



ПАО «АК «АЛРОСА»
Использование BIM-технологий в проектировании
подземных горных работ. Интеграция с горно-
геологическими системами

Некроенко Н.В.
Бизнес-партнер по направлению
«Геологоразведка/проектирование/капстрой»
Центр информатизации и развития бизнес-процессов АЛРОСА ИТ

ПАО «АК «АЛРОСА» – первое место в мире по алмазодобыче

АЛРОСА – крупнейший в мире производитель алмазов в каратах – на ее долю приходится 26% мировой и около 90% российской добычи алмазов. Основная деятельность компании сосредоточена в Республике Саха (Якутия), Архангельской области, а также на африканском континенте. В 2019 году АЛРОСА добыла 38,5 млн карат алмазного сырья, выручка от продаж составила 215,4 млрд рублей.

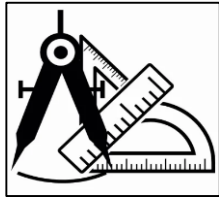
- 17 карьеров (включая 2 шт. в Африке, 15 шт. в многолетнемерзлых породах);
- 5 обогатительных фабрик с производительностью от 1,4 млн.т/год до 10,5 млн.т/год;
- 4 рудника с поверхностными комплексами с производительностью от 0,5 млн.т/год до 4 млн.т/год;
- более 250 общепромышленных и социальных объектов за последние 5 лет (дома, общежития, детские садики, топливо-заправочные пункты и т.д.)



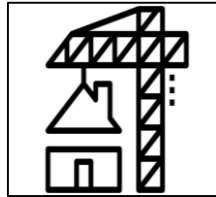
Полный цикл производства



Геологоразведка



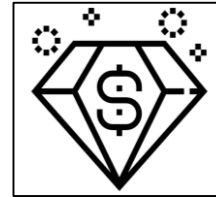
Проектно-
изыскательские
работы



Капитальное
строительство



Добыча и
обогащение



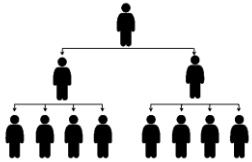
Огранка и
реализация



Институт «Якутнипроалмаз» – основной проектный актив ПАО «АК «АЛРОСА»



Институт «Якутнипроалмаз» – комплексный научно-исследовательский и проектный институт, с 60-ти летним опытом проектирования объектов на вечной мерзлоте

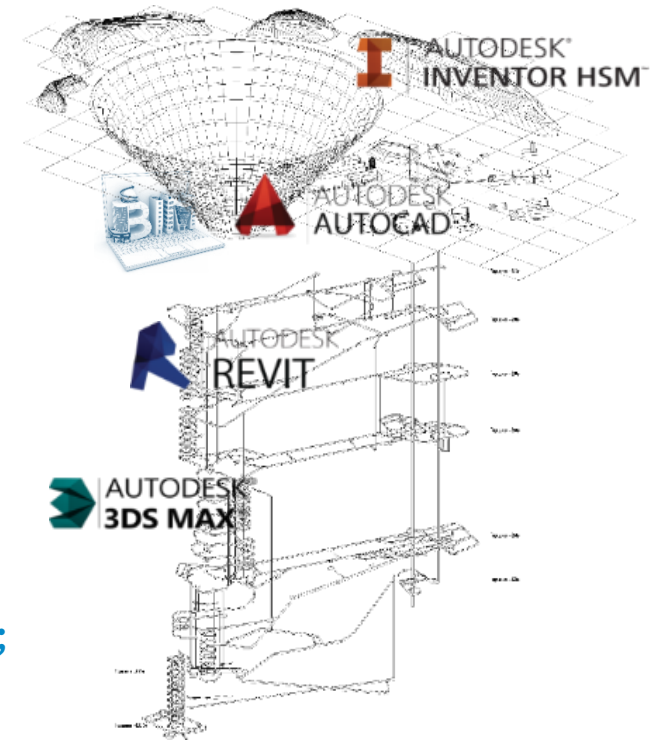


➤ 383 человека общая численность института

➤ 170 человек проектная часть

➤ 79 человек научная часть

- Технологии разработки месторождений открытым и подземным способами;
- Технологии обогащения алмазосодержащих руд;
- Технико-экономические исследования с успешной защитой в ЦКР и ГКЗ;
- Комплексное проектирование обще-промышленных и социальных объектов;
- Проектирование фундаментов на вечной мерзлоте



За последние 6 лет:

- объем проектирования составил более 7 млрд. руб.
- количество положительных заключений ГГЭ 68 шт.

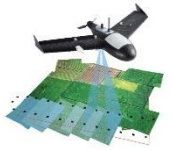


Основные направления цифровизации в проектировании и моделировании



Информационное моделирование (BIM)
Адаптация технологии Revit для
создания ИМ подземного рудника и
интеграции с ГГИС Micromine

100% Проект завершен



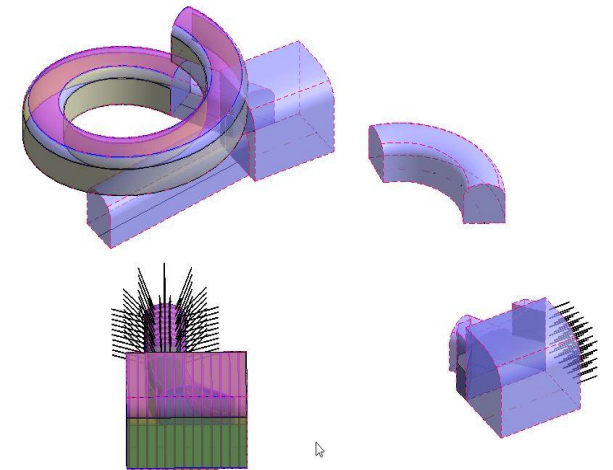
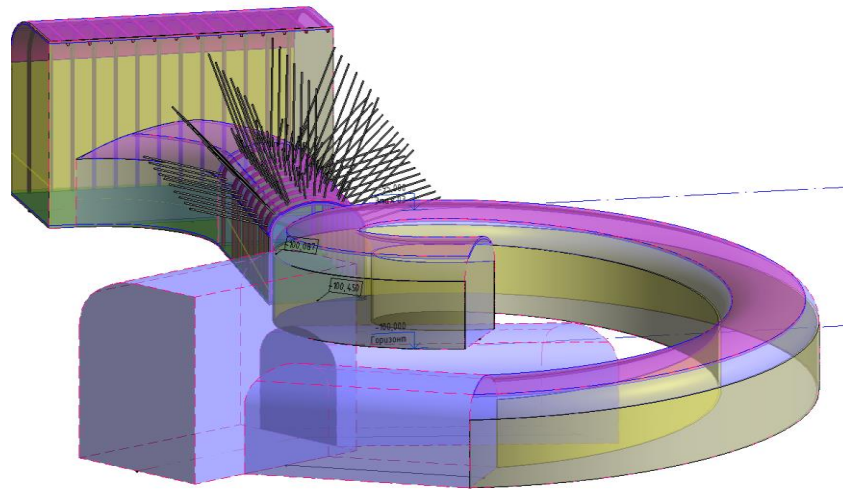
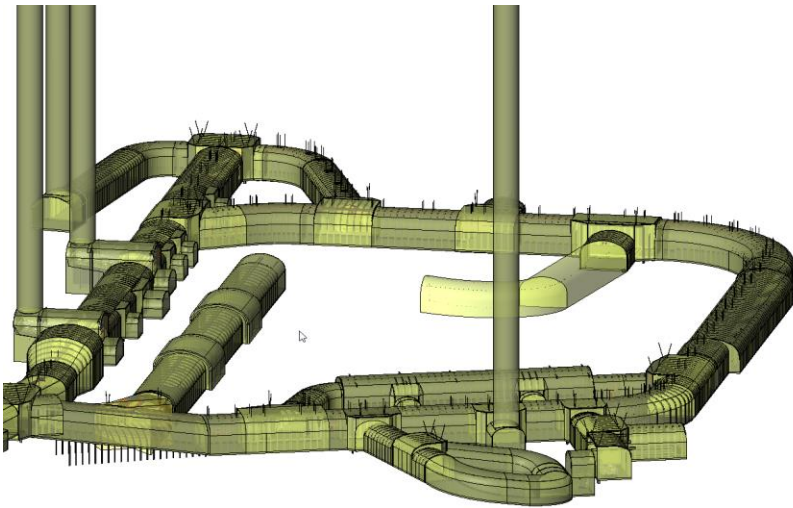
Внедрение технологии лазерного
сканирования и создания ИМ по его
результатам

50% Проект находится на этапе реализации



Система управления строительством
(управление реализацией проекта на
этапе строительства с использованием
технологии информационного
моделирования)

25% Проект находится на этапе подготовки к реализации



Адаптация технологии информационного моделирования Revit для проектирования подземных горных работ и интеграции с ГГИС Micromine

Для реализации технологии информационного моделирования при проектировании подземных горных работ был выбран Autodesk Revit. В 2020-2021 годах был выполнен проект по адаптации Autodesk Revit для решения узко специализированных задач проектирования подземных объектов.

Задачи проекта:

1. Реализация проектов по разделам ГПР, ГМ, ЭМ, ЭО, ЭС, СС (ПС, ТСН, АПТ, ПД), АК в среде информационного моделирования Autodesk Revit:

- Разработка детализированной BIM-модели (не менее LOD300)
- Оформление проектной документации и спецификаций по BIM-модели

2. Разработка концептуальной модели горной выработки в 3D и связь модели выработки с Micromine:

- Получение модели рудного тела из Micromine в Revit
- Разработка скоординированной 3D модели в Revit
- Подготовка модели и передача модели в Micromine

Результаты проекта:

1. Выполнена разработка:

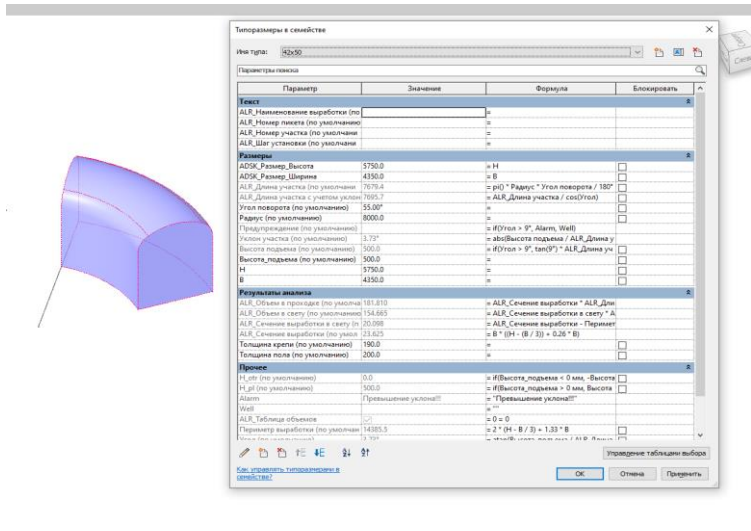
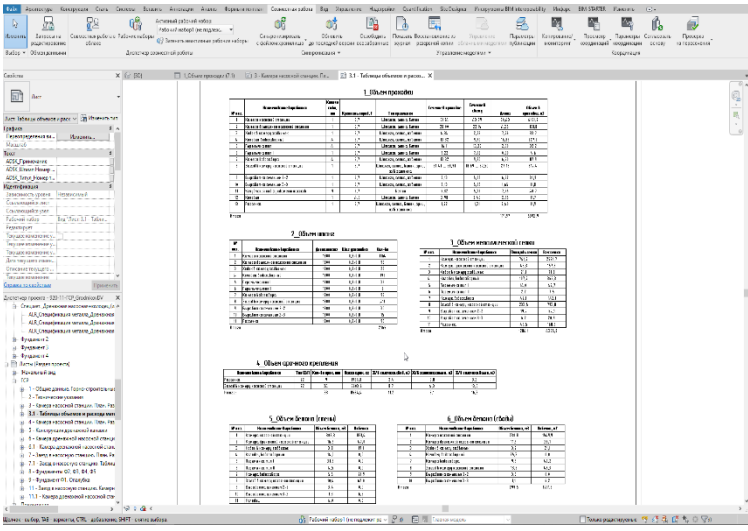
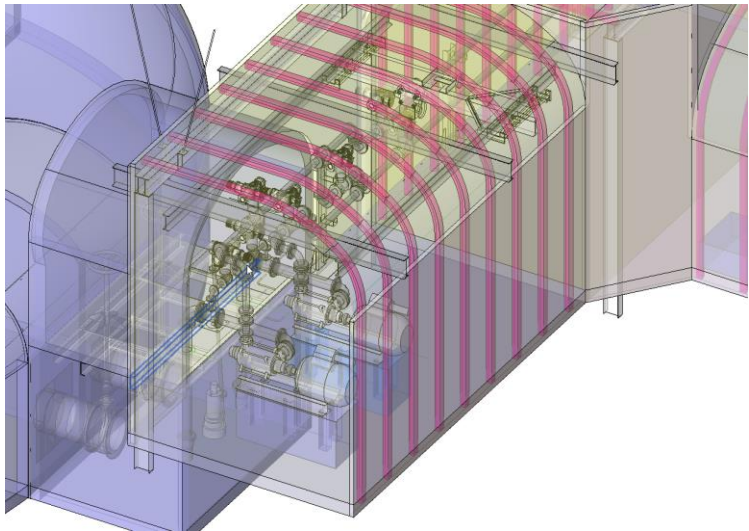
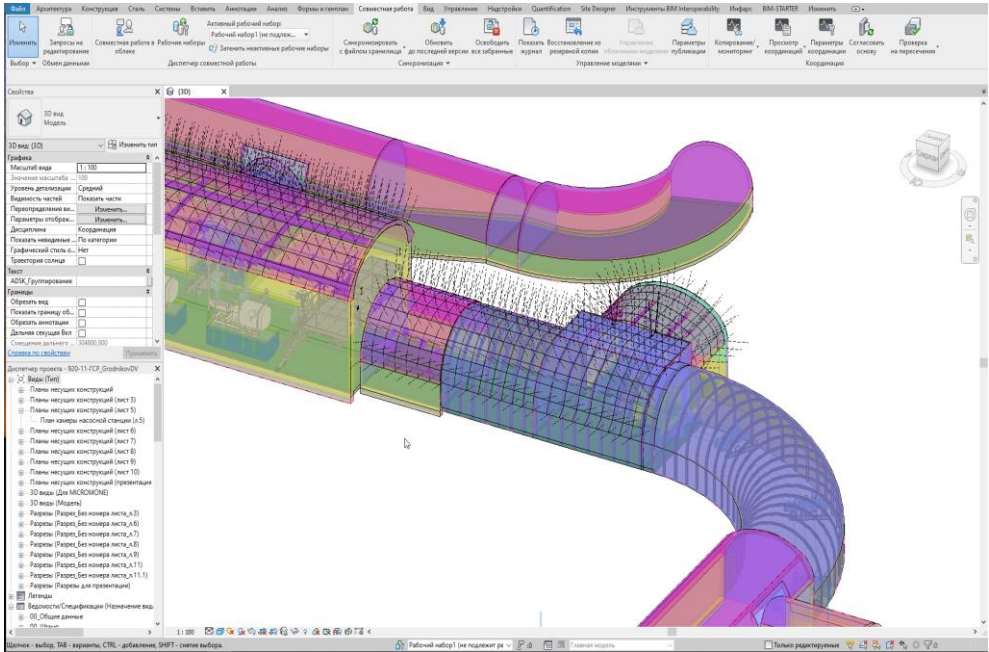
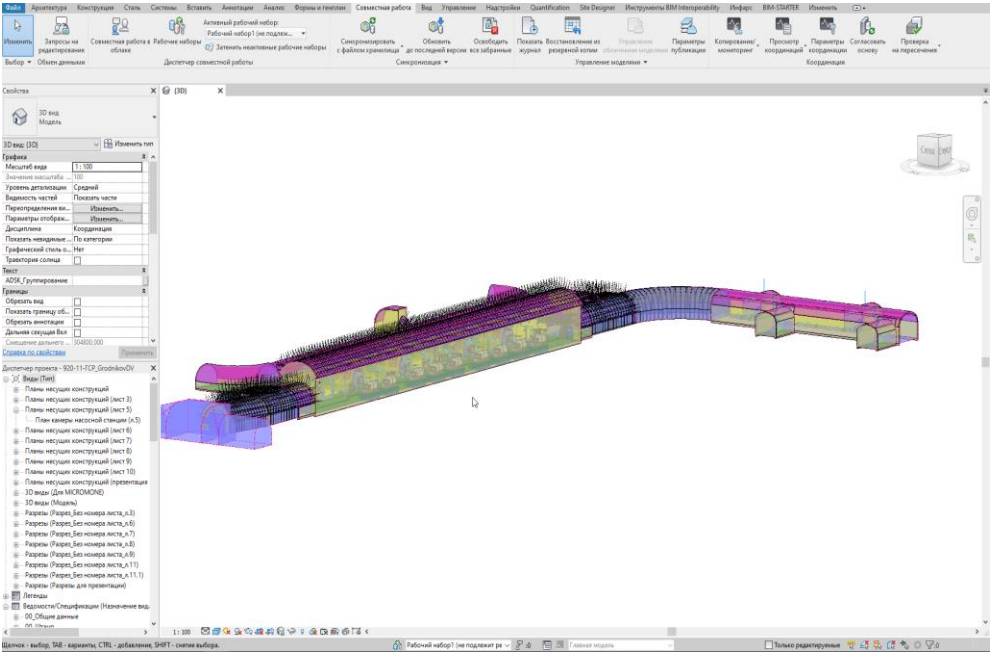
- семейства компонентов горных выработок (прямые и дуговые пикеты, перекрестки и дуговые камеры, арочные и анкерные крепи, лотки водоотведения)
- 35 дополнительных семейств для формирования модели раздела ГПР
- дополнительные семейства для разделов ЭМ, ЭО, ЭС, СС
- шаблона для разделов ГПР, ГМ
- пользовательские спецификации

2. Настроена интеграция с ГГИС Micromine:

- экспорт модели ППГВ из Revit в Micromine с возможностью отключения оборудования от поверхностей, сохранением значений объемных показателей
- импорт каркасной модели (TRIDB) рудного тела из Micromine в Revit в исходных координатах, с сохранением функции подсчета объемов
- импорт осевых линий (3D) подземных горных выработок из Revit в Micromine в формате DAT, STR с унаследованными именами горных выработок

Revit в проектировании подземных объектов. Рудник «Интернациональный».

Примеры использования

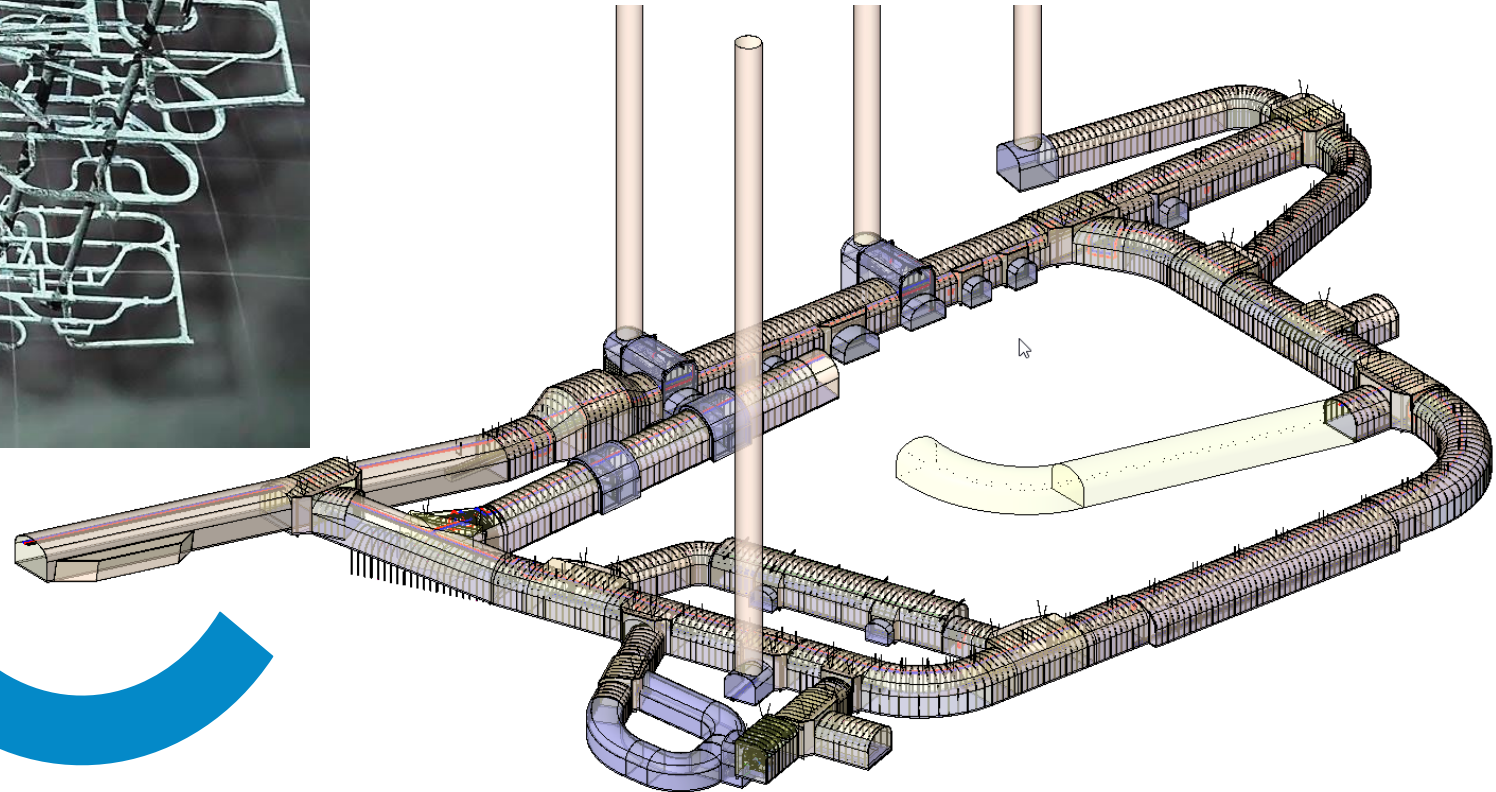


Revit в проектировании подземных объектов. Интеграция с ГИС Micromine. Рудник «Интернациональный»

Горно-геологическая модель рудника в ГИС Micromine

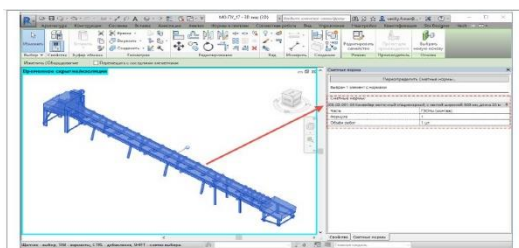


Информационная модель рудника в Revit

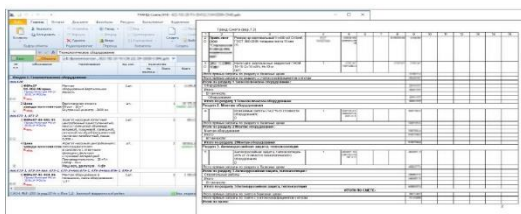


Планы развития цифровых технологий в 2022 году

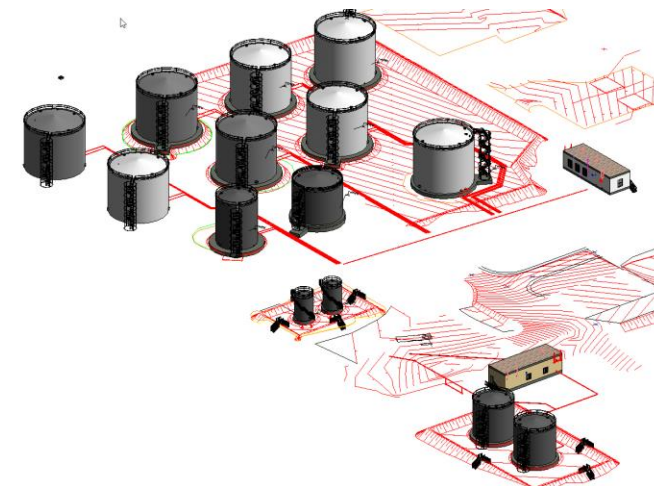
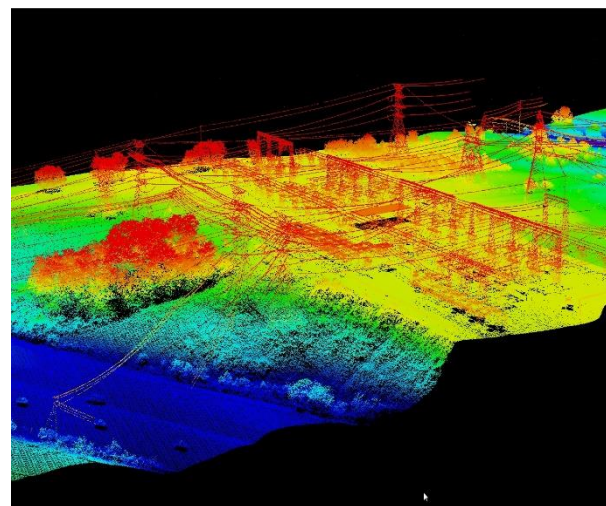
- Внедрение 5D-Сметы для сквозной интеграции
- Развитие технологии лазерного сканирования и построения ИМ для объектов реконструкции
- Разработка автоматизированной связи заказных спецификаций, созданных с использованием BIM-технологий, с формированием закупочных и логистических процедур
- Разработка эталонного справочника материалов и оборудования для сквозной интеграции процессов проектирования, строительства и эксплуатации
- Внедрение системы управления строительством, позволяющей вести полный цикл управления строительными работами по объекту, включающую в себя среду общего взаимодействия между всеми участниками процесса, электронный архив и согласование изменений ПСД/ИД, календарно-сетевое планирование, управление строительно-монтажными работами, закупочные процедуры и логистику, стройконтроль, управление рисками



Передача данных в модель



Выгрузка данных в сметную программу и оформление документации





АЛРОСА

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

