

Технология сопровождения строительства на основе цифровой модели объекта

Начальник управления ИТ
ДОО «Газпроектинжиниринг»
Филипова И.А.

Поддержка информационного моделирования



- ✓ 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*
- ✓ 19 июля 2018 г. – поручение Президента обеспечить переход строительной отрасли на технологии информационного моделирования до 01.07.2019



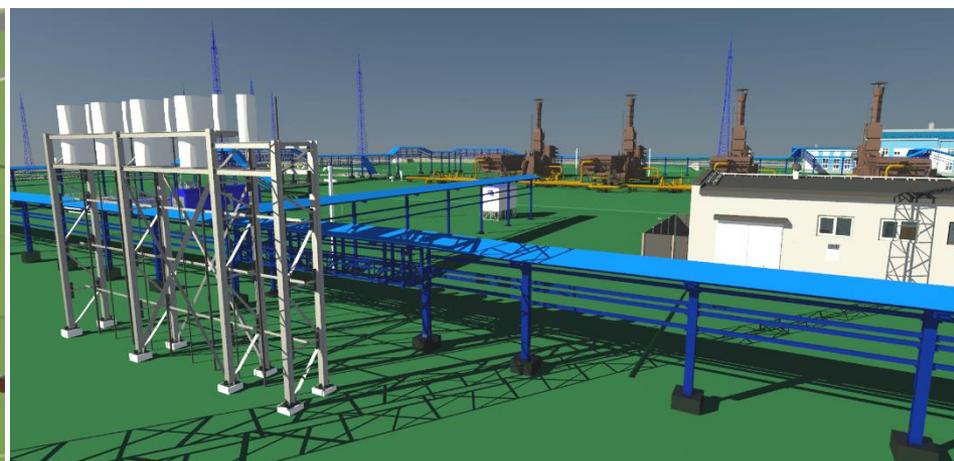
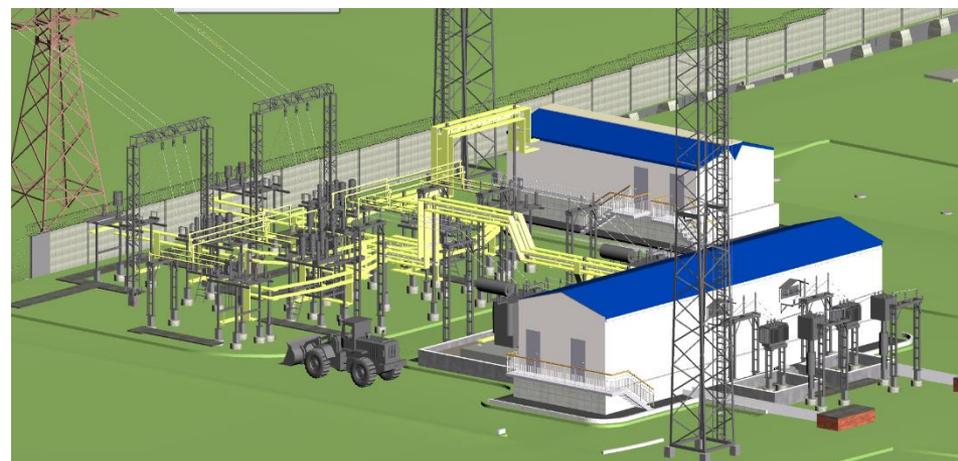
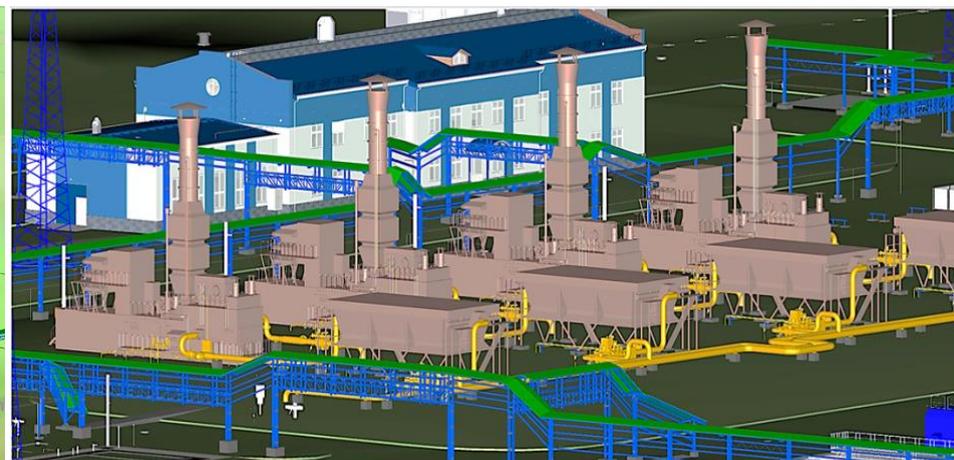
МИНСТРОЙ
РОССИИ

- ✓ 12 апреля 2017 г. – утверждена «дорожная карта» по внедрению технологий информационного моделирования (BIM) на всех этапах «жизненного цикла» объекта капитального строительства *с 2019 года все проекты, выполняемые за счёт государственных средств, будут выполняться только с применением технологий информационного моделирования*
- ✓ 31 марта 2017 г. – достигнута договоренность о подписании соглашения между ФАУ «Федеральный центр стандартизации, нормирования и технической оценки соответствия в строительстве» и Британским институтом стандартов (BSI)



- ✓ 17 июня 2016 г. – подписан план мероприятий по взаимодействию Минстроя России и ПАО «Газпром»

Разработка 3D информационной модели



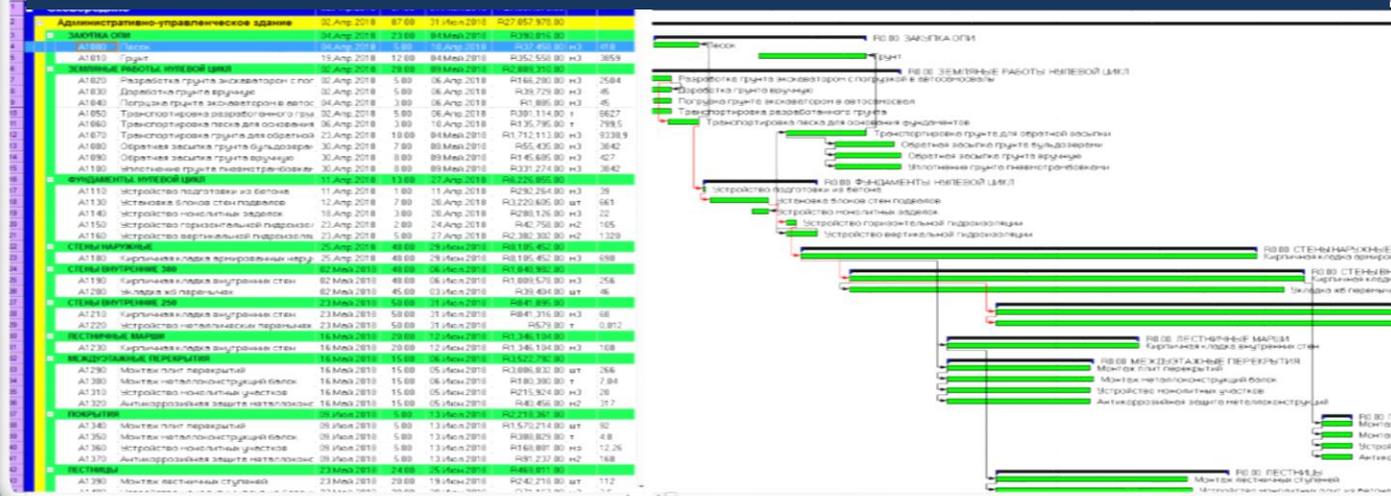
Информационная 3D-модель выполнена в **полном объеме**
(с принятой детализацией)

Основа управления – календарно-сетевое планирование



График 1 уровня, верхнеуровневая информация

График n-го уровня



недельные/
недельно-суточные задания

сбор факта,
актуализация графика



Моделирование процесса строительства

вторник 9:00:00 01.12.2015 День=1 Неделя=1

TimeLiner

Задачи Источники данных Настройка Моделирование

01.12.2015 15 09:00 01.12.2015

Имя

- 16.51% 8488NEW (корневой)
- 16.51% поз. 81 ПЭБ
- 20.42% поз.81 Общестроительные работы. Конструкции железобетонные
- 41.43% ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ
- 41.18% ФУНДАМЕНТЫ
- 64.95% Фундаменты сборные железобетонные после битумной гидро-
- 64.95% Фундаменты сборные железобетонные после битумной гидроизоляции
- 64.86% Фундаменты сборные железобетонные
- 69.74% Установка блоков стен подвалов ФБС
- 69.74% Укладка жб перемычек
- 59.91% Устройство монолитных бетонных заделок
- 72.41% Фундаменты монолитные (Фм1 = 4 шт.; Фм2=1шт; Фм3=1шт; Фм4
- 66.66% Устройство фундаментов ж/бетонных из бетона В15, объемом до 3 из
- 32.81% ОСОБООБСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ
- 41.18% Прямок ПРН1, КЖ-7
- 41.18% Прямок ПРН2, КЖ-7
- 15.03% поз.81 Общестроительные работы. Архитектурные решения
- 18.35% РАЗНЫЕ РАБОТЫ
- 13.81% поз.81 Автоматизация комплексная

Готов

1 из 1 1340 ME

Моделирование процесса строительства

Выполняется:
монтаж ГПА-2
монтаж АВО-2

Статус объектов площадки:

- Построено
- В процессе строительства
- Отставание от графика

	Имя	Статус	Планируемое начало	Планируемое завершение	ноя 30, 15		дек 01, 15		дек 02, 15		дек 03, 15		дек 04, 15		дек 05, 15
					PM	AM									
74.04%	Монтаж ГПА-2	<div style="width: 74%; background-color: purple;"></div>	26.11.2015	06.12.2015											
6.3%	Монтаж ГПА-3	<div style="width: 6.3%; background-color: purple;"></div>	03.12.2015	13.12.2015											
74.04%	Монтаж АВО-2	<div style="width: 74%; background-color: purple;"></div>	26.11.2015	06.12.2015											
6.3%	Монтаж АВО-3	<div style="width: 6.3%; background-color: purple;"></div>	03.12.2015	13.12.2015											

Методы сбора фактических затрат по проекту

- ✓ Ручной (традиционный)



- ✓ Инструментальный (фотограмметрия, лазерное сканирование): объёмы, динамика за период



- ✓ Фотографическое подтверждение факта (фотопанорама, фотореалистическая 3D-модель)



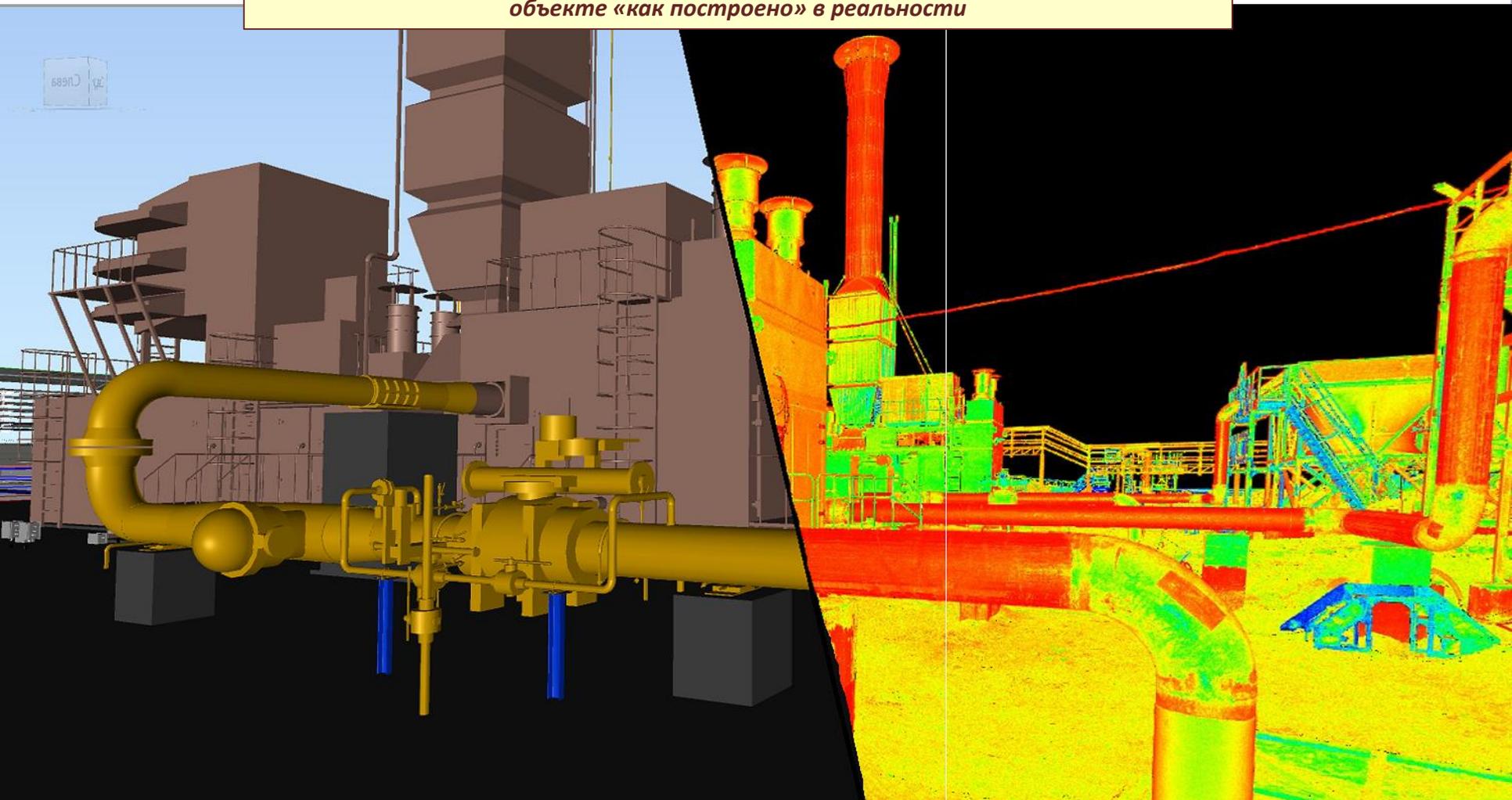
- ✓ Сбор данных в информационную 4D-модель (через мобильные устройства, с подсчетом объемов работ через ИМ объекта)



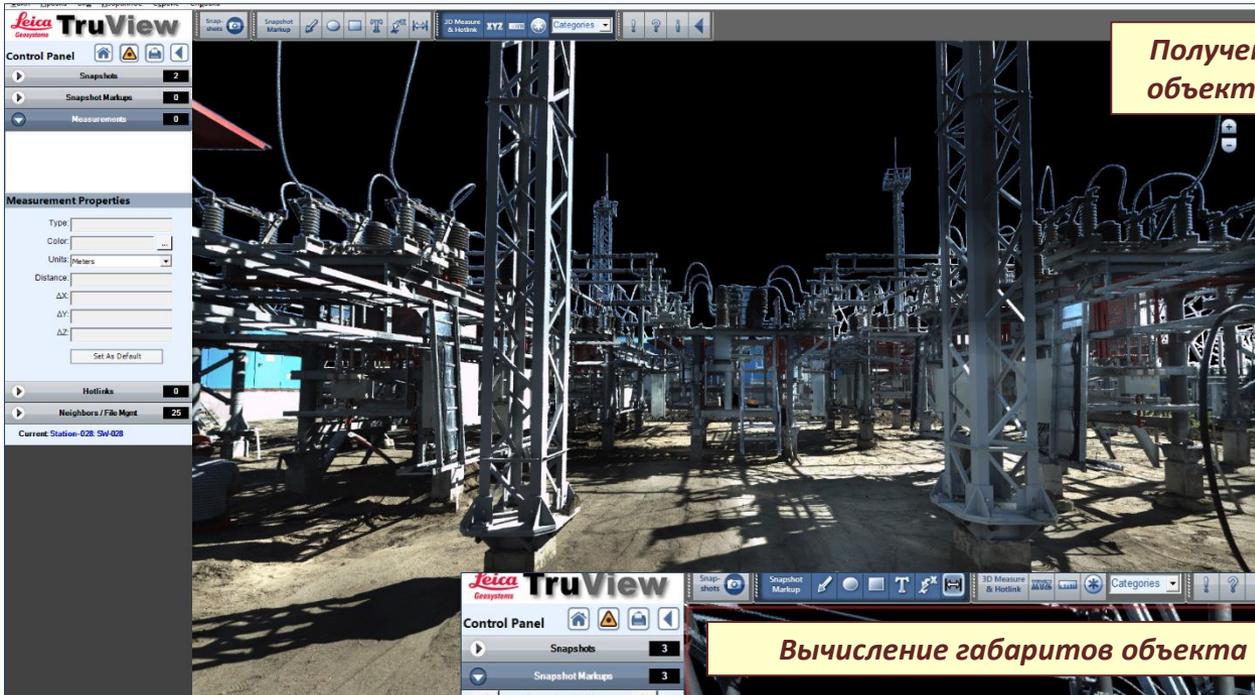
Инструментальный контроль – лазерное сканирование

Независимый контроль точности исполнительной модели (модели “as build”)

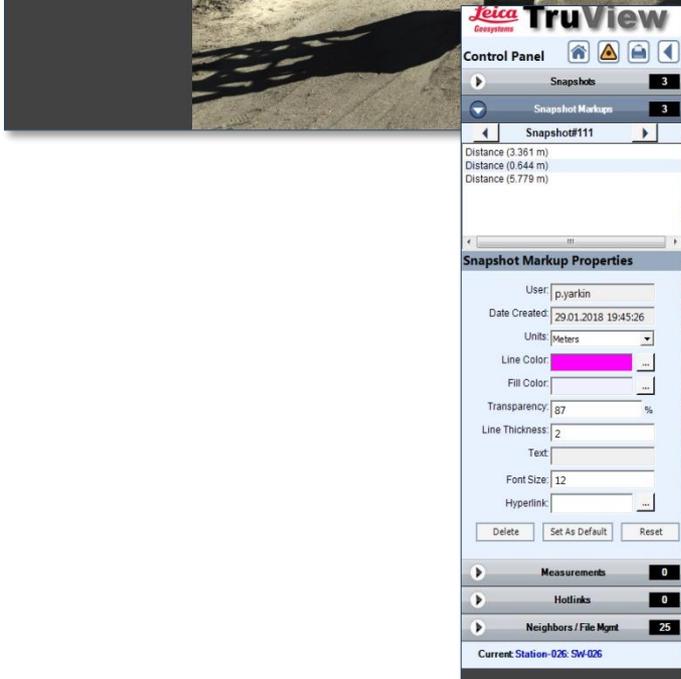
Лазерное сканирование – единственный способ получения точной информации об объекте «как построено» в реальности



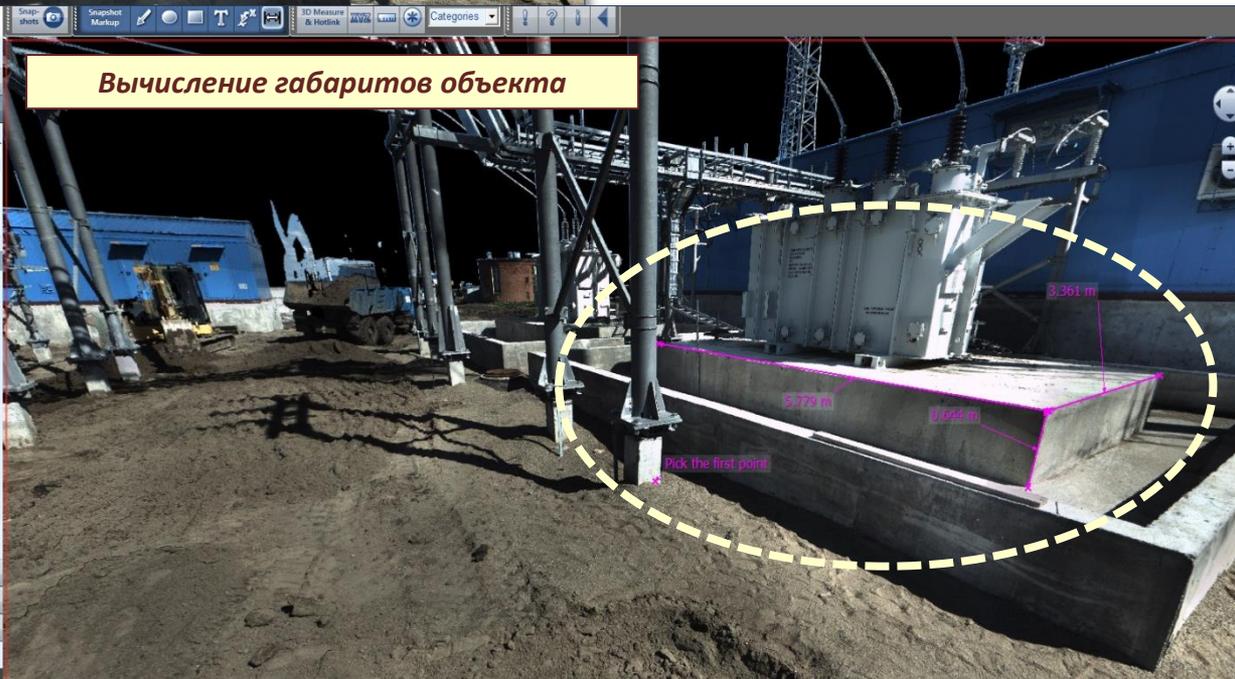
Инструментальный контроль – лазерное сканирование



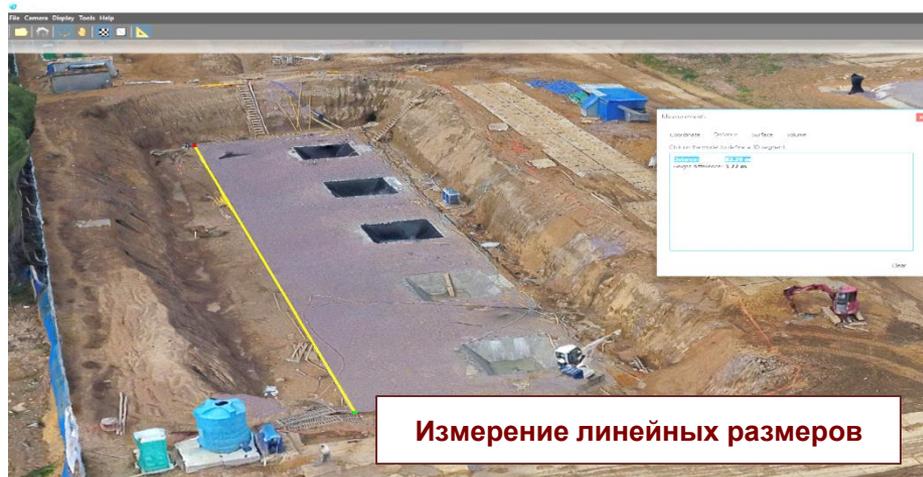
Получение фотореалистического изображения объекта для визуальной оценки объёмов работ



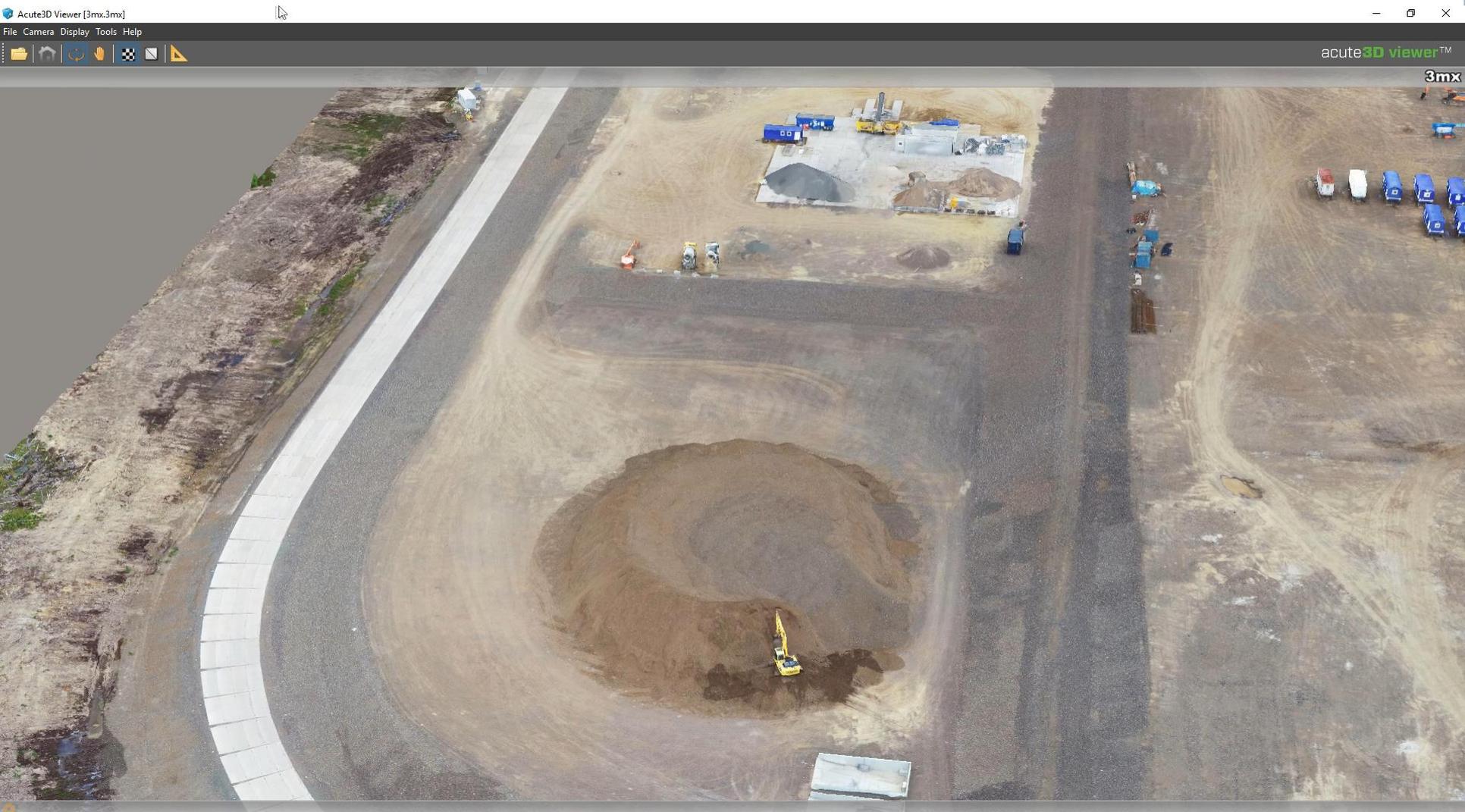
Вычисление габаритов объекта



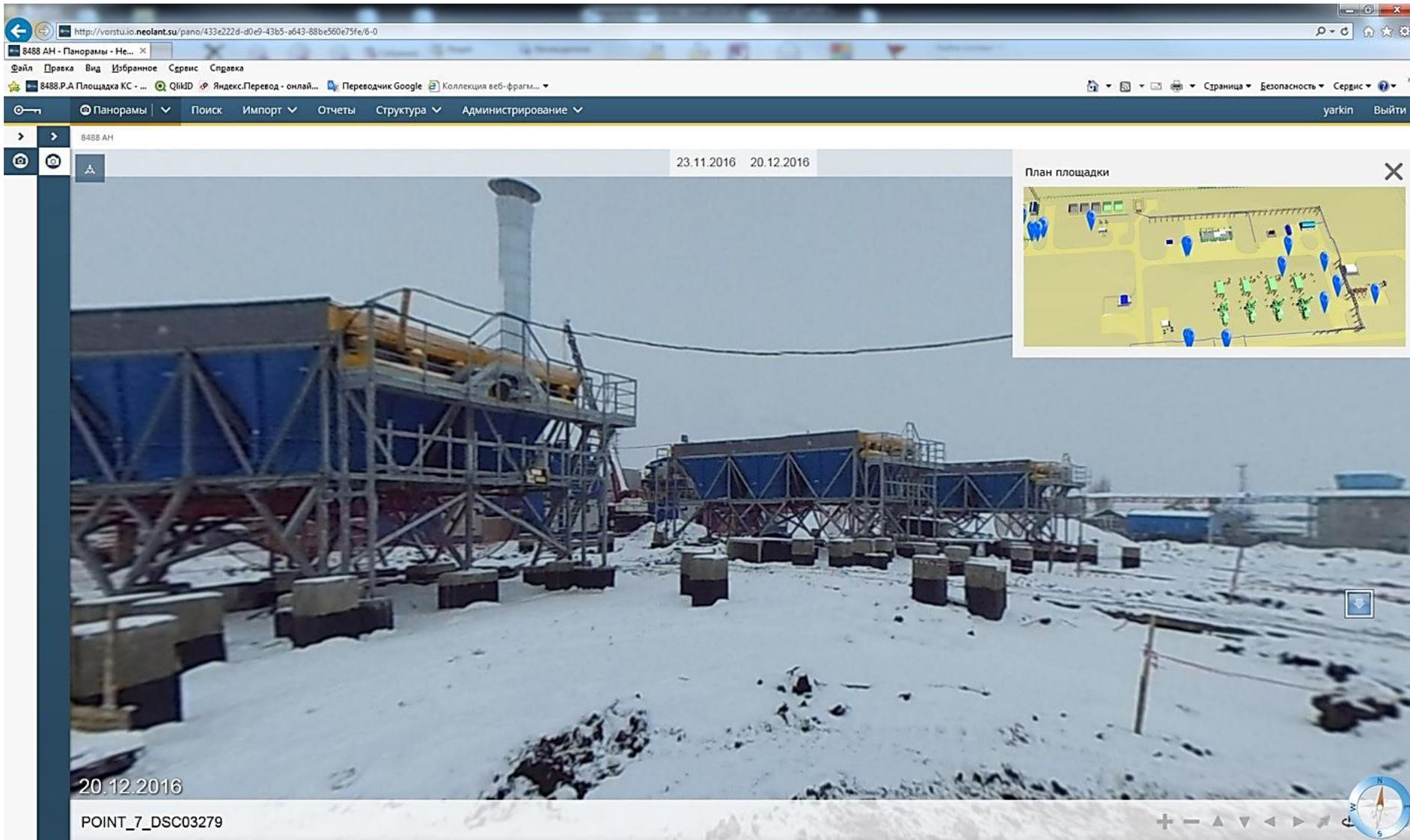
Фотограмметрия – инструментальный контроль



Фотограмметрия – инструментальный контроль



Панорама – подтверждение достоверности данных



полная история изменений на объекте во времени

Единый портал информационной модели

Наименование: Аппарат воздушного охлаждения газа

Обозначение: АВО1

ТУ, паспорт, чертёж: АВГ-55МГ/3-9-2 ТУ 3612-001-75267471-20

Изготовитель: НПК "ОйлГазМаш"

Место изготовления: Московская обл., г. Подольск

Исполнение: блочно-модульное

Давление рабочее, МПа: 5,4

Масса, кг: 40100

Расход, м³/с: при t = 20 С, P = 0,101325 МПа: 160000-180000

Сейсмичность, балл: 8

Температура охлаждаемой среды, С: на входе/выходе: +50... +65/+20... 30 (max +35)

Печать Сбросить Обновить

с АВО газа) TX - Оборудование КЦ - Аппарат воздушного охлаждения газа 1 - TMPL

8488.Р.А Площадка КС

- <0>
- 8488.Р.А.000 Корректировка эстакады_27.04.16
- 8488.Р.А.000 Площадка
- 8488.Р.А.005 КПП
- 8488.Р.А.011 Территория ПС
- 8488.Р.А.070 Котельная
- 8488.Р.А.071_1 Распределительная камера
- 8488.Р.А.071А,Б,В,Г,Д Аккумулирующая емкость
- 8488.Р.А.071Е КНС дождевых сточных вод - в установ. очистки
- 8488.Р.А.071Ж Установка очистки
- 8488.Р.А.071И,К Песковая площадка
- 8488.Р.А.071Л Резервуар очищенных дождевых сточных вод V=250 м3
- 8488.Р.А.071М КНС бытовых сточных вод
- 8488.Р.А.072 Компрессорный цех с АВО газа
- 072 (КЦ с АВО газа) TX
 - Оборудование КЦ
 - Агрегат газотурбинный газоперекачивающий 1
 - Агрегат газотурбинный газоперекачивающий 2
 - Агрегат газотурбинный газоперекачивающий 3
 - Агрегат газотурбинный газоперекачивающий 4
 - Аппарат воздушного охлаждения газа 1
 - TMPL
 - Аппарат воздушного охлаждения газа 2
 - Аппарат воздушного охлаждения газа 3
 - Аппарат воздушного охлаждения газа 4
 - Емкость подземная 20 м3
 - Площадка обслуживания 1
 - Площадка обслуживания 2
 - Площадка обслуживания 3
 - Площадка обслуживания 4
 - Резервуар подземный V= 3 м3
 - Трубы ВОЗДУХ
 - Трубы ГАЗ всас
 - Трубы ГАЗ ГТ ГИ

Найти объекты

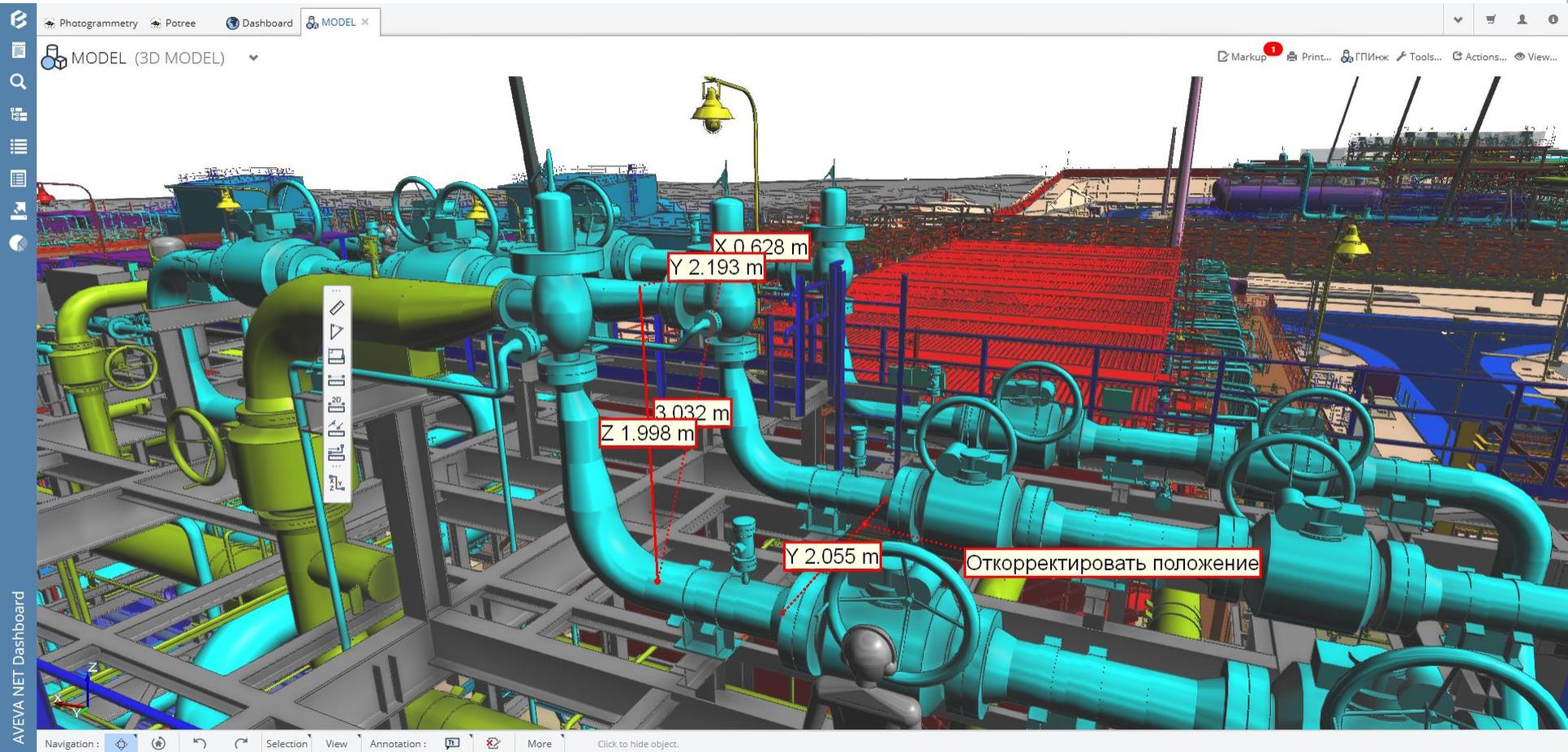
- СОДЕРЖИТ:**
1. ИНФОРМАЦИОННУЮ 3D-МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА И ПАРАМЕТРЫ ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ
 2. ГРАФИК СМР (4D-МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА)
 3. АРХИВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
 4. ЖУРНАЛ АВТОРСКОГО НАДЗОРА
 5. СФЕРИЧЕСКИЕ ПАНОРАМЫ ОБЪЕКТА

Портал ДКС ОБТК – доступ к загруженным документам

The screenshot displays a CAD software interface with a technical drawing of a building layout. The drawing is overlaid on a light blue grid. The interface includes a top menu bar with options like 'Photogrammetry', 'Potree', 'Dashboard', and 'MODEL'. A file explorer window is open, showing a list of files with columns for 'Filename' and 'Type'. The main drawing area shows a detailed architectural plan with various colored lines and annotations. The drawing is titled '11.091.5-ПЗУ-2.2-ГП6.ГЧ л4 (ARRANGEMENT DRAWING)'. The interface also features a sidebar on the left with navigation icons and a vertical label 'AVEVA NET Dashboard'. The bottom of the screen shows a blue bar with the page number '15' and the logo for 'ГАЗПРОЕКТИНЖИНИРИНГ'.

Filename	Type
11.091.5-ПЗУ-2.2-ГП6.ГЧ л4.dwg	application/acad

Портал ДКС ОБТК – измерения и аннотации



Портал ДКС ОБТК – атрибутивная информация элементов

The screenshot displays the AVEVA NET software interface. On the left is a 'Browse' tree showing a hierarchy of components: ABO1-ABO4, ГПА1-ГПА4, E1, four 'площадка_обслуж_' (service platforms), 'Nozzles - (104)', 'PipeLines - (55)', and 'Piping Segments - (158)'. The 'Piping Segments' section is expanded to show 51 items, with '1.Г1.05.01.0.0-3/1' selected. The main 3D view shows a complex piping system with green and blue pipes, valves, and tanks. A 'Selected Tag' window is open on the right, displaying the following attributes:

Name	Value
1.Г1.05.01.0.0-3/1 VPD Data Set (11)	
ID	1.Г1.05.01.0.0-3/1 VPD Data Set
Давление	Opascal
Имя	/1.Г1.05.01.0.0-3/1
Исток	/ГПА3_П1_Подвод_газа_DN485
Ном. диаметр истока	500mm
Ном. диаметр стока	400mm
Общая длина	17929.433mm
Спец. выборка	/GAZ_TH_KC-AVO_MAI
Сток	=22881/50593
Температура	5degC
Труба	/1.Г1.05.01.0.0-3

Примеры отчетных форм

Оперативная информация по строительству
КЦ №3 КС-30 «Писаревка»
в составе стройки «Реконструкция газопровода «Уренгой-Новонок»
на участке «Петровск-Писаревка» к началу поставок газа
по газопроводу «Ожидный поток».
код (56-177)



ОПЕРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
по состоянию на 29.09.2017
по строительству объекта «Реконструкция Майкопской КС» (код 056-2002846)

Ответственный за реализацию
генерального директора ПАО

1. Общая информация по проекту

Заказчик	Генеральный проектировщик	Генеральный подрядчик	Строительный контроль	Срок ввода в эксплуатацию
----------	---------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------

2. Основные технические характеристики

Мощность КЦ	Рабочее давление	Компоновка КС
-------------	------------------	---------------

Состав объекта (укрупненно)

Этап работ	Уровень выполнения	Состояние работ/проблемные вопросы
Главинженерия	Положительное заключение №211-13/ТТЭ-7985-02 от 25.03.2013 г.	2. Стоимость оборудования – 4 715,511 млн.руб., 3. Стоимость Прочих затрат, не относящихся к подрядной деятельности – 1 120,16 млн.руб.
Экспертиза ОАО «Газпром»	Заключение к утверждению от 06.12.2013 № 206-2013/05508-056	выполнено
Утверждение проекта	№031-2014/1003247 от 24.01.2014 г.	выполнено
Регистрация проекта в Ростехнадзоре	№2763 ИЛ-1.6 от 10.12.2013 г.	выполнено

Тех. часть РД – 100%
Договор от 28.12.2012
Календарь 12.2012г.
Передано 100%
СД – 100%
8 308,524
1. Стоимость 2 883,43
2. Стоимость 5 425,097
Договор от 12.01.2013 г. № 28.12.2012

Заключение по разделу: объект договора подряда соответствует

4. Оформление прав на земельные участки

Этап работ	Состояние оформления договоров аренды	Разрешение на строительство
Исполн. закл. 1, 2 до «Р»	3. дог. Кан	Разреш. RU 36 действ.

Заключение по разделу: не разрешено на строительство №

3. Проектные работы

Этап работ	Проектная документация
------------	------------------------

5. Состояние строительства

Комплексный график утвержден 16 марта 2012 г.
Актуальный синхронизированный график производства работ утвержден 21.04.2014 г.

Вид работ	Ед. изм.	Всего по проекту	Уровень выполнения					остаток	Дата начала выполнения работ по графику	Остаток от графика [сут.]	Ход работ
			выполнение в %	За неделю	За месяц	За квартал	За полугодие				
ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ГОТОВНОСТИ КС	%	100	53	1	1	1	47	22.09.14 22.11.15	109	Максимальное отставание по основным технологическим подобъектам – «Поломка подогревателей газа» - монтаж системы электроснабжения отставание вызвано нехваткой численности персонала.	
Подготовительные работы											
Расчетка площадки	%	100	100	0	0	0	0	22.01.14 13.02.14	0	Работы выполнены	
Срезка минерального грунта	м³	35626	35626	0	0	0	0	22.01.14 09.04.14	0	Работы выполнены	
Организация рельефа	%	100	98,6	0	0	0,1	1,4	22.01.14 31.05.14	0	Задержка связана с подписанием лицензионного договора на подкачку в.д.	
Отсыпка площадки	тыс. м³	103059	96230	1000	0	1000	6829	14.02.14 31.05.14	0	Работы будут выполнены после устройства фундаментов прокладки кабельной продукции и прокладки внутриплощадочных сетей канализации	
1. МОНТАЖ КЦ											
1.1. ГПА №1	%	100	92,5	2	0,5	2	7,5	07.02.14 18.10.14	46		
-опрессовочные работы	%	100	100	0	0	0	0	16.03.14 19.01.14	0	Работы выполнены	
-устройство свайных оснований	шт.	272	272	0	0	0	0	07.02.14 11.03.14	0	Работы выполнены	
-устройство фундаментов	м³	538	538	0	0	0	0	30.04.14 09.05.14	0	Работы выполнены	
-монтаж технологического оборудования	%	100	100	0	0	0	0	02.06.14 27.09.14	0	Работы выполнены	
-арматурный монтаж/монтаж технологических трубопроводов	%	100	100	0	0	0	0	28.07.14 18.10.14	0	Работы выполнены	
	%	100	93	10	6	6	7	28.07.14 04.10.14	46	Отставание вызвано несовершенством увеличением численности персонала.	
	%	100	92	6	3	7	8	11.08.14 04.10.14	46	Отставание вызвано несовершенством увеличением численности персонала.	
	%	100	0	0	0	0	100	06.10.14 18.10.14	44	Нет строительной готовности	
1.2. Резервуары для дренажа мезы (ГПА №1)	%	100	85	5	2	5	15	23.06.14 03.09.14	77		
-устройство фундаментов	%	100	100	0	0	0	0	23.06.14 23.07.14	0	Работы выполнены	
-монтаж резервуаров для дренажа мезы	%	100	100	0	0	0	0	16.08.14 20.08.14	0	Работы выполнены	



Фактическое состояние подобъектов строительства.

Планируемый срок ввода объекта в эксплуатацию – июль 2018г.
Общая строительная готовность – 39,4% (+0,3%).
Среднее отставание от утвержденного графика 12 дн.

Объем капитальных вложений по ССР, 6267,89 млн.руб. в ценах 2016 года

СМР по ук. ССР млн.руб.	Контур по СМР млн.руб.	Соотношение
2114,366	2480,052	12%

Фактический объем введ. работ, млн.руб. 4 469,212

Лимит на 2017 год, млн.руб. 1 002,91

Выдано	Освоено	Соотношение
1 002,91	413	5,7%

Лимит на 2018 год

Выдано	Освоено	Соотношение
1 484,17	0	0%

МТР Заказчика

Оборудование –	230шт. / 2298шт.
99,7%	
Материалы –	1981,11тн. / 1628,07тн.

МТР Подрядчика

Оборудование –	546шт. / 512шт.
93,7%	
Материалы –	79,8% 278,3км. / 222км.

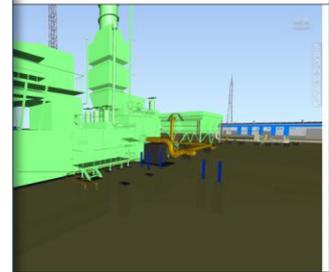
Все системы подкачки ПНР – 95

В холостую	Под нагрузкой
План 0	0
Факт 0	0

Авторский надзор

Запись в журнале	5	3+2
Выписки	5	3+2
Подписанные копии	5	3+2

Проектная 3D модель 25.09.2017



Поя. 72. Компрессорный пех с АВО газа, ГПА №1. Выполняются работы по монтажу внутреннего оборудования, комплектовки и вальдтий, наращиванию бетонных лотков, изменению фундаментов нагрузочной части. Выполнение с начала строительства 63,2%.



Проектная 3D модель 25.09.2017



Поя. 72. Компрессорный пех с АВО газа, Выполняются работы по монтажу внутреннего оборудования, комплектовки и вальдтий, наращиванию бетонных лотков, изменению фундаментов нагрузочной части. Выполнение с начала строительства 63,2%.



Форма отчёта в соответствии со стандартами ПАО «Газпром»

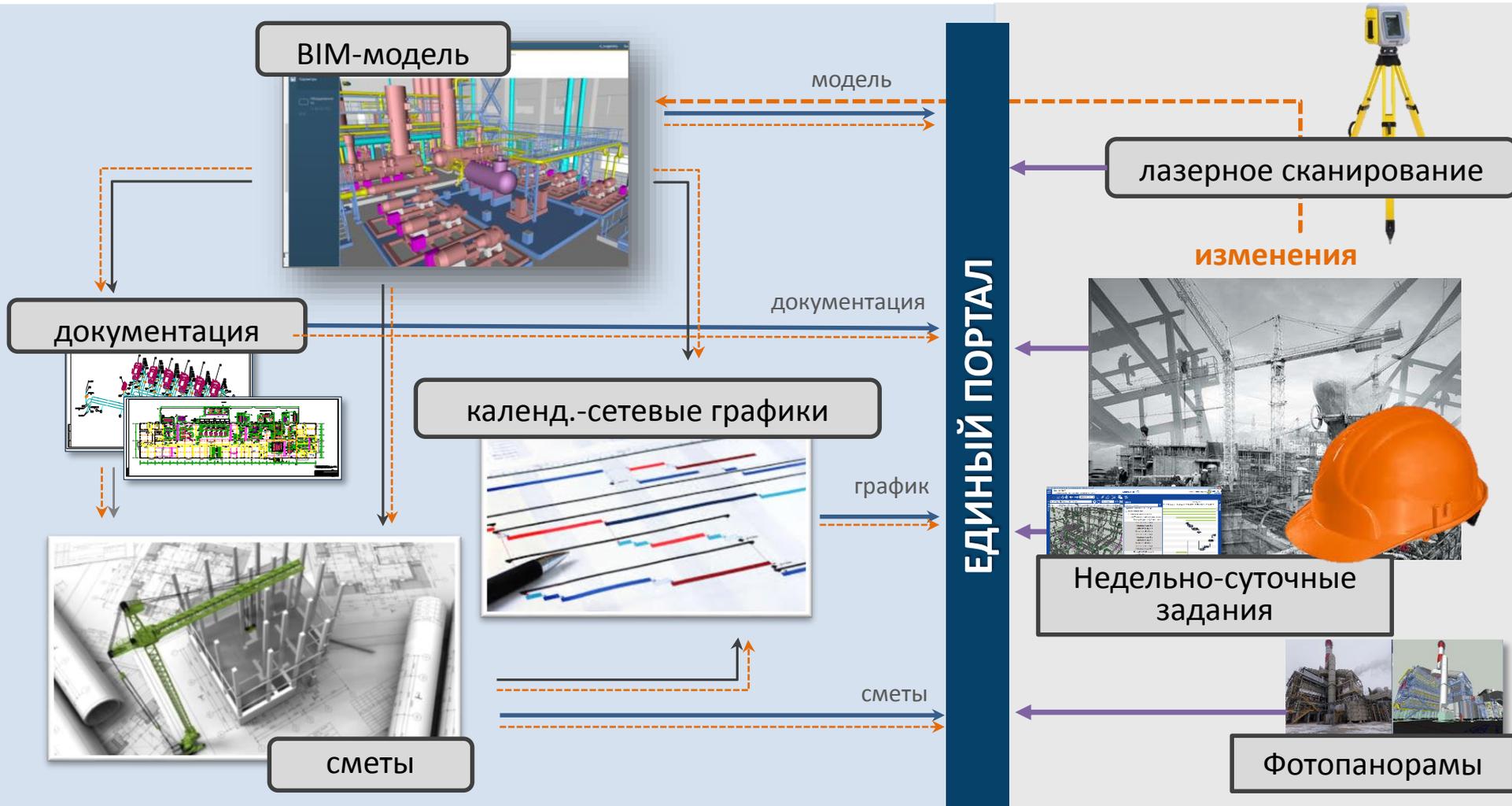
Доступ с мобильных устройств



Организация работ при сопровождении строительства

план

факт



Проектирование

Подготовка к СМР

Строительство

Регламент информационного взаимодействия

Утверждаю

(Подпись)

Регламент информационного взаимодействия: состав, формата и периодичности предоставления данных для организации процесса сопровождения строительно-монтажных работ Реконструкции Майкопской КС на основе информационной 3D-модели

Участники процесса:

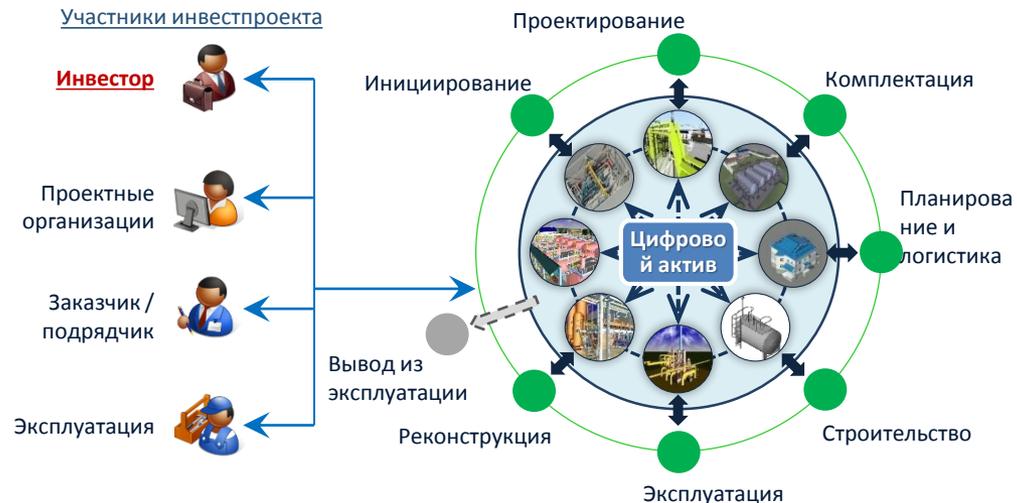
1. ООО "Газпром центрремон", далее - Заказчик.
2. ДООАО "Газпроектинжиниринг", далее - Проектировщик.

Цели:

1. Предоставление Заказчику информационной 4D-модели Майкопской КС с визуализацией текущего состояния строительства, формируемой на основе графика СМР и данных о фактическом ходе выполнения работ.
2. Использование 4D-модели на стройке и в офисах участников проекта для визуализации, оперативного доступа к требуемым данным проекта.

Процессы Заказчика и Проектировщика:

Процессы Заказчика	Процессы Проектировщика
<p>Заказчик:</p> <ul style="list-style-type: none"> - передаёт существующий график (3-4 уровня) строительства в электронном виде Проектировщику; - ежедневно представляет фактические данные о состоянии СМР в адрес Проектировщика по позиции представленного графика в формате MS Excel; 	<p>Проектировщик:</p> <ul style="list-style-type: none"> - связывает представленный Заказчиком график с 3D моделью; - представляет в адрес Заказчика шаблон формы для ежедневного заполнения в формате MS Excel; - ежедневно получает данные от Заказчика о фактическом исполнении работ; - загружает данные о фактическом исполнении работ и выполняет визуализацию текущего состояния строительства на основе 3D;



УСТАНОВЛИВАЕТ:

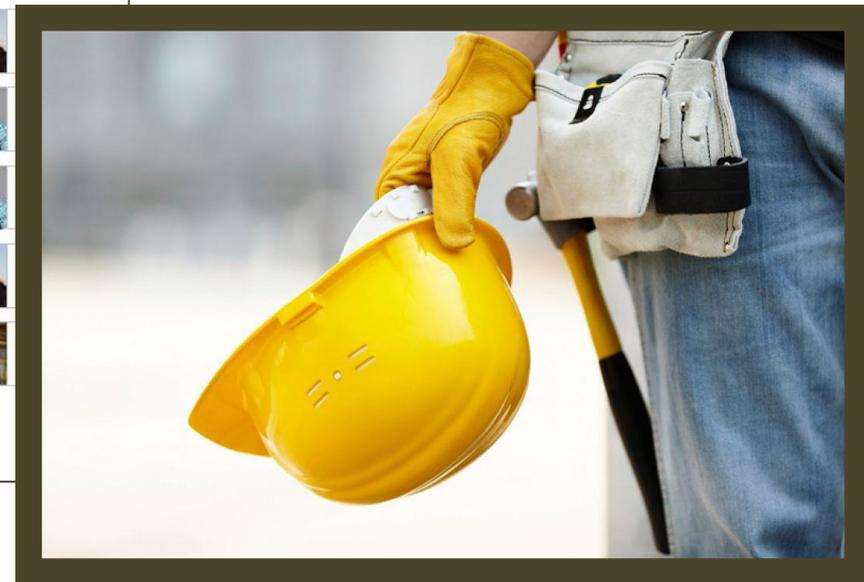
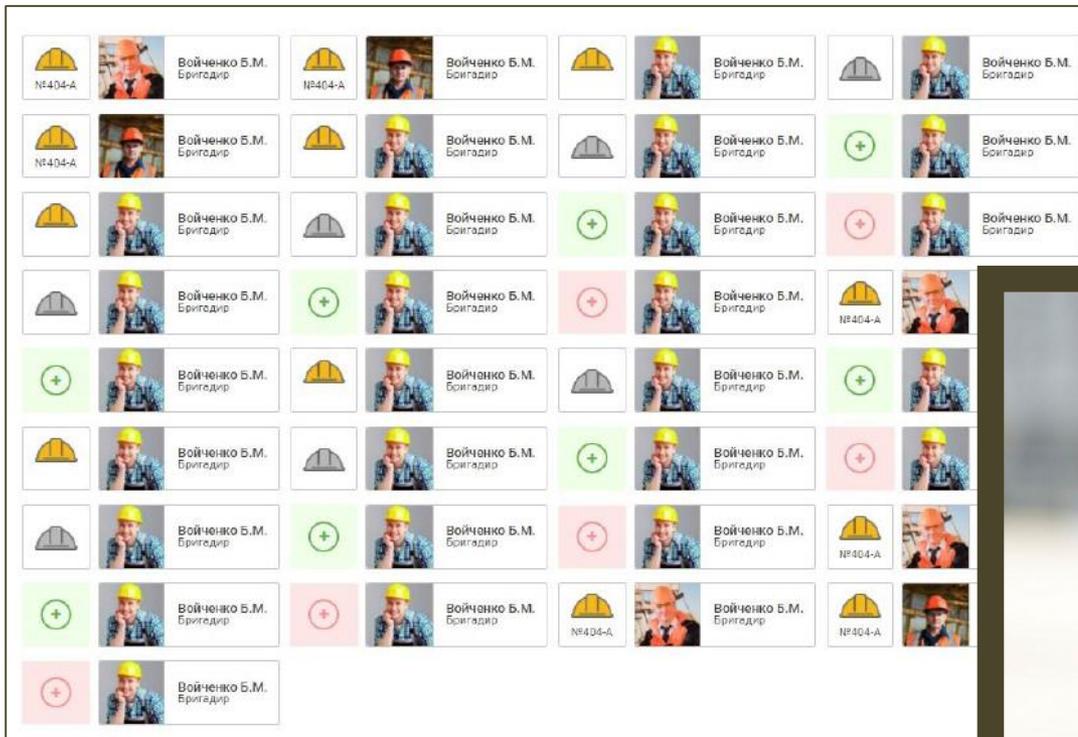
1. СОСТАВ И ФОРМАТ ОБМЕНА ДАННЫМИ
2. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ
3. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН
4. ОТЧЁТНЫЕ ВЫХОДНЫЕ ФОРМЫ

Технологии дополненной реальности (AR) на стройке



«Умные» каски

Решение, которое позволяет удалённо наблюдать за соблюдением **правил техники безопасности** сотрудниками, обязанными носить защитную каску, а также осуществлять **контроль за временем нахождения людей на строительной площадке**



Основной эффект от применения информационного моделирования

ПОВЫШЕНИЕ

прозрачности процесса и достоверности фактических данных

СОКРАЩЕНИЕ

затрат, сроков реализации проектов (за счёт значительного повышения качества всех этапов)



МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ

**ПО ВЫХОДУ ПРОЕКТОВ ИЗ ПЛАНОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПО БЮДЖЕТУ И СРОКАМ**

Создание базовой кафедры ВГТУ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ПРИКАЗ

«28» 02 2018 г. г. Воронеж 86

О создании кафедры

На основании решения Ученого совета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» протокол № 3 от 25.09.2017г. приказы в а ю:

1. Создать с 01.03.2018 г. базовую кафедру технологии информационного 3D-моделирования на базе ДООАО «Газпроектинжиниринг», расположенного по адресу: 394007, г. Воронеж, Ленинский проспект, 119.
2. Закрепить созданную кафедру за строительным факультетом.
3. Начальнику учебно-методического управления в срок до 12.03.2018 г. сформировать учебную нагрузку вновь созданной кафедры.
4. Начальнику отдела финансового планирования в срок до 12.03.2018 г. составить штатное расписание вновь созданной кафедры.
5. Начальнику отдела по работе с персоналом заключить договоры с сотрудниками созданной кафедры в соответствии с правовыми нормами трудового законодательства РФ.
6. Начальнику отдела документооборота и архивного обеспечения довести приказ до сведения всех структурных подразделений.

Ректор  С.А. Колодяжный

ВЕРНО
Начальник
отдела
документооборота
и архивного
обеспечения
И.В. Савинко


ДОЧЕРНЕЕ ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ГАЗПРОЕКТИНЖИНИРИНГ»
(ДООАО «Газпроектинжиниринг»)

ПРИКАЗ

от 22.06.2018 № 123
г. Воронеж

Об организации работ по созданию помещения для кафедры ВГТУ на базе ДООАО «Газпроектинжиниринг»

В целях организации работ по созданию помещения для проведения учебных мероприятий базовой кафедры ДООАО «Газпроектинжиниринг» «Технологии информационного 3D-моделирования» строительного факультета ВГТУ

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Назначить:
 - руководителем проекта: главного архитектора Тимошенко А.В.;
 - заместителем руководителя проекта: начальника отдела автоматизации проектирования и разработки ПО Елагину О.М.
2. Начальнику управления обеспечения Дмитриеву М.Ю.:
 - инициировать заключение договора безвозмездного пользования помещением в соответствии с действующим в Обществе порядком до 31.05.2018.;
 - провести строительные работы в соответствии с планами, приведенными на Схеме размещения мебели и оборудования в к. 216, корп. 3 (Приложение 1) и на Схеме установки розеток электрической сети и розеток ЛВС (Приложение 2) до 01.08.2018;
 - обеспечить установку на окнах открывающихся фрамуг с возможностью автоматического закрытия створок при срабатывании пожарной сигнализации (в соответствии с требованиями по пожарной безопасности);



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ДООО «Газпроектинжиниринг»

г. Воронеж, Ленинский проспект, 119

+7 (473) 226-34-45

www.gasp.ru