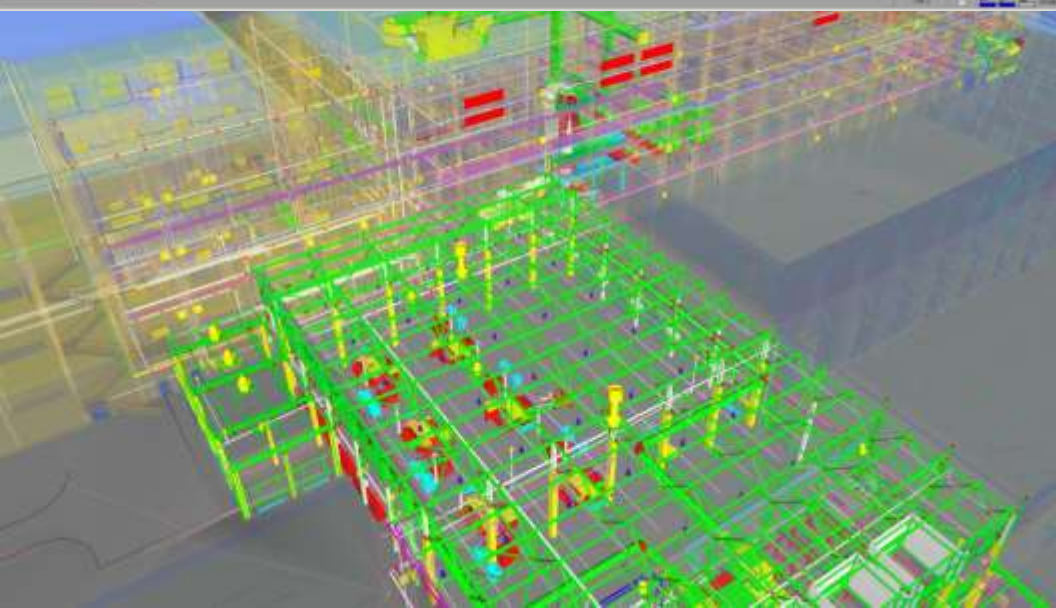
# ГипроНИИавиапром: электродепо «Лихоборы»



*«Если в проект вносились изменения, таблица с длинами, углами, со всеми расчетными данными менялась автоматически, в то время как в 2D ее пришлось бы пересчитывать вручную»*

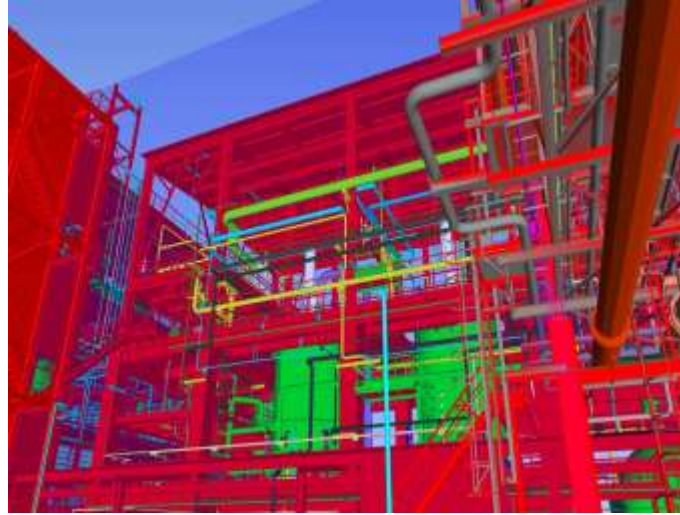
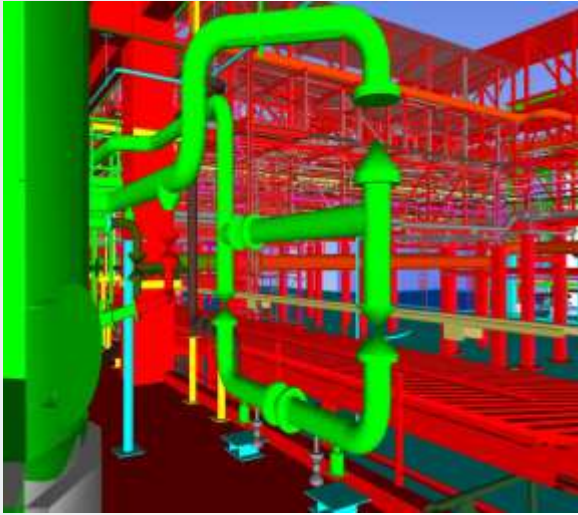
*«Было рассмотрено около 60 вариантов только генерального плана, восемь вариантов паркового пути. Было необходимо представить заказчику различные варианты трассирования и проводить большое количество согласований»*

# «СоюзХимПромПроект»: нефтеперерабатывающий завод «Танеко»

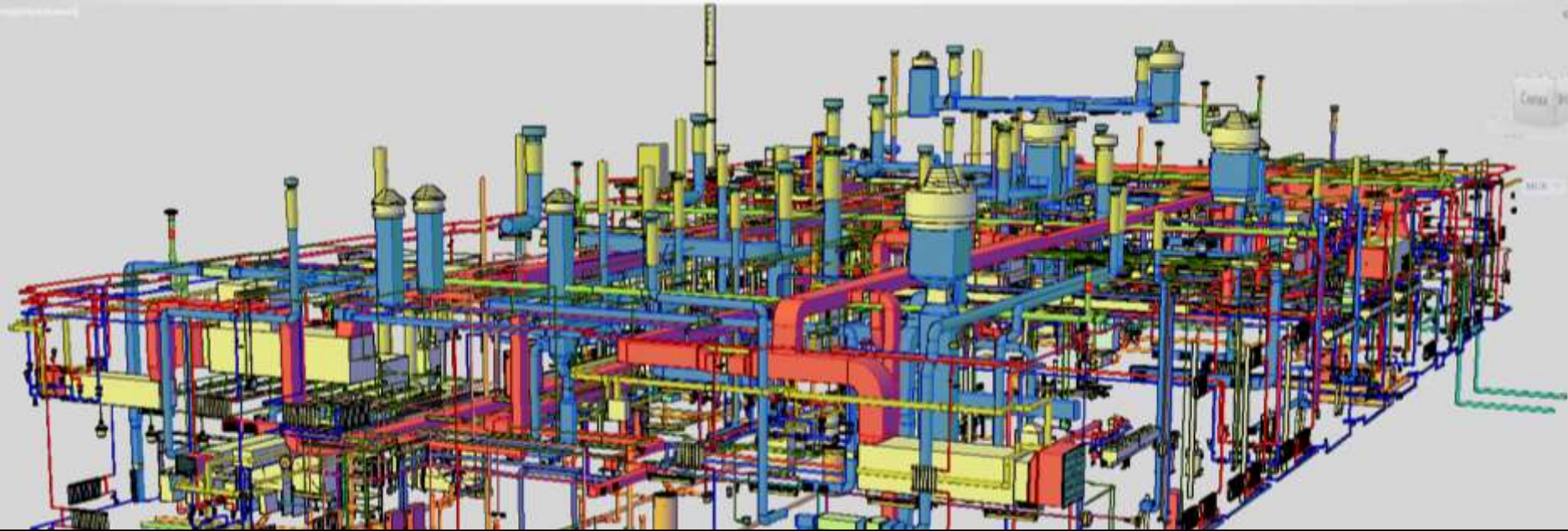


«При работе в Revit MEP над проектом отопительно-вентиляционной системы для нефтеперерабатывающего завода «Танеко» **нам почти в 3 раза удалось сократить время на расчет спецификации**, мы избежали ошибок в чертежах, из-за которых ранее получали нарекания от заказчиков при работе в программах «плоского» проектирования»

# ПИ «СоюзХимПромПроект»



# РОСАТОМ: «УПИИ «ВНИПИЭТ»



Механизмы

- ТХ-Краны оси 14-30
- ТХ-Оси 1-13
- ТХ-Оси 1-13 Оборудование**
- ТХ-Оси 14-30 Оборудование

ХВС

- ХС

3М

- старое
- 3М-К-План 1 этаж на ось 0.000 в осн 1-13
- 3М-К-План 1 этаж на ось 0.000 в осн 14-30
- 3М-К-План 2 этаж на ось 3.800 в осн 14-30
- 3М-К-План 2 этаж на ось 5.800 в осн 1-13

3Н

3О

3Х

Детали

Составные: Доступно

Имя файла: ТХ-Оси 1-13 Оборудование

Описание:

Местоположение: D:\\_АП\_ВНИПИЭТ\_Сервис Диск Р\0404.01\_4.0017\Конструкции\

Размер файла: 20MB (20 408 424 bytes)

Последнее сохранение: 25 января 2014 г., 17:05:34

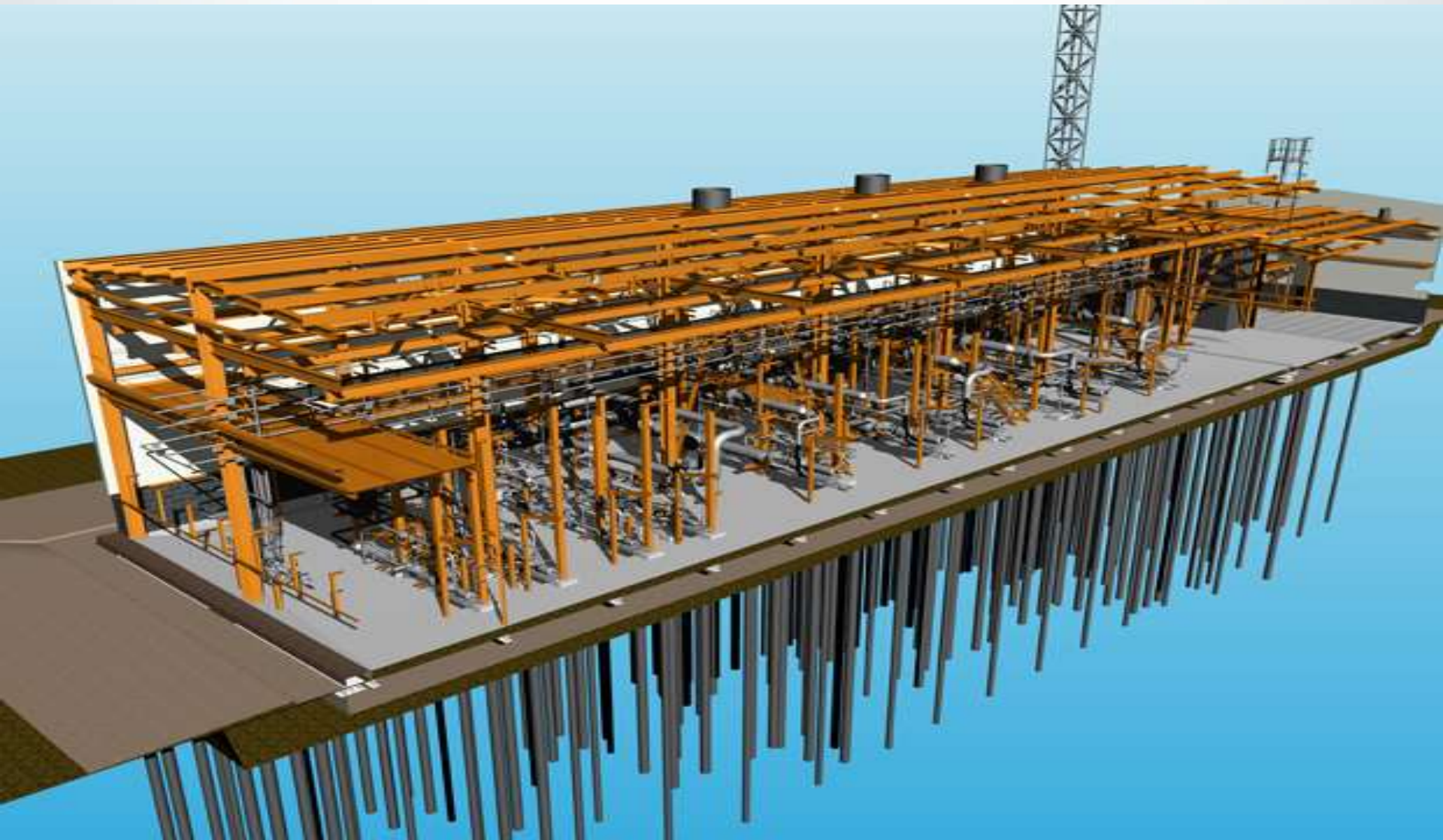
Изменен последний шаг

Уровень: Оси 14-30 ось 0.000, Оси 14-30 ось +3.800

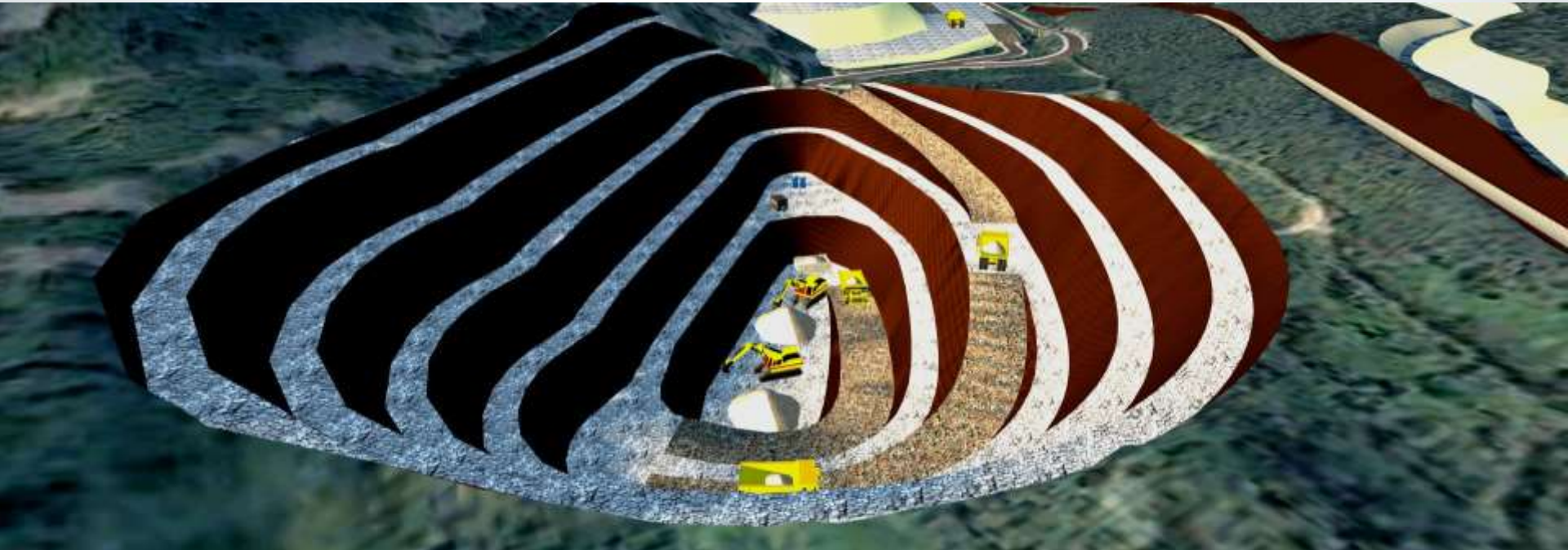
Секция: Оси 14-30

Конструктор: Станислав Кравцов - 0044.01.4.0012

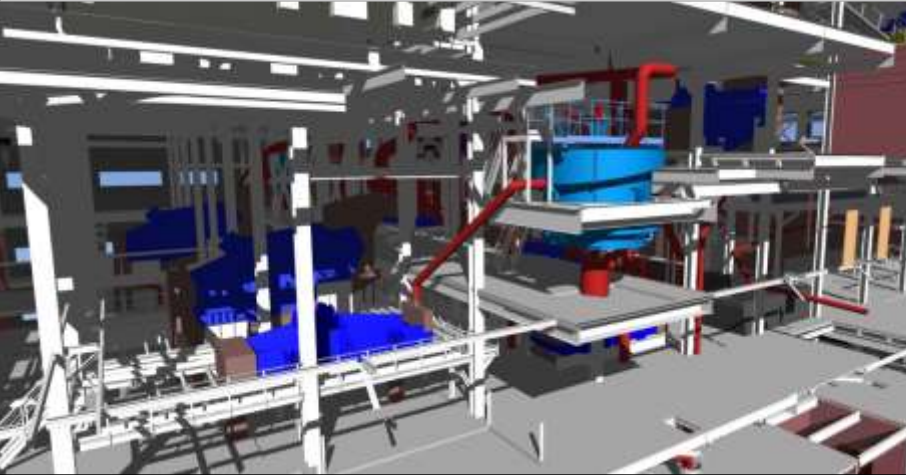
# ЗАО «ПМП»: газовое месторождение



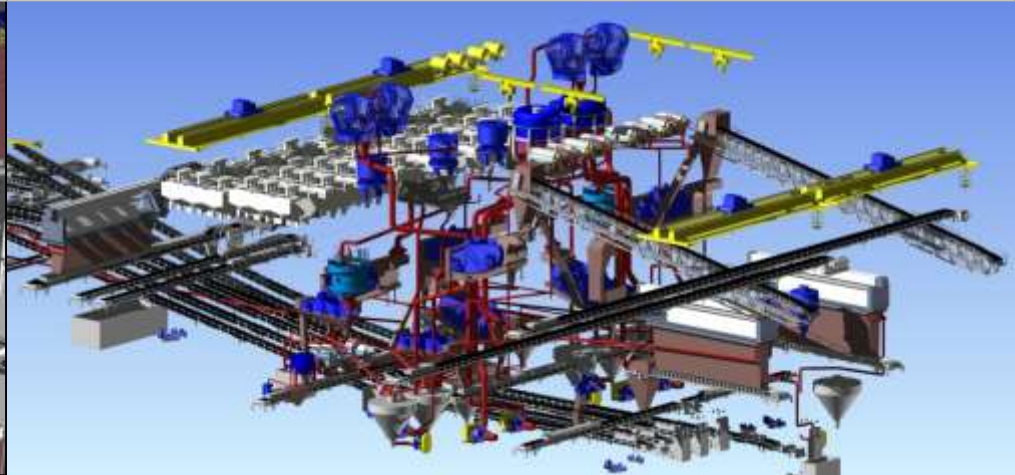
# СЕВЕРСТАЛЬ, СПб Гипрошахт



Конструкции и инженерные сети



Размещение оборудования





# ВЕРФАУ: краевая больница



*«Возможность расчета себестоимости проекта с высокой степенью доверия на ранних стадиях»*

Select Elements from BIM/FC model(s)

Name	MaterialType	Qty1	UM1	Qty2	UM2	Qty3	UM3
Decke-001	Reinforced Concrete	0.01	M3	0.00	M3	0.00	M3
Roofs		176.92	M2	77.00	EAC	463.80	LM
Furniture		125.93	M3	253.00	EAC	143.40	LM
Wallage		0.40	M3	12.00	EAC	9.00	LM
Roofs		652.62	M2	262.93	M3	724.90	LM
Slabs		2.56	M3	769.94	M3	675.68	LM
Decke-001	Reinforced Concrete 300	120.26	M3	100.11	M3	120.99	LM
Decke-001	Reinforced Concrete 300	621.36	M3	100.11	M3	119.90	LM
Decke-002	Reinforced Concrete 300	991.24	M3	100.11	M3	122.92	LM
Decke-003	Reinforced Concrete 300	136.90	M3	100.00	M3	114.90	LM
Decke-002	Reinforced Concrete 300	400.26	M3	100.11	M3	113.90	LM

**BQ/Item and Resource Properties**

Title	Quantity	Unit	Rate	Total	Currency	Reference	Location	WBS 1	WBS 2
Reinforced in situ ready mixed designative concrete, Isolated foundations	776.30	M3	140.53	108,222.90	GBP	SPOB	Subproject...		
Reinforced in situ ready mixed designative concrete, Isolated foundations	776.30	M3	122.78	95,132.94	GBP	SPOB	Subproject...		

Visible: 498, Selected: 7, Total: 499

Close Add to BQ/ Table Add to BQ/ Table and Hide Used

# «Графика Инжиниринг»: больничный комплекс

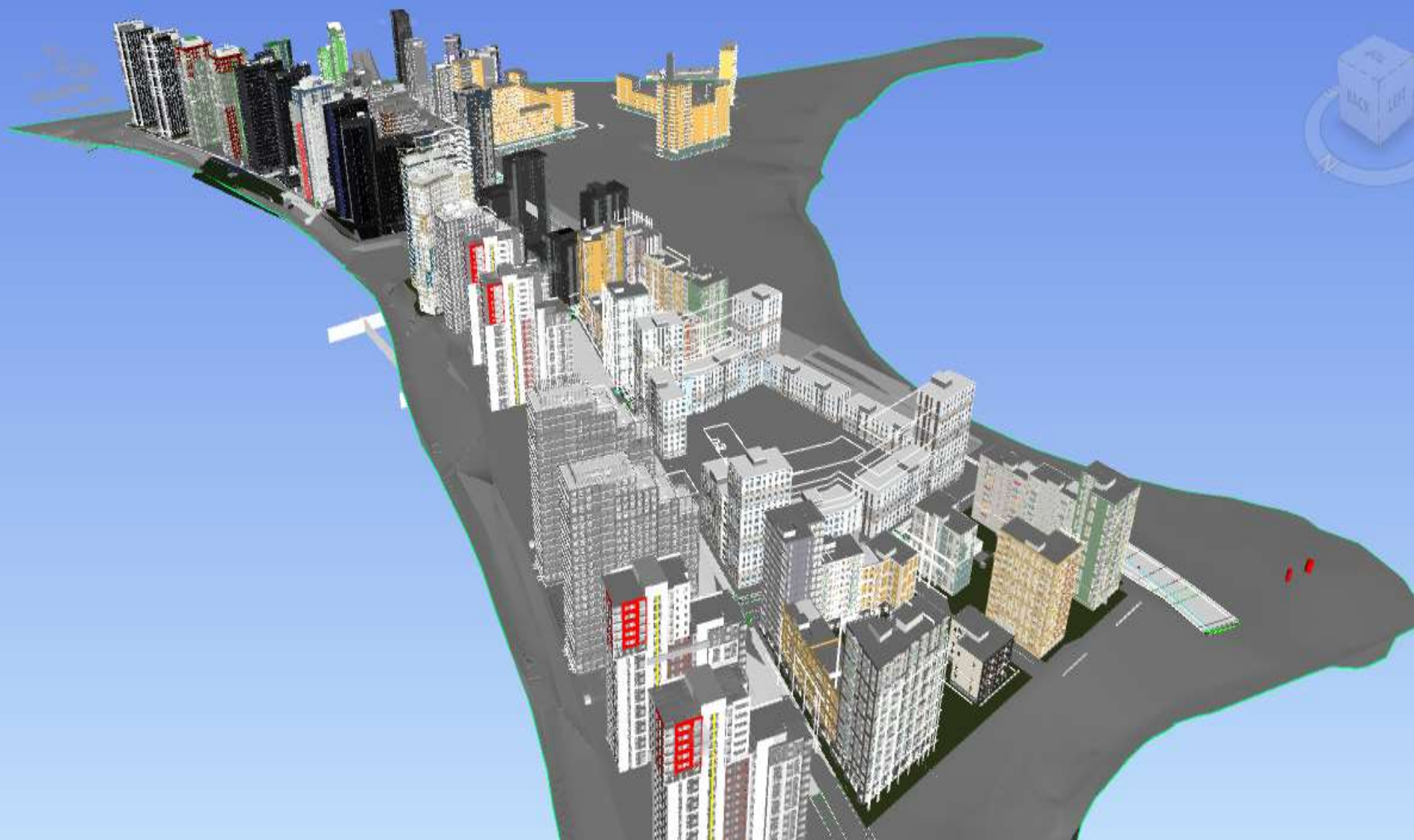
*«Связка ПО для проектирования и расчетов позволила почти **в 2 раза сократить сроки работ**, так как раньше расчетную модель приходилось готовить отдельно для использования в специализированном ПО»*



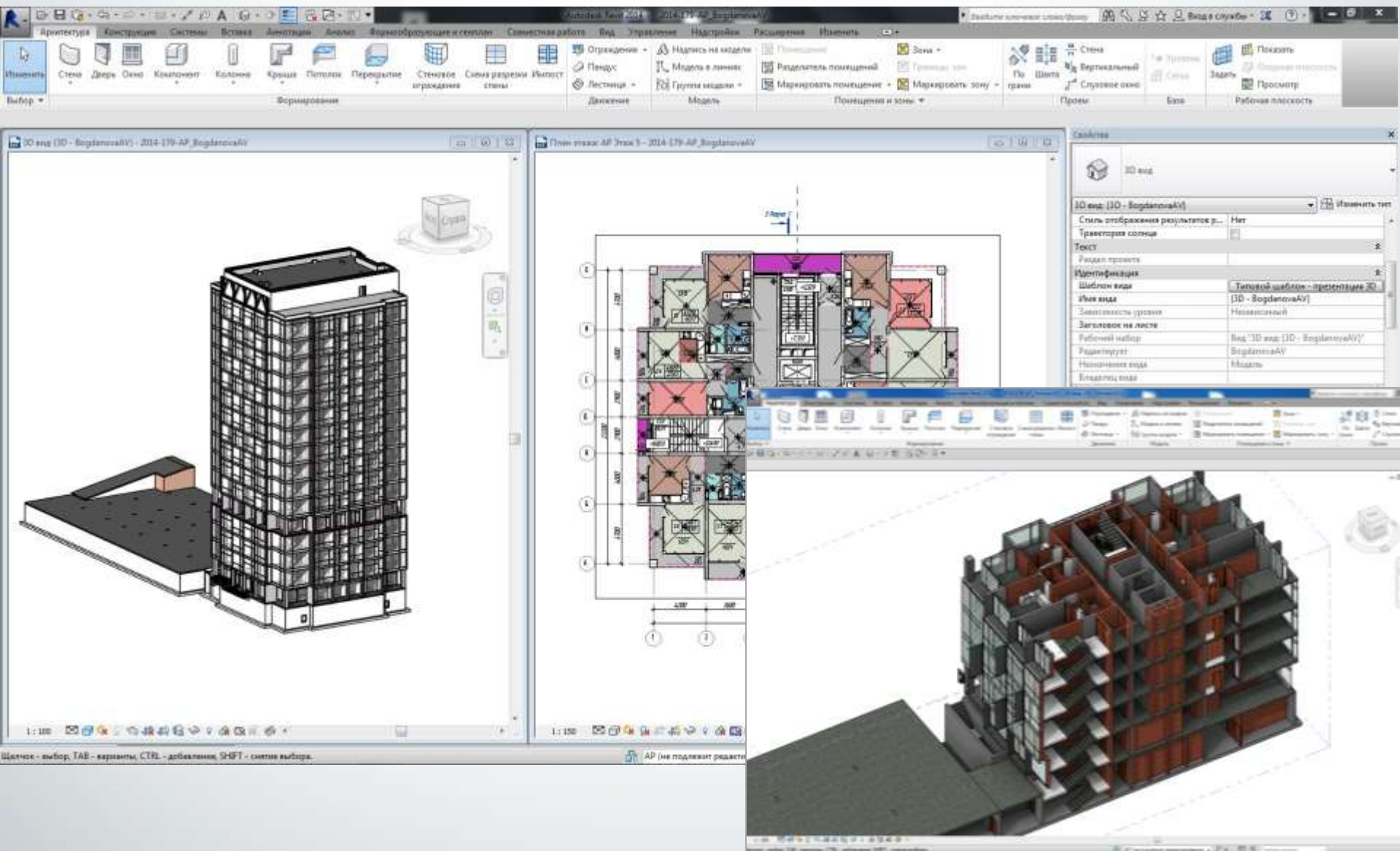
# Реновация: квартал Гутенбург в СПб



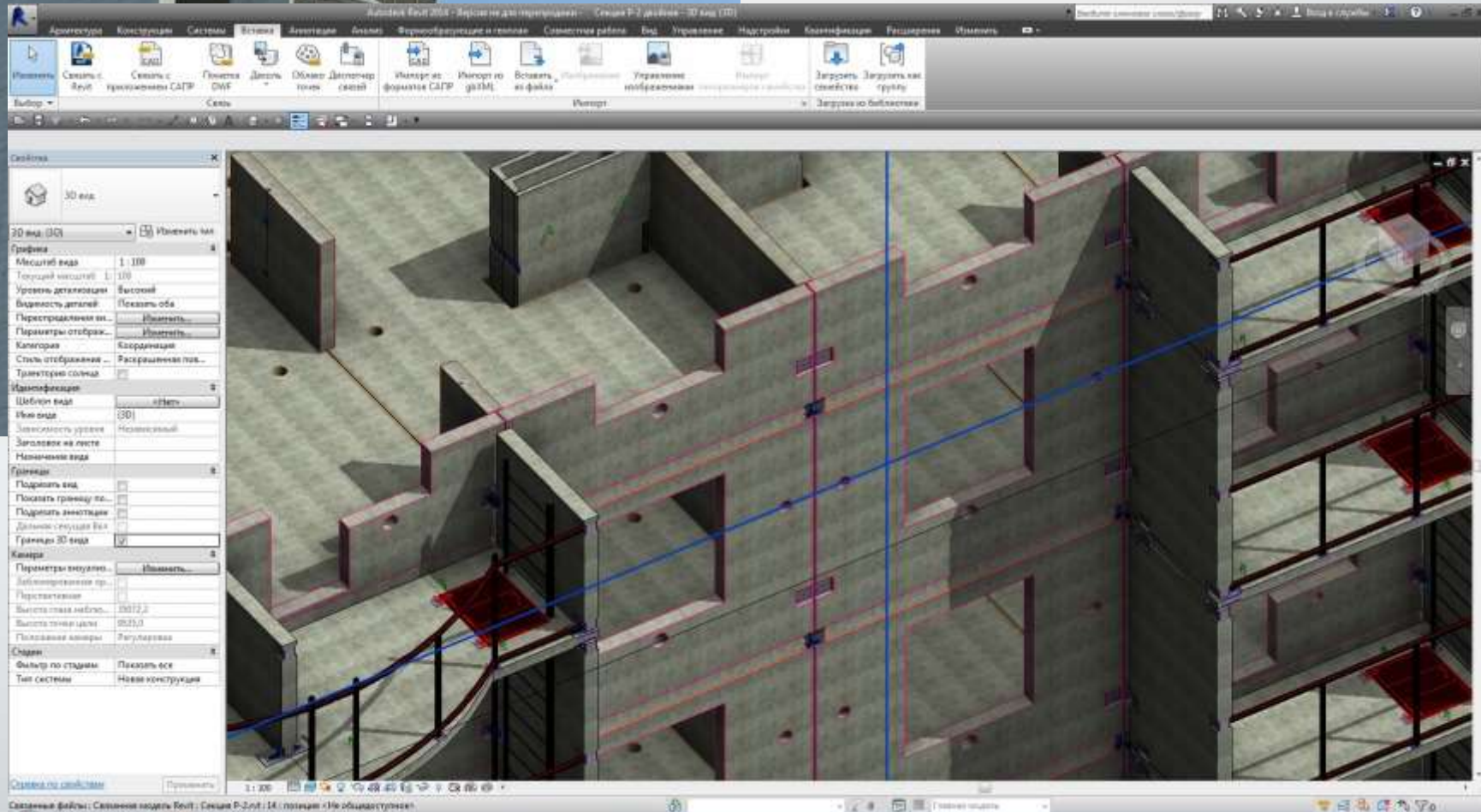
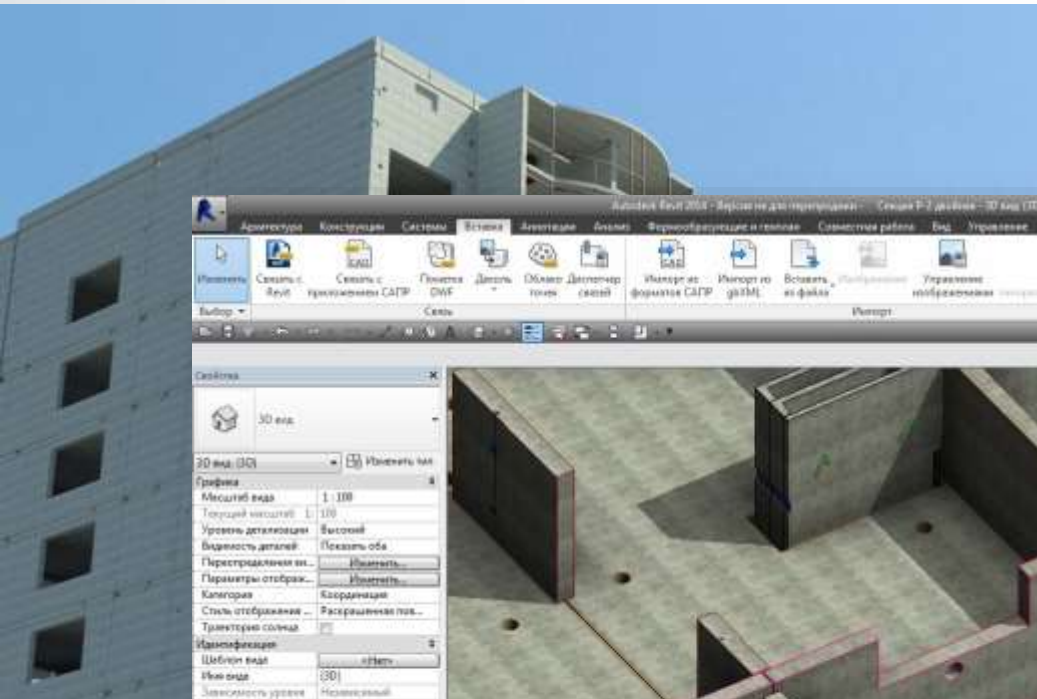
# Реновация: квартал Гутенбург в СПб



# «СибТехПроект»: панельный жилой дом



# Барнаулгражданпроект: панельное домостроение



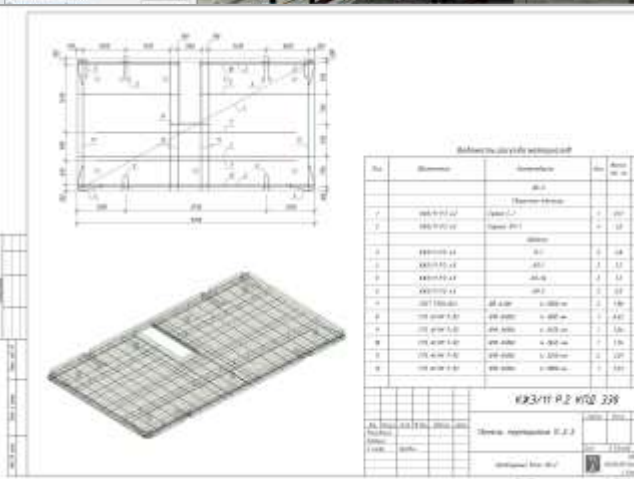
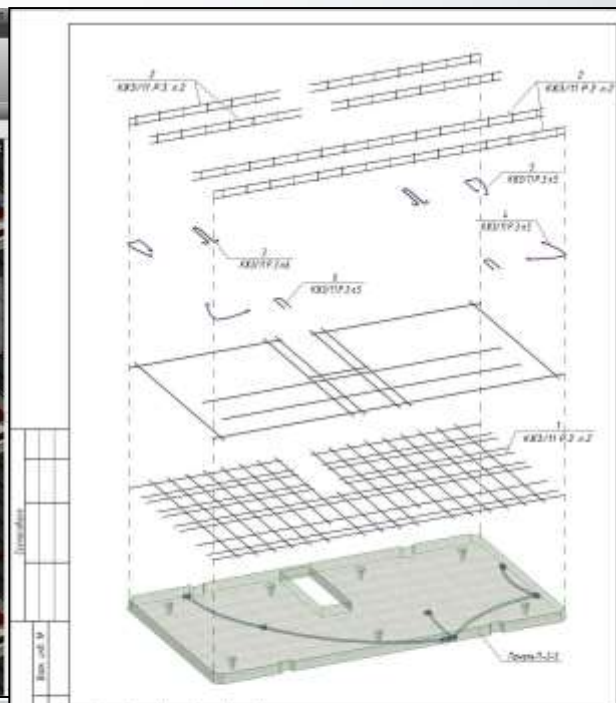
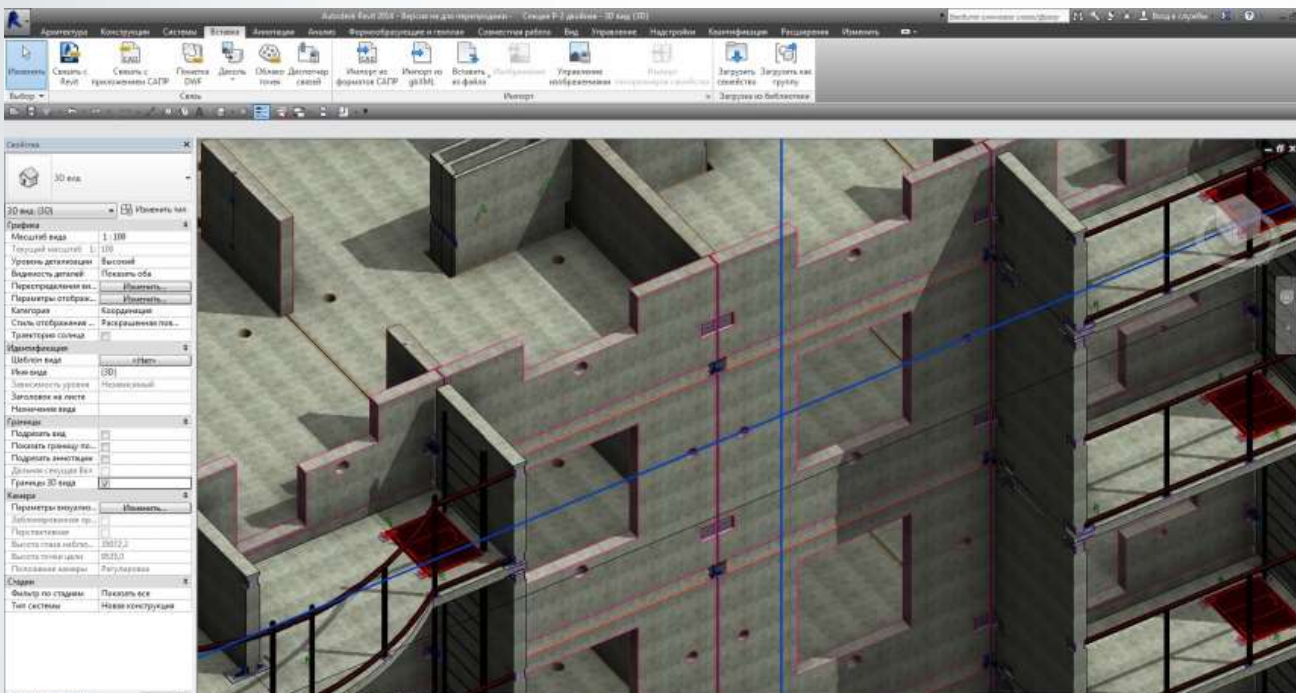
# Барнаулгражданпроект: панельное домостроение



*«На сборку секции и оформление чертежей в Autodesk Revit ушло 1,5-2 недели. В 2D CAD-системах мы тратили примерно такое же время на создание блок-секции»*

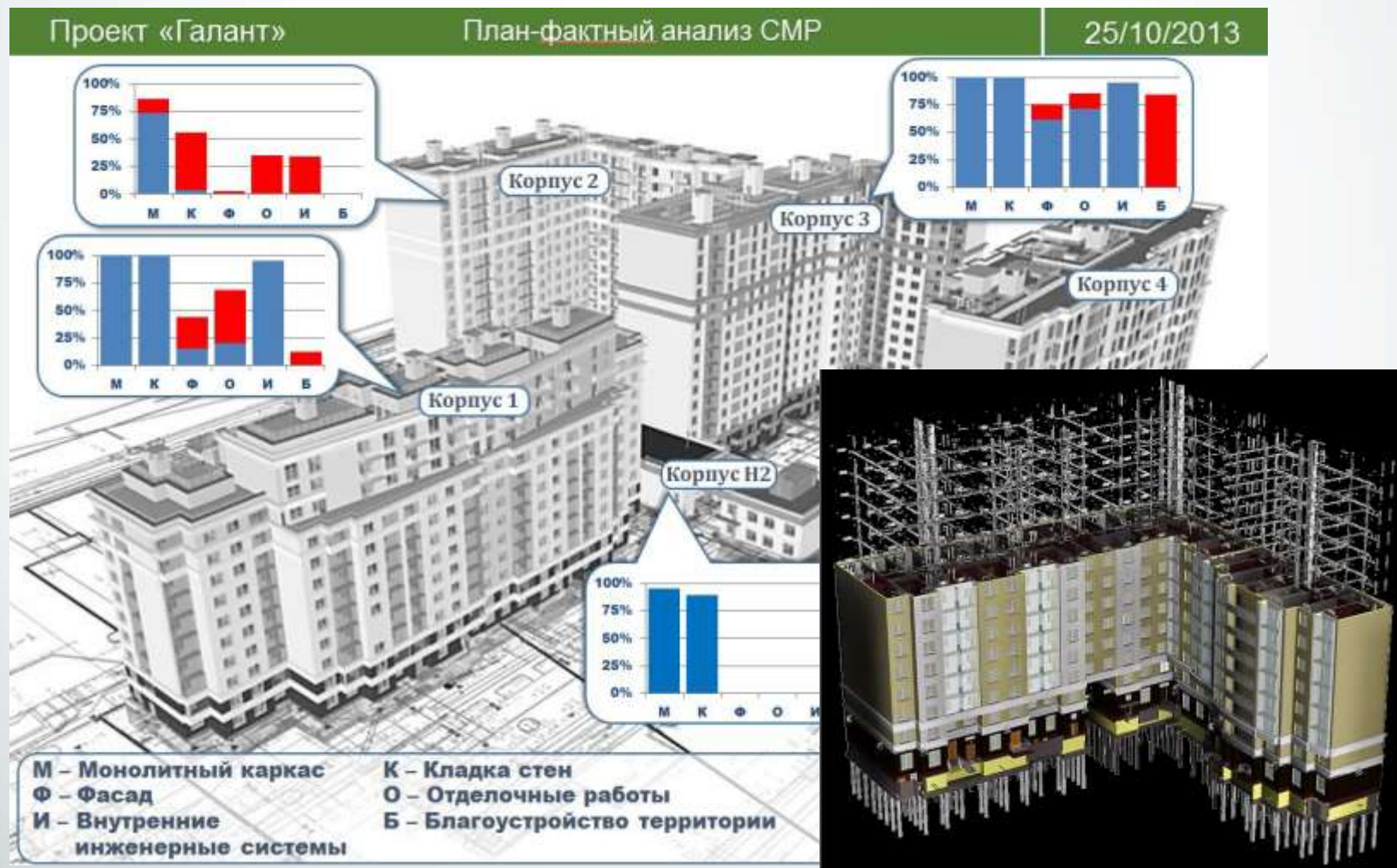
*«В Autodesk Revit любое изменение планировки, сделанное по комментариям заказчика, выполняется **в 5 раз быстрее**, чем это было при «плоском» моделировании»*

# Барнаулгражданпроект: панельное домостроение



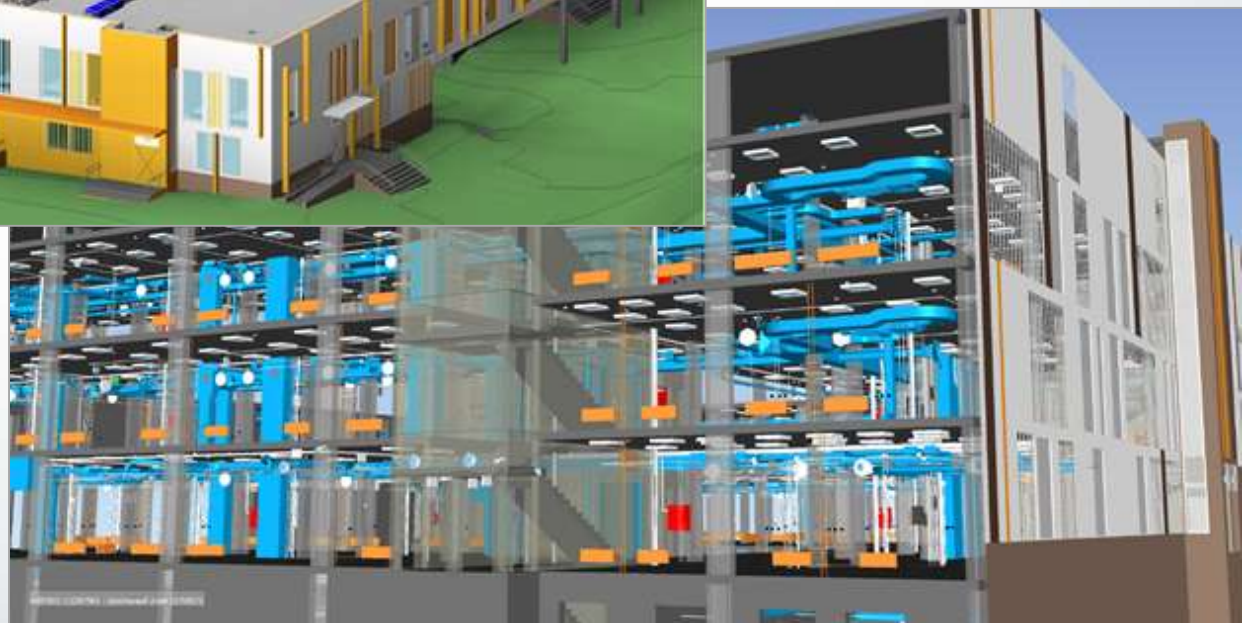


# Etalon Group – комплексный контроль строительства



# АО «Градпроект»: поликлиника

## 1й BIM проект, прошедший Мосгорэкспертизу



# BIM – результаты использования

Источник: данные исследований и результаты, достигнутые компаниями в России и мире

- 30% сокращение сроков реализации проектов
- 10% от стоимости проекта  
экономия за счет обнаружения коллизий
- 80% сокращение времени на разработку смет
- 3% точность сметных расчетов
- 30% сокращение отходов и брака

**Увеличение уверенности  
инвесторов проекта**

# Цели внедрения BIM в UK

Стратегия развития строительной отрасли Великобритании до 2025 года

## Снижение затрат

**33%**

Сокращение начальных затрат на строительство и затрат на стоимость эксплуатации объекта недвижимости

## Сокращение сроков

**50%**

Сокращение общего времени от начала до завершения проекта для нового строительства и реконструкции

## Сокращение выбросов

**50%**

Сокращение выбросов парниковых газов от объектов кап строительства

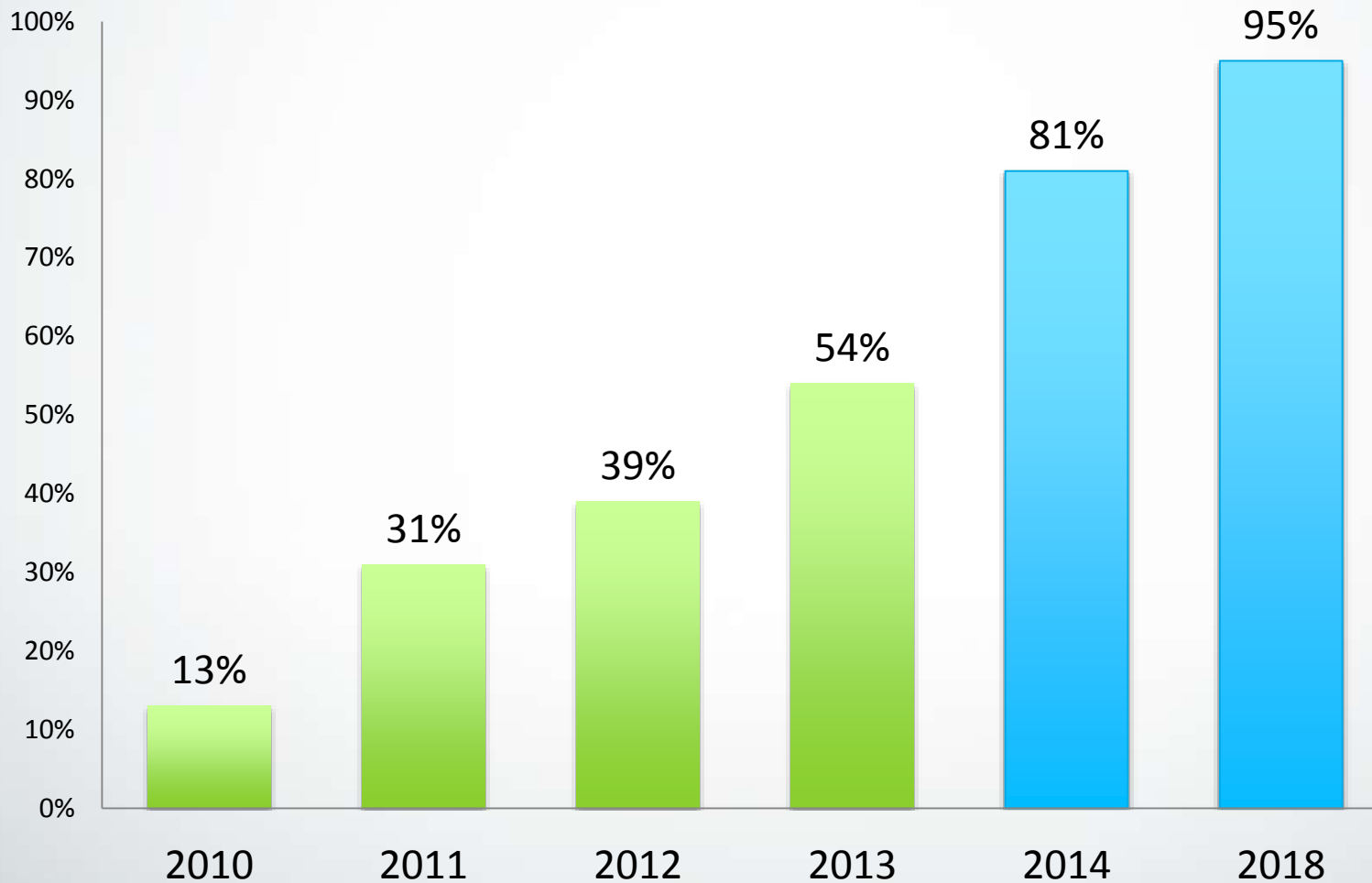
## Рост экспорта услуг

**50%**

Сокращение отставания в экспорте в строительных продуктах и услугах

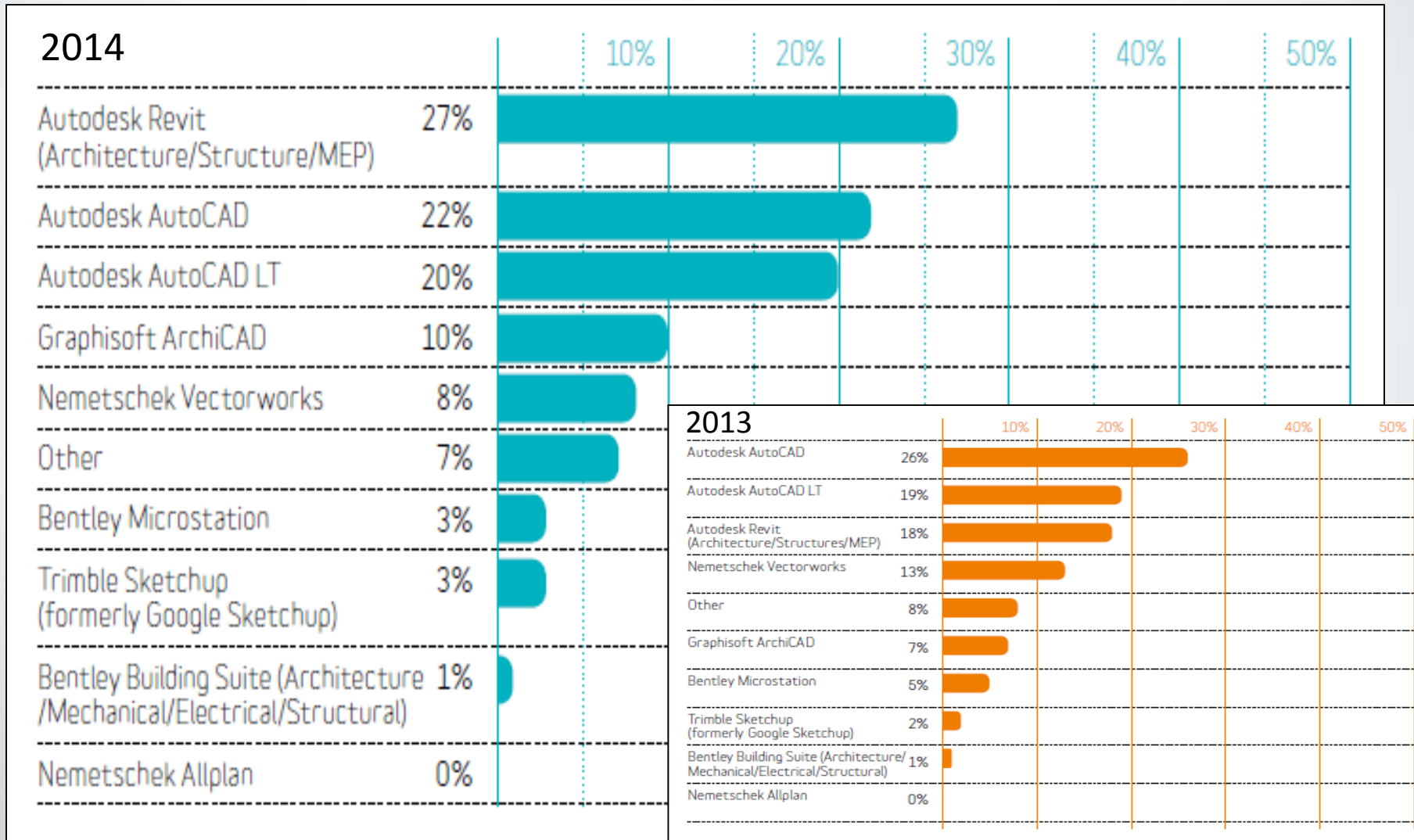
# BIM становится стандартом отрасли

Источник: NBS National BIM report 2014



# Мировая статистика по платформам

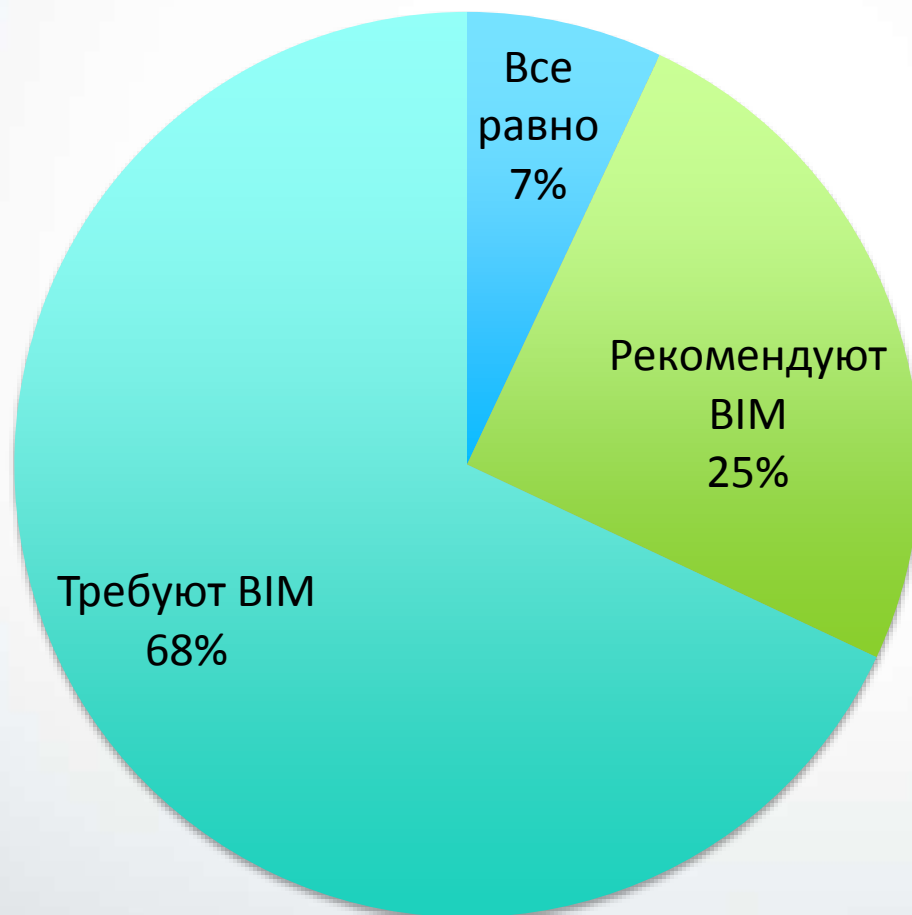
Источник: NBS National BIM report 2014 (2013)



**Кто главный двигатель новых технологий и изменений в строительной отрасли?**

# Заказчики – основной двигатель BIM

Источник: McGraw Hill Construction Report. 2014





# Зачем заказчикам строительства BIM?

Источник: McGraw Hill Construction Report. 2014

BIM модель позволяет **лучше понять** проектный замысел 98%

Использование BIM **сокращает количество ошибок** в проектных решениях, ошибок из-за плохой координации, ошибок строителей 85%

Возможности по анализу и симуляции позволяют **выбрать лучший из возможных** вариантов проекта 92%

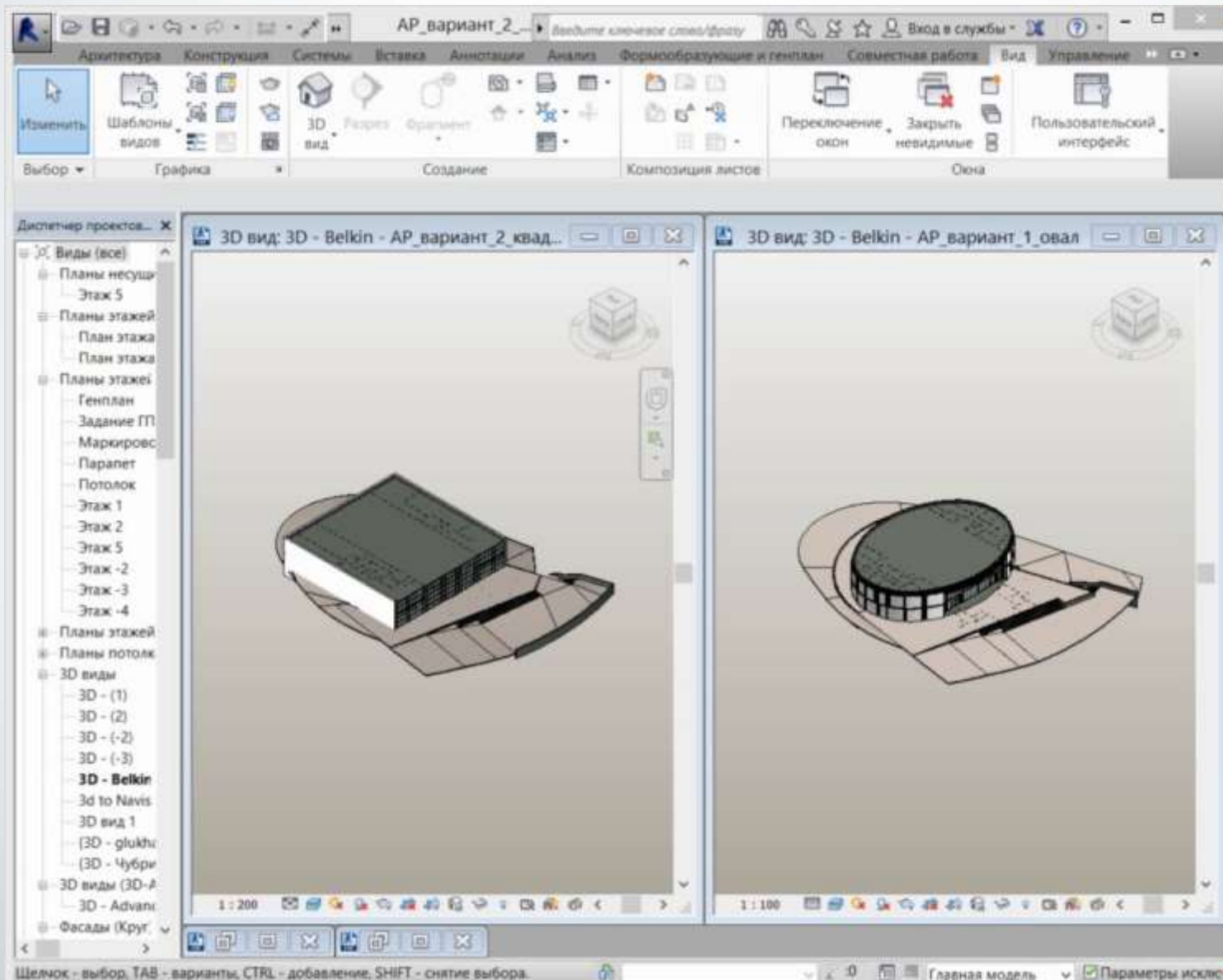
Использование BIM позволяет оказывает ценный вклад в **сокращение сроков запуска** объекта в эксплуатацию 85%

Использование BIM оказывает существенное влияние на возможность **контролировать стоимость строительства** 72%



Процент заказчиков, использующих BIM для решения перечисленных задачи

# Выбор варианта архитектурной концепции



# Сравнение вариантов проекта на основе данных (Infraworks) вариант 1



ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

2

Выборить все | Фильтровать выбранные элементы | Добавить в обзоритель моделей

Тип	Количество
Вода	
Водопропускн...	
Водосборы	
Деревья	
Добавленный	180
Удаленный	17
Добавленная п...	0 м2
Дороги	
Добавленный	52
Удаленный	34
Добавленная д...	7829 м
Добавленная п...	74066 м2
Объем туннеля ...	0 м3
Подробнее	
Железные до...	
Здания	
Добавленный	1
Удаленный	2
Добавленная п...	13286 м2
Подробнее	
Малые архитек...	
Добавленный	75
Удаленный	9
Мосты	
Ограждения	
Добавленный	1
Удаленный	1
Покрывает	
Добавленный	15
Удаленный	2
Добавленная п...	158703 м2
Потоки	
Соединители ...	
Добавленный	4
Удаленный	4
Трубопроводы	
Добавленный	2
Удаленный	2
Добавленная д...	223 м
Подробнее	

# Сравнение вариантов проекта на основе данных (Infraworks) вариант 2



ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Выбрать все | Фильтровать выбранные элементы |  Добавить в обзоритель иерархии

Тип	Количество
Водопроект...	
Водосборы	
Деревья	
Добавленный	259
Удаленный	17
Добавления п...	0 м2
Дороги	
Добавленный	56
Удаленный	45
Добавленна д...	11452 м
Добавленна п...	168039 м2
Объем туннеля ...	0 м3
Подробнее	
Железные до...	
Здания	
Добавленный	1
Удаленный	2
Добавленна п...	5129 м2
Подробнее	
Малые арте...	
Добавленный	140
Удаленный	9
Мосты	
Ограждения	
Добавленный	1
Удаленный	1
Покрываети	
Добавленный	31
Удаленный	2
Добавленна п...	161884 м2
Потоки	
Соединители ...	
Добавленный	11
Удаленный	11
Трубопроводы	
Добавленный	2
Удаленный	2
Добавленна д...	223 м
Подробнее	

# Сравнение стоимости двух вариантов по укрупненным показателям

Estimo.Connect Проект 5

Estimo.Connect Проект 5

Отчеты Импорт Экспорт Настройки

Перетащите поля в таблицу

Перетащите сюда заголовки полей фильтра

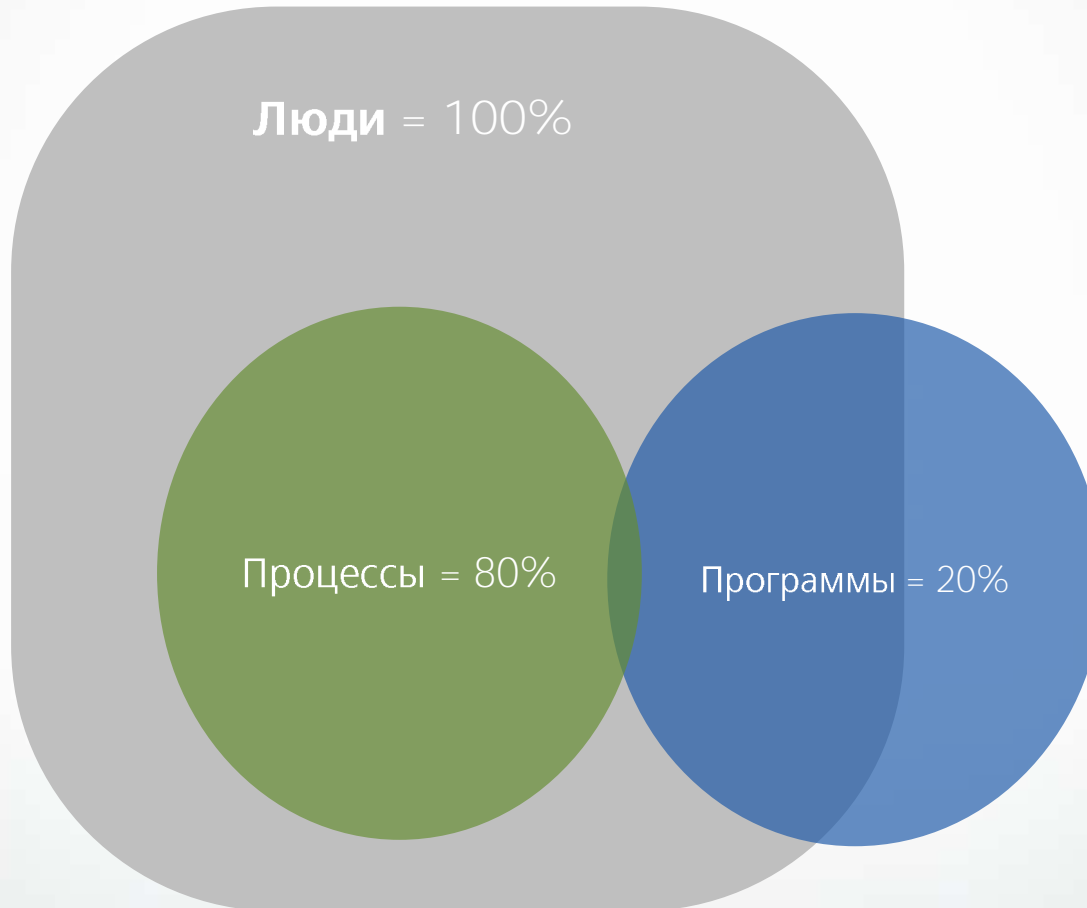
Категории	AP_вариант_1_овал.rvt		AP_вариант_2_квадрат.rvt	
	Объем	Стоимость	Объем	Стоимость
Двери	1,62916225	162 815,92р.	0,5169	51 658,18р.
Несущие колонны	0,3366	296 270,14р.	0,1130	99 460,86р.
Панели витража	3,1691	859 114,52р.	3,0644	830 731,29р.
Перекрытия	1647,14	9 173 285,03р.	1825,87	10 168 671,72р.
Потолки	51,26	285 478,22р.	51,26	285 478,22р.
Стены	458,7901	22 189 444,74р.	383,5688	22 612 461,92р.
Фундамент несущей конструкции	688,27	3 833 127,05р.	688,18	3 832 625,82р.
Итого	2850,59496225	36 799 535,62р.	2952,5731	37 881 088,00р.



# Как добиться успеха при внедрении BIM?

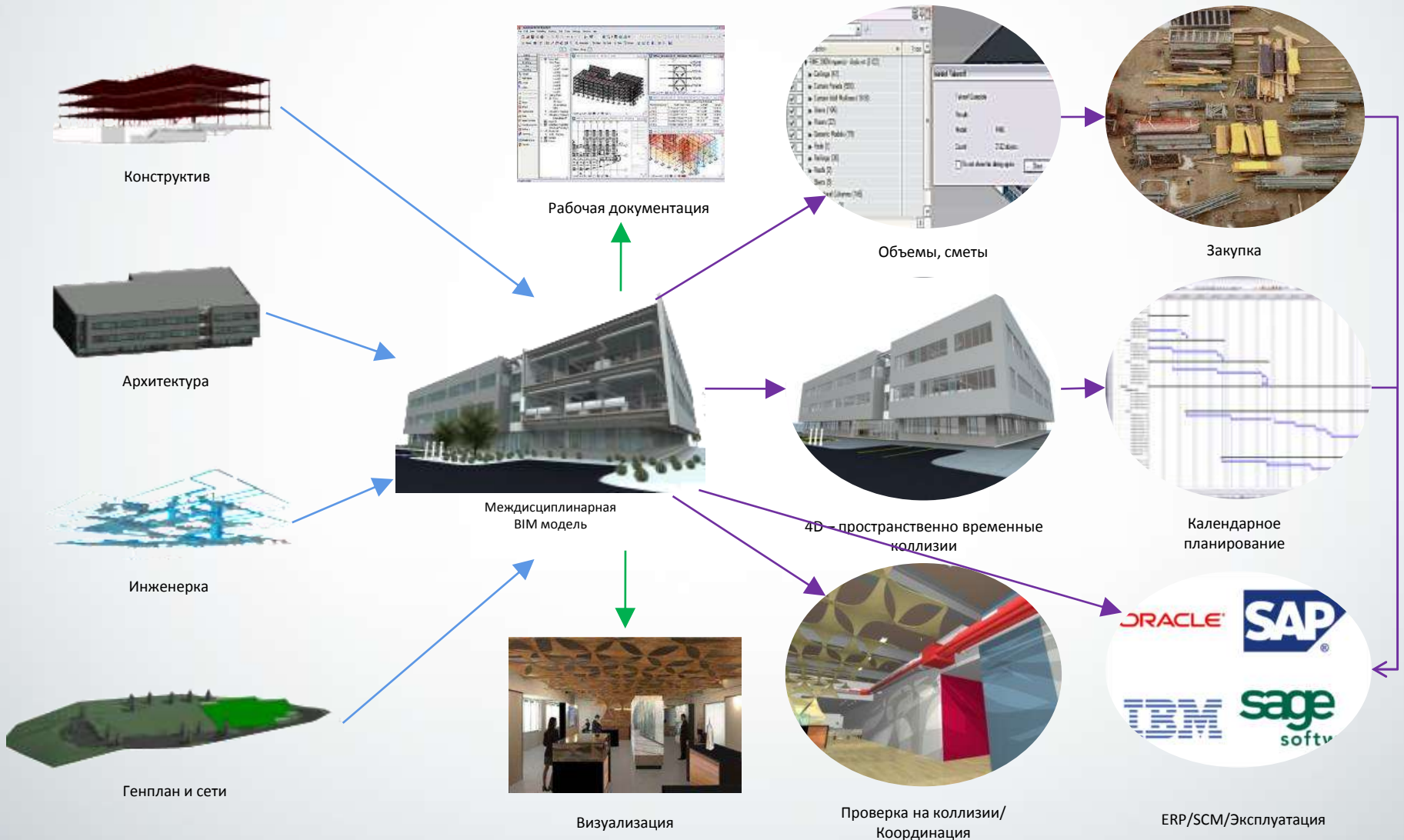
- Для инвесторов/ девелоперов / строителей
- Для проектных организаций

# BIM: процессы и люди





# BIM: в первую очередь информация



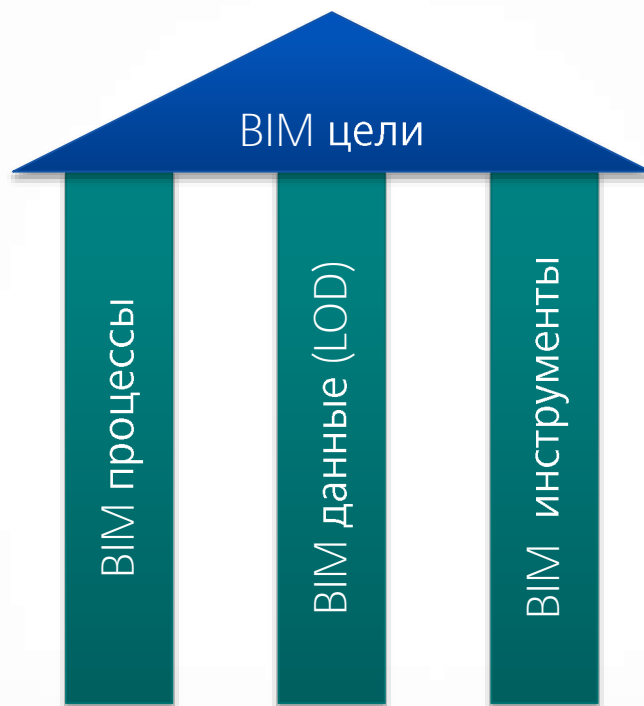
# Шаг 1. Определяем цели



Какие решения мы будем принимать на основе BIM модели?

Какая информация нужна?

## Шаг 2. Разрабатываем решение



Какие решения мы будем принимать на основе BIM модели?

Какая информация нужна?

Кто может ее предоставить?

Когда она нужна?

В какой момент будут приниматься решения?

В каком виде/формате будет передаваться информация?

# Шаг 3. Что бы все работало...



Как должна поменяться орг структура?

Как должны поменяться схемы компенсации и мотивации?

Как поменять культуру работы?

Как обеспечить вывести техническую поддержку на новый уровень?

Какие решения мы будем принимать на основе BIM модели?

Какая информация нужна?

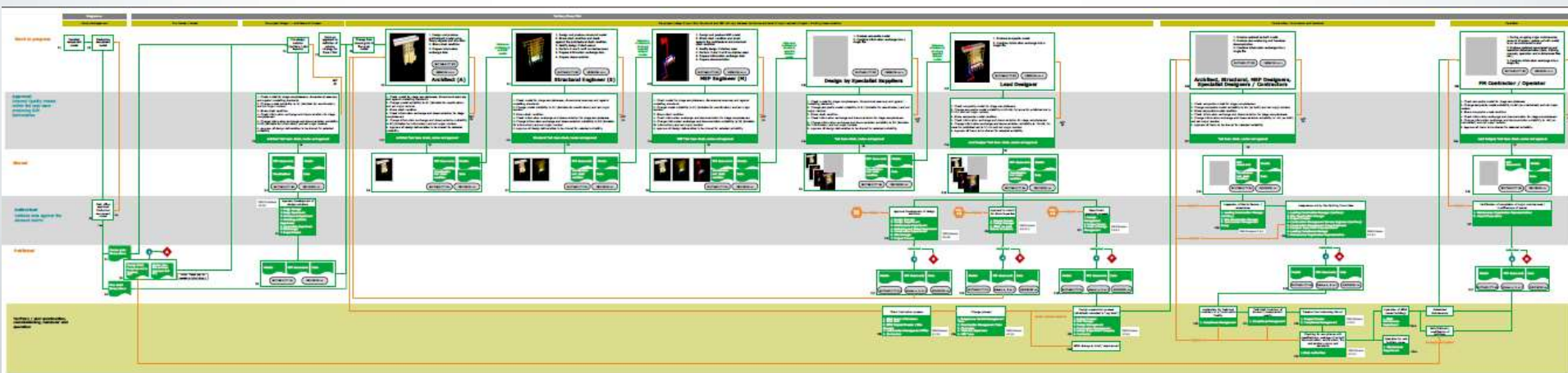
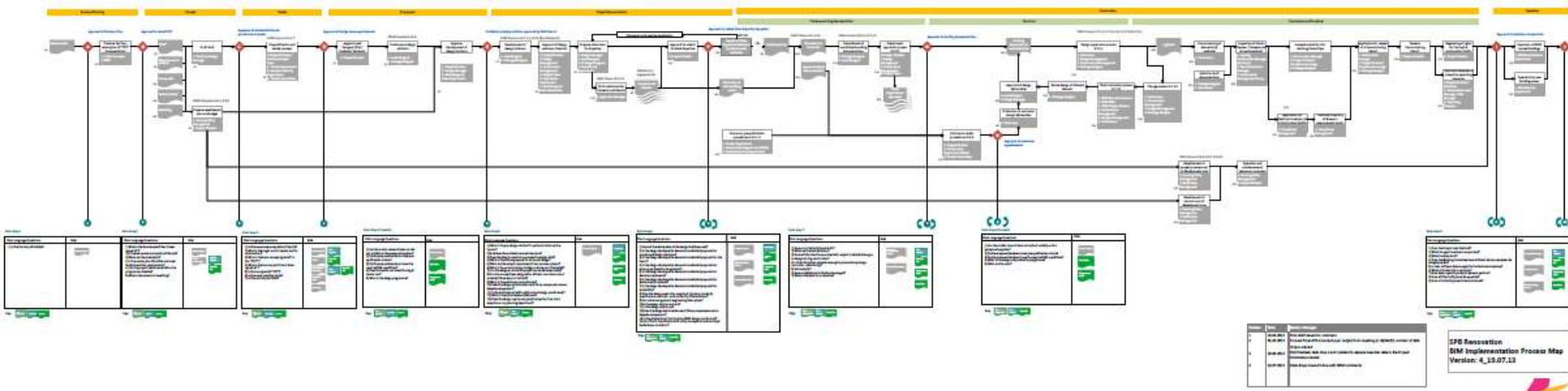
Кто может ее предоставить?

Когда она нужна?

В какой момент будут приниматься решения?

В каком виде/формате будет передаваться информация?

# BIM процессы



# LOD (Level of details)



## LEVEL of DEVELOPMENT

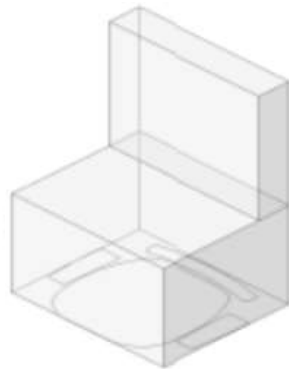
**LOD 100**

**LOD 200**

**LOD 300**

**LOD 400**

**LOD 500**



Concept (Presentation)

Design Development

Documentation

Construction

Facilities Management

**DESCRIPTION:**

**Office Chair**  
Arms, Wheels

**WIDTH:**

**DEPTH:**

**HEIGHT:**

**MANUFACTURER:**

Herman Miller, Inc.

**MODEL:**

Mirra

**LOD:**

**100**

**DESCRIPTION:**

**Office Chair**  
Arms, Wheels

**WIDTH:**

**700**

**DEPTH:**

**450**

**HEIGHT:**

**1100**

**MANUFACTURER:**

Herman Miller, Inc.

**MODEL:**

Mirra

**LOD:**

**200**

**DESCRIPTION:**

**Office Chair**  
Arms, Wheels

**WIDTH:**

**700**

**DEPTH:**

**450**

**HEIGHT:**

**1100**

**MANUFACTURER:**

Herman Miller, Inc.

**MODEL:**

Mirra

**LOD:**

**300**

**DESCRIPTION:**

**Office Chair**  
Arms, Wheels

**WIDTH:**

**685**

**DEPTH:**

**430**

**HEIGHT:**

**1085**

**MANUFACTURER:**

**Herman Miller, Inc**

**MODEL:**

**Mirra**

**LOD:**

**400**

**DESCRIPTION:**

**Office Chair**  
Arms, Wheels

**WIDTH:**

**685**

**DEPTH:**

**430**

**HEIGHT:**

**1085**

**MANUFACTURER:**

**Herman Miller, Inc**

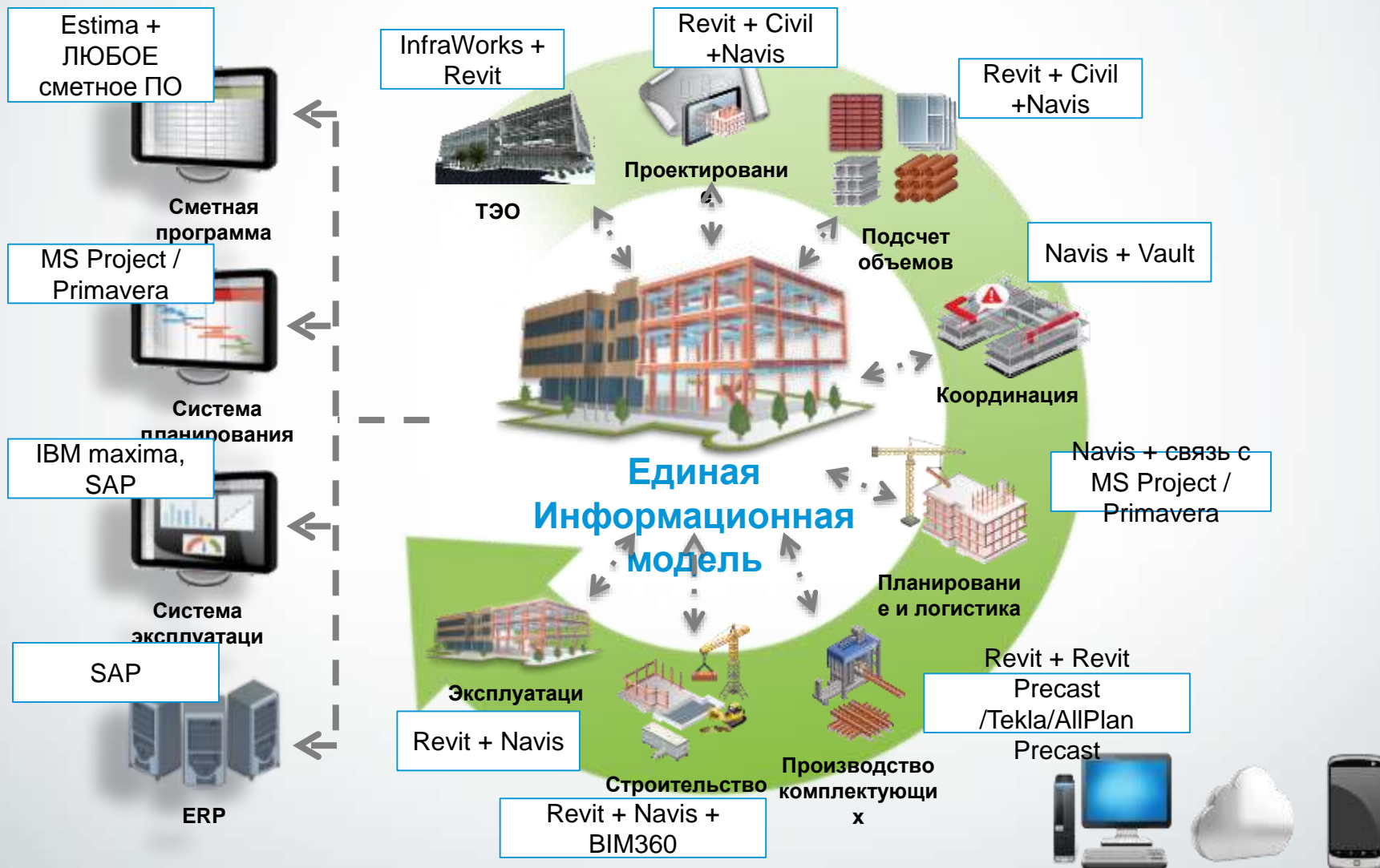
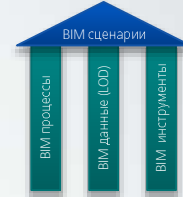
**MODEL:**

**Mirra**

**PURCHASE DATE:**

**01/02/2013**

# ПО, поддерживающее BIM



# НОВЫЕ ДОЛЖНОСТИ

Управление процессом

Взаимодействие

Управление изменениями

Техническая поддержка

Role	Strategic						Management				Production	
	Corporate Objectives	Research	Process + Workflow	Standards	Implementation	Training	Execution Plan	Model Audit	Model Co-ordination	Content Creation	Modelling	Drawings Production
<b>BIM Manager</b>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
<b>Coordinator</b>	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
<b>Modeller</b>	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y



## Инвестор/Девелопер

- Новый договор на оказание услуг с требованием BIM моделей
- BIM офис (2-3 человека):
  - Взаимодействие с подрядчиками для приемки BIM моделей
  - Организация процесса принятия решений на основе данных из BIM модели

- Стадия П и РД имеют другие сроки
- Экономия на стоимости проектирования приводит к 10 кратным затратам на этапе строительства
- В России уже много компаний, которые могут выполнить BIM проект

## Проектная организация

- Команда BIM внедрения (1-2 человека)
- Определение первого проекта
- Выделение группы специалистов для первого BIM проекта и их мотивация

- Начать работу над моделью ДО того, как продумана структура модели и способы коллективной работы
- «Горящий» пилотный проект
- Утром в Revit, вечером в AutoCAD
- «Я вбросил в них Revit и жду конца года...»

# Типовой “BIM” договор

## Критерии оценки подрядчиков

- Стоимостные критерии оценки – 60%  
Цена контракта – минимальное значение
- Нестоимостные критерии (квалификация участников закупки) – 40%

Опыт выполнения проектных работ с применением технологий BIM 40%

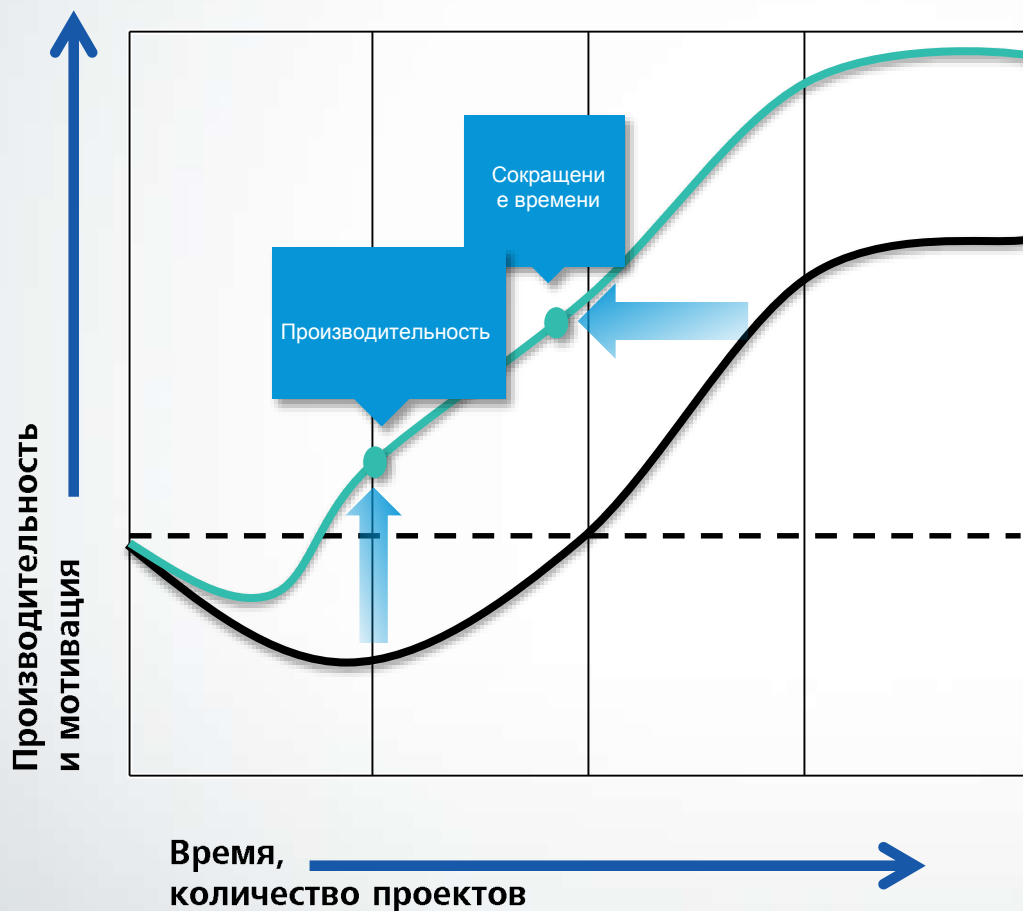
Наличие ПО, поддерживающего BIM-процесс 20%

Наличие специалистов по работе с технологиями BIM (BIM-менеджеров и т.д.), прошедших соответствующее обучение 20%

Наличие корпоративных BIM стандартов и (или) иных локальных нормативных документов, регламентирующих порядок проведения информационного моделирования объекта капитального строительства (BIM) – 20%

Итоговый рейтинг заявки равен сумме рейтингов по каждому критерию оценки.  
Победителем - участник закупки с самым высоким итоговым рейтингом.

# Быстрее и дешевле...



С помощью BIM консультантов

Типичный цикл внедрения

Выигрыш за счет:

- Опытных консультантов, которые помогут избежать ошибок
- Большого количества наработок, которые позволят сократить время на разработку базовых регламентов
- Системного подхода к постановке целей, проектному управлению, KPI, ROI



Autodesk is a registered trademark of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.