





# Геодезическое оборудование в 1967г.



# Trimble Ltd

Оборот 2014

**\$2.4 млрд**

(\$ 1 млрд от ПО)

**8000+**

Сотрудников

Основана

**1978**

**>2,000**

Разработчиков

ENGINEERING & CONSTRUCTION

**55%+**

От общего оборота

**>1,000**

Патентов

Заказчики из

**>150**

Стран

Офисы в

**35**

Странах

# Решения в област

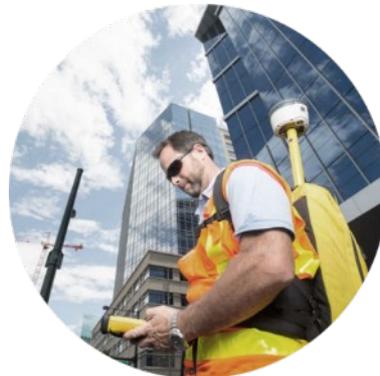


- Вертикальное строительство
- Горизонтальное строительство



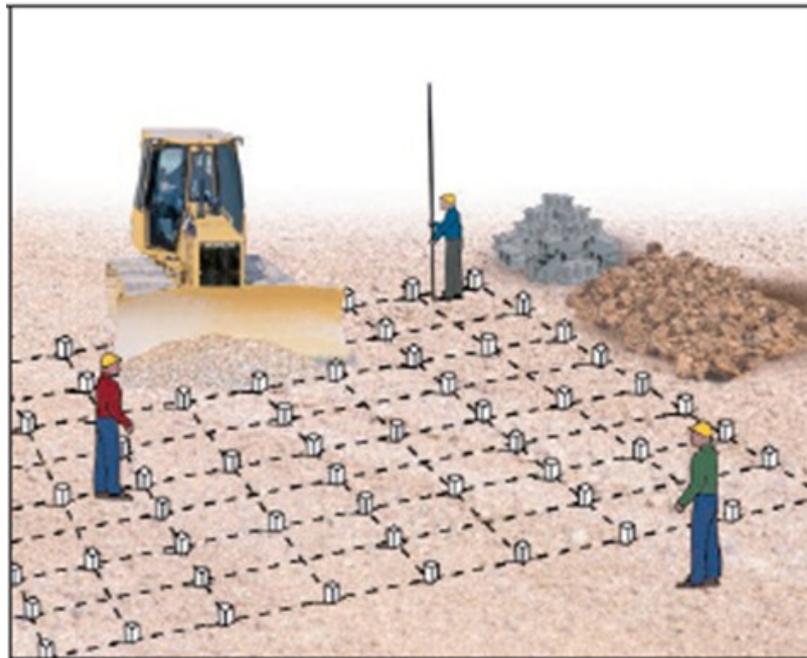
Сельское хозяйство

Транспорт и логистика



Геодезия

# Процесс производства работ - геодезия



# Процесс производства работ - техника



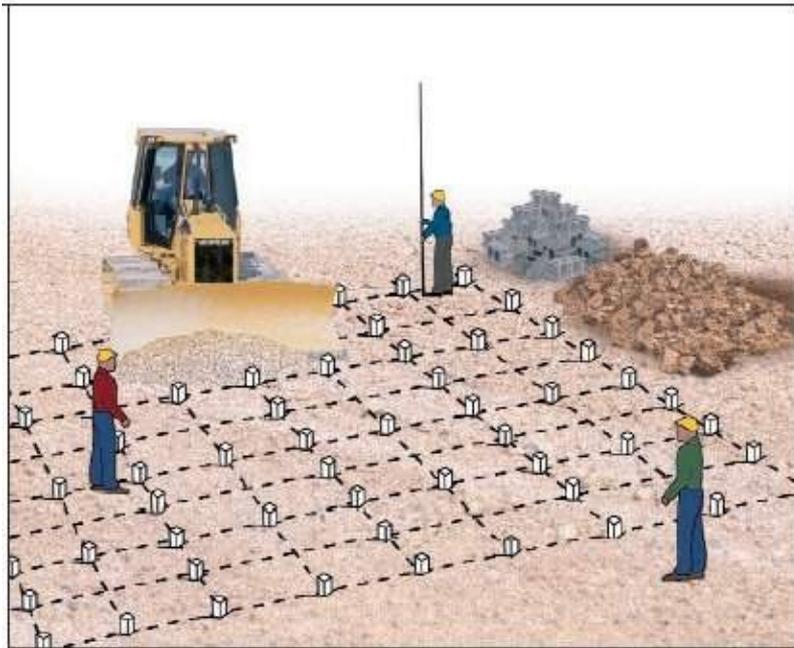
Стоимости простоя оборудования исчисляются тысячами USD



# Процесс организации производства



# Какой процесс эффективнее?



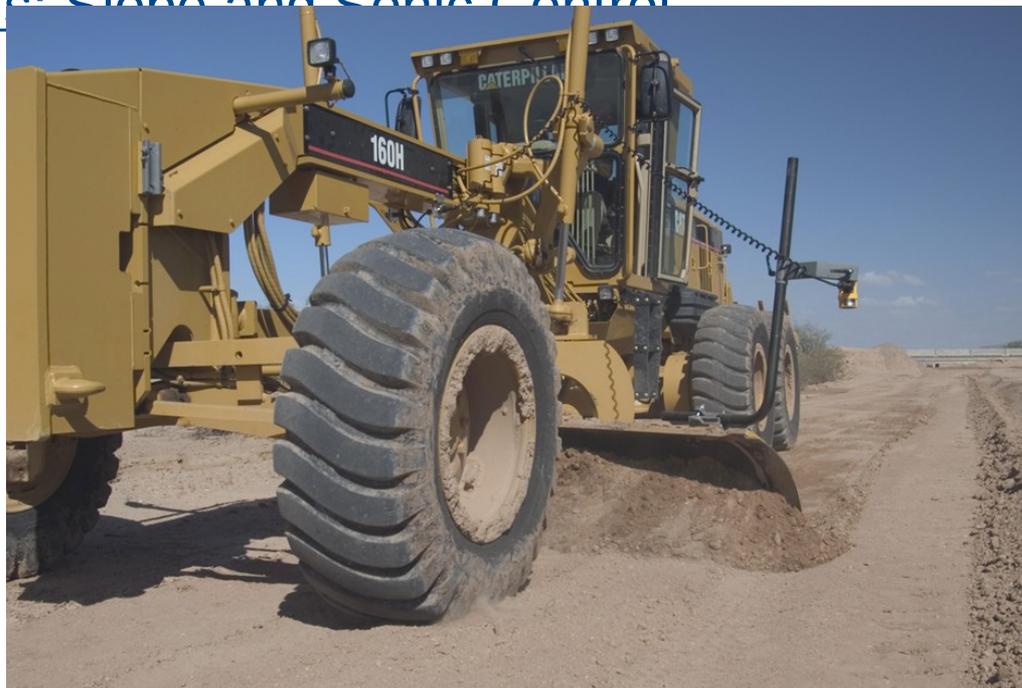
# Какой процесс эффективнее?



# 1985 Системы 2D

## Mid 1980's: Slope and Sonic Control

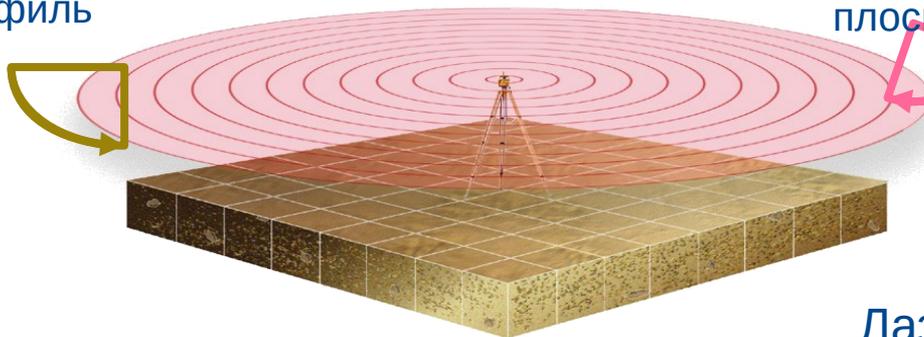
- Ультразвуковые датчики
- Работа от струны или от опорной поверхности
- Одна или две стороны рабочего органа машины



# Лазерная Система 2D

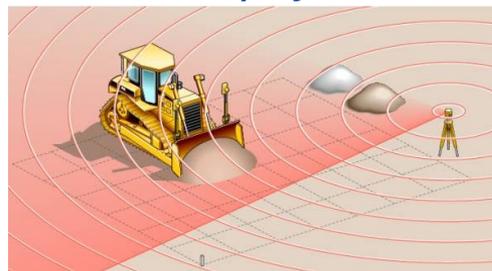
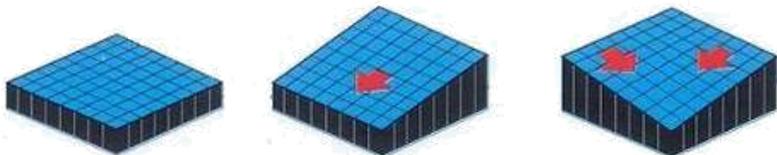
Конечный  
профиль

«Опорная»  
плоскость



Блок управления вычисляет  
положение отвала  
относительно «опорной»  
плоскости и управляет им

Лазерный нивелир  
задает  
«опорную» плоскость



# Лазерная Система 2D



Профилирование плоских  
поверхностей до 3-х раз  
быстрее и на порядок точнее



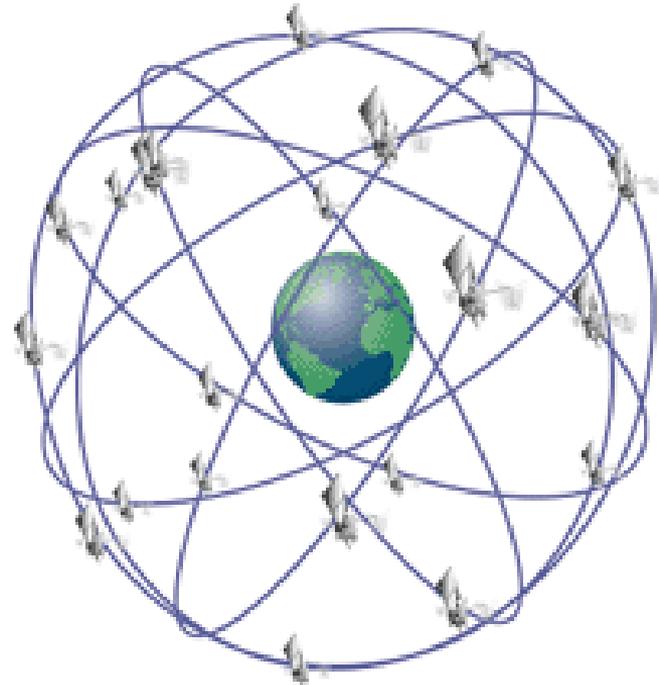
# 1997 г. Системы 3D



Для грейдера, затем для  
экскаватора и бульдозера

# Спутниковые системы позиционирования

- 24 спутника GLONASS
- 32 спутника GPS
- Траектории спутников на расстоянии 20000 КМ над поверхностью земли
- 4/6 центров управления системами
- Бесплатно и доступно вне зависимости от погодных условий

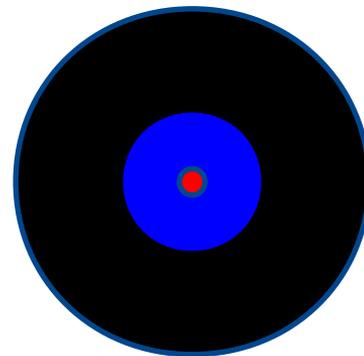


# Точности позиционирования

Автономное      3 – 15 м (Телефон)

DGPS      0,1 – 3 м (Поправки от спутника)  
*Differential GPS*

RTK “Fixed”      + / – 2 см (Геодезическая)  
*Real Time Kinematic*



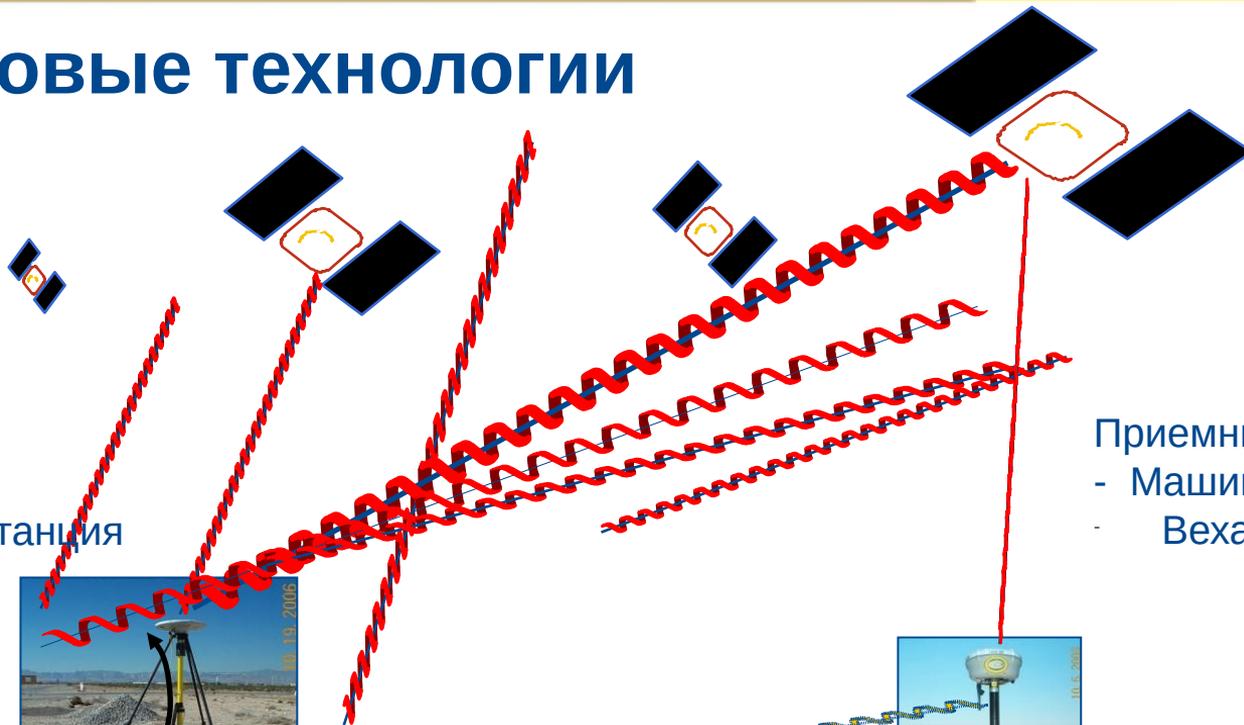
# Спутниковые технологии

Базовая станция



Приемники:

- Машина
- Веха геодезиста

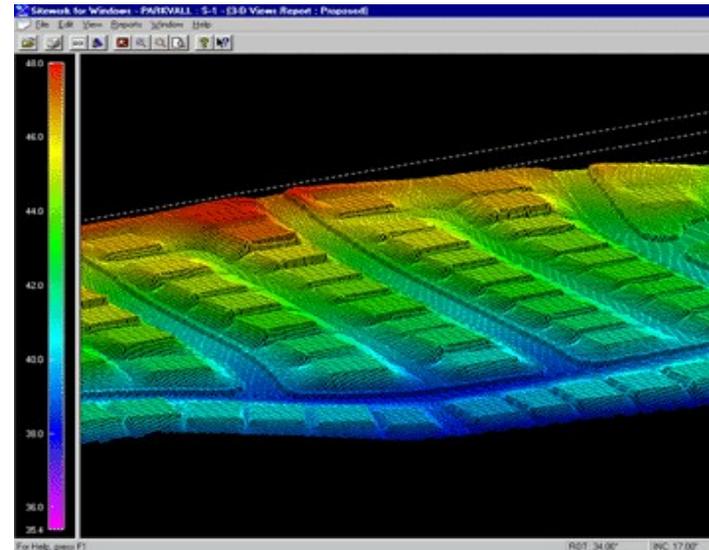
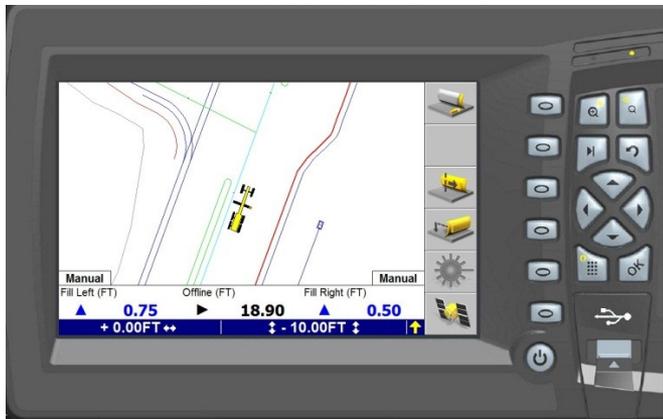


# Оптические технологии

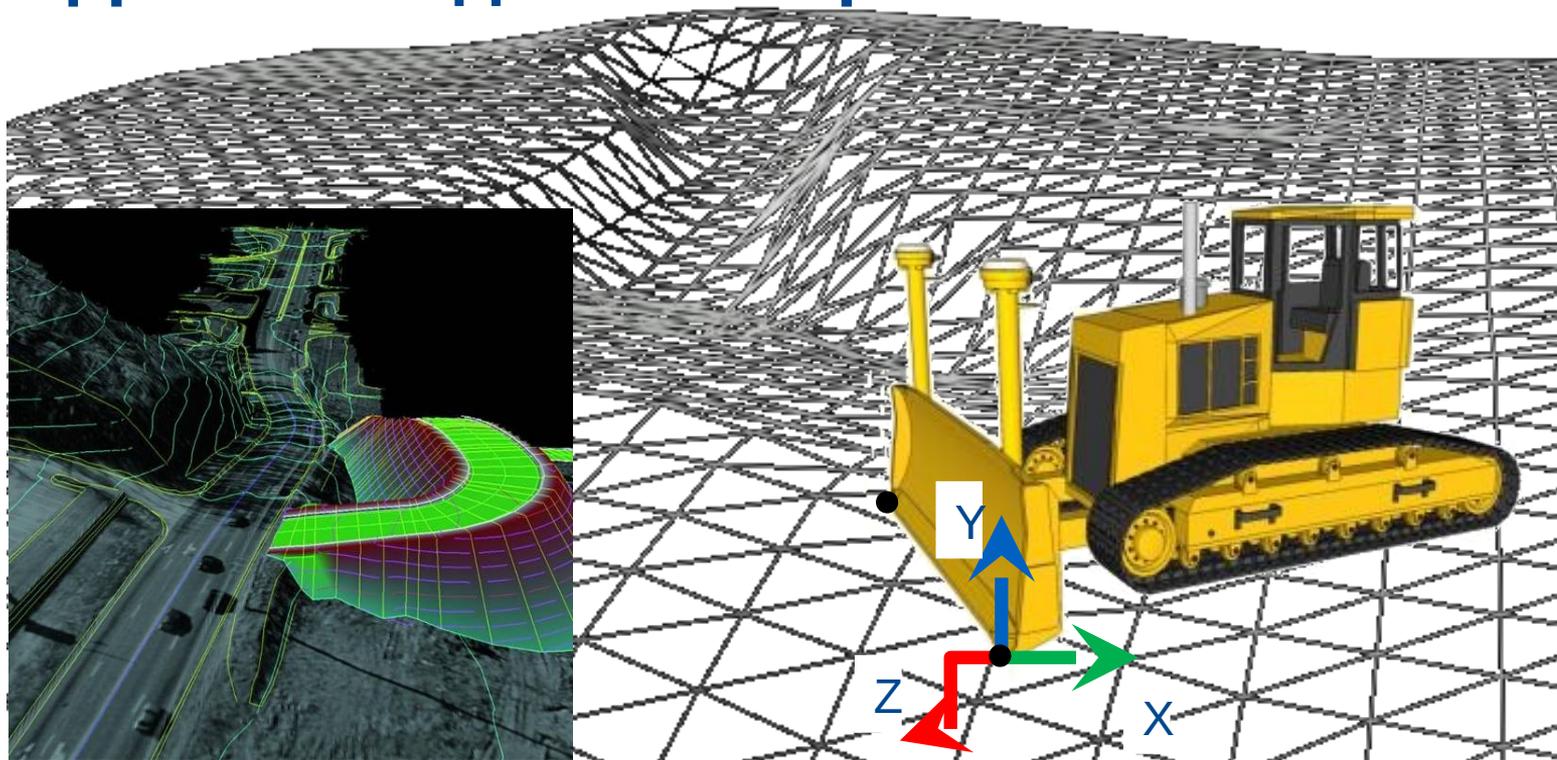


# Создание 3D модели

- Модель создается из 3D файла или из бумажной копии проекта
- Разрабатывается инженерами строительной компании

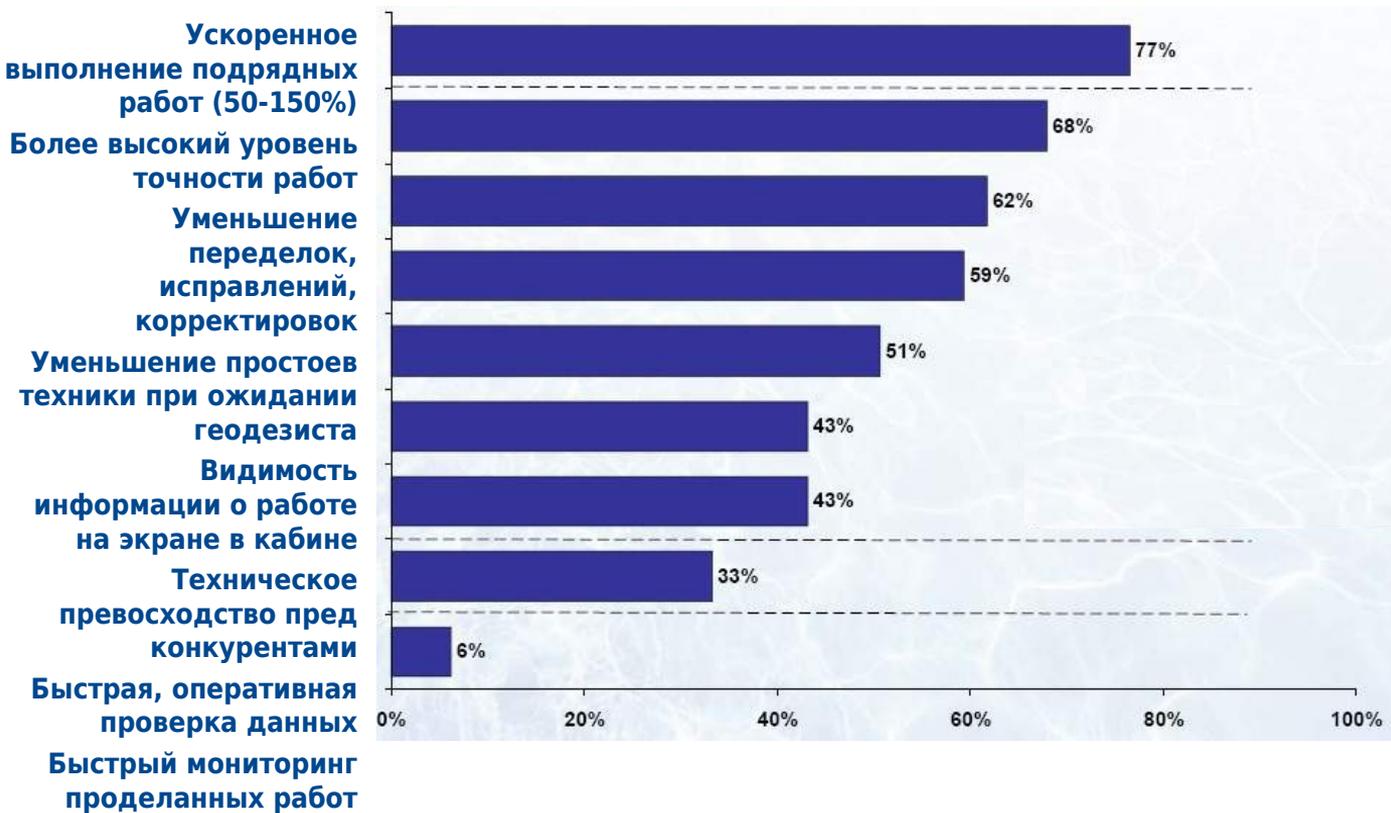


# Машина работает по загруженной цифровой модели поверхности



# Преимущества технологий

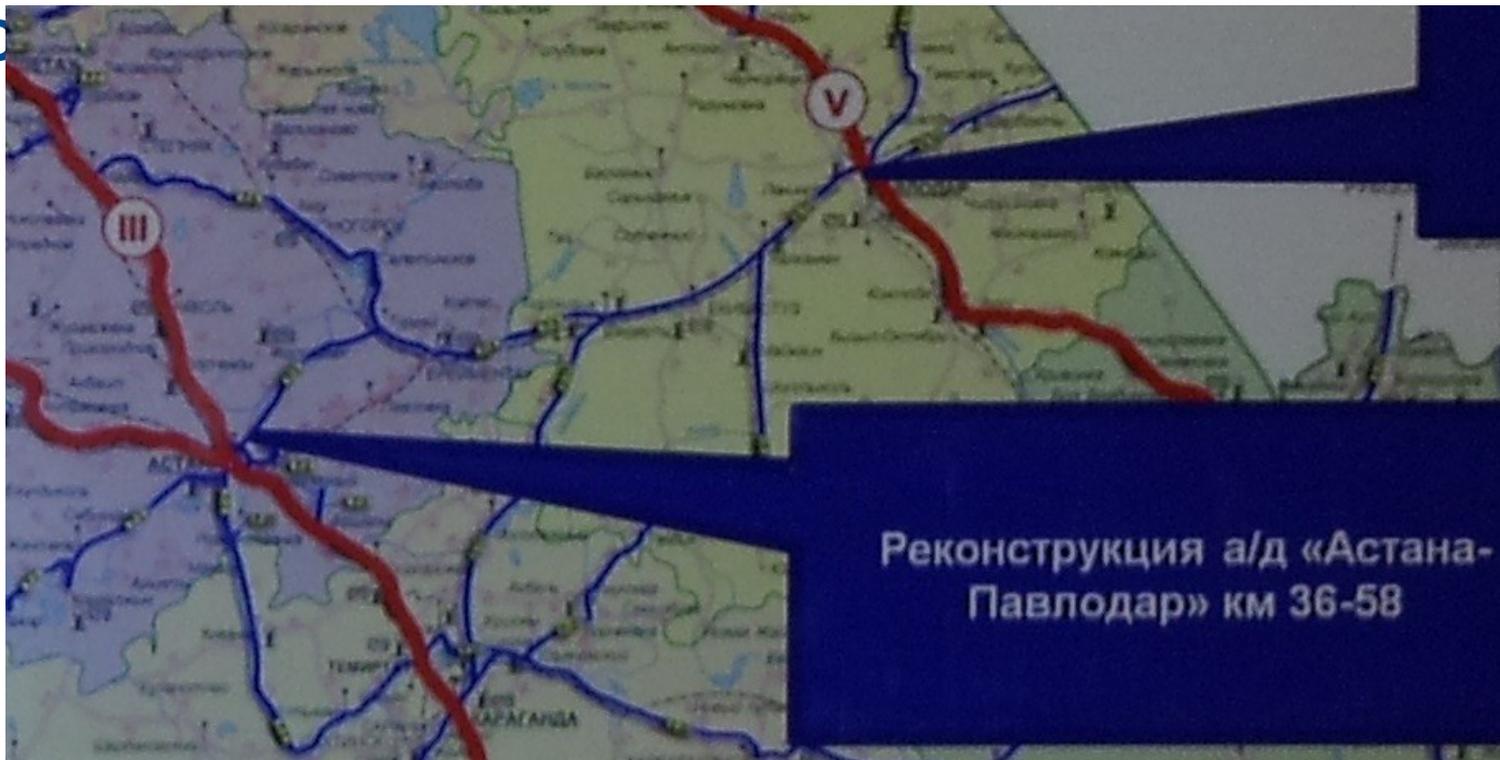
Подрядчики отмечают следующие выгоды:



# 3D технологии для грейдера



# Проект скоростной магистрали Астана-Павлодар



# Информация о проекте

- Проект Республиканского значения
- Модернизация существующей дороги + расширение до 4 полос
- Протяженность участка: 20км
- Различные типы материала по слоям :
  - Грунт
  - Зологрунт
  - Щебень
- Угол уклона дороги: 2%

# Результаты работы Мотогрейдера с Системой Автоматического Контроля по сравнению с обычным Грейдером

Параметры оценки работы Системы GCS900	Работа грейдера без Системы GCS900	Работа грейдера с Системой
Объем профилирования, выполняемый за 1 рабочий день, (метров)	500 метров	800-900 метров
Продолжительность смены, (часов)	9 часов	7 часов
Количество проходов, необходимое машине, для формирования поверхности с проектными значениями	4-5 проходов	3-4 проходов
Количество машин, необходимых для выполнения профилирования	2 Мотогрейдера	1 Мотогрейдер
Количество человек, необходимое для вспомогательных геодезических работ	3 человека (2 замерщика, 1 геодезист)	1 человек (геодезист)
Время, затраченное на геодезические работы, (часов)	3-4 часа	30 минут
Максимальная точность профилирования, (см)	+/- 2-3 см	+/- 1.5 см

# Расчет возврата инвестиций Систем Автоматического Контроля Trimble

Расчет основан на сокращении моточасов Автогрейдера, без учета экономии на материалах отсыпки различных конструктивов, за счет высокой точности работы Систем «Trimble» - система окупается за 160 дней

Основные параметры производительности Автогрейдера на различных конструктивах	Земляное полотно	Золо-грунтовая смесь	Щебеночная оптимальная смесь (ЩПС)
Стоимость 1м/часа Автогрейдера, тенге	11 083	11 083	11 083
Протяженность участка работ, км	20	20	20
Ширина конструктива, метров	38.02	35.42	32.36
Площадь, м2	760 400	708 400	647 200
Производительность планировки Автогрейдера за 1 час, м2	950.5	743.82	679.56
Производительность планировки Автогрейдера с Системой Trimble за 1 час, м2	2311.62	1115.73	1019.34
Время планировки всей площади, часов	800	952.38	952.38
Время планировки всей площади с Системой Trimble, часов	329	635	635
Экономия времени на планировку, часов	471	317,38	317,38
Экономия средств на планировку, тенге	5 220 093	3 517 522.54	3 517 522.54
Итого по конструктивам:		<b>12 255 138.08</b>	

# Главные преимущества от использования 3D Системы Автоматического Контроля

- Значительно увеличился объем профилирования, выполняемый оператором за смену. Средняя производительность работы машины - 100м за 50 минут.
- Профилирование выполнялось одной машиной, без использования вспомогательной техники.
- Геодезическое обеспечение работы Грейдера осуществлялось с помощью одного специалиста, без привлечения замерщиков. Как следствие объем необходимых геодезических работ сократился до 30 минут в день.
- Полностью отпала необходимость в использовании «камушков», необходимых для ориентирования оператора Грейдера в ходе профилирования.
- Увеличилась точность выполнения работ
- Сократилось количество проходов, необходимое для выведения «ноля» поверхности.

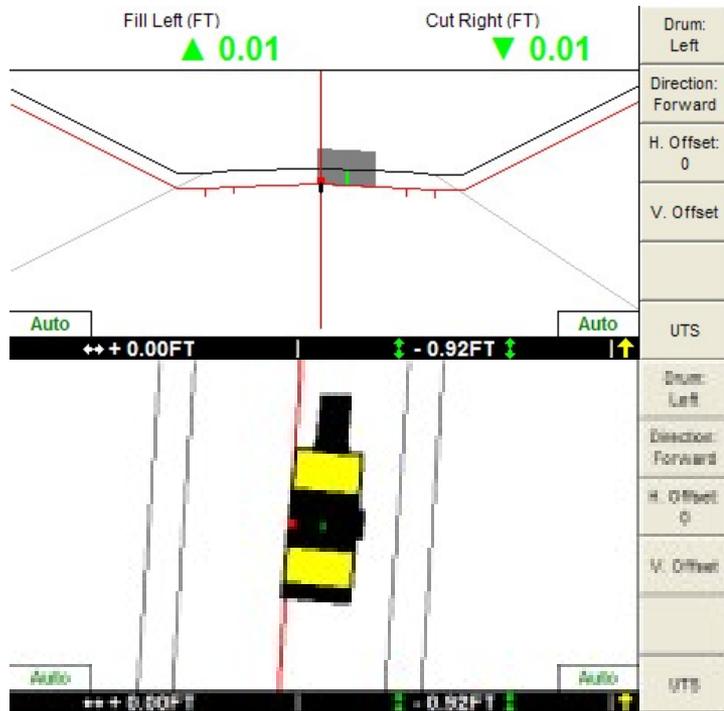
# Работа Грейдера с установленной 3D Системой



# Работа Грейдера с установленной 3D Системой



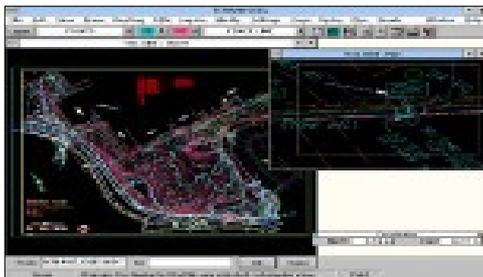
# 3D технологии для дорожных фрез



# 3D технологии для дорожных фрез - процесс

Создание проекта

Съемка



Фрезерование



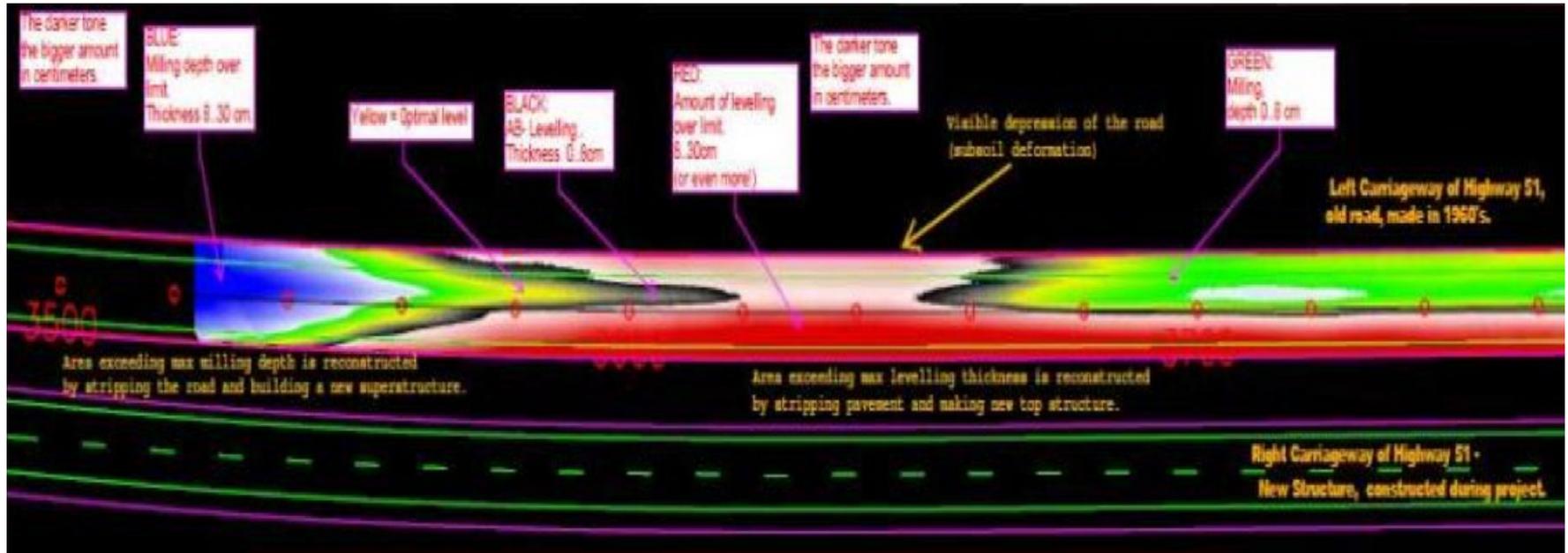
Уплотнение

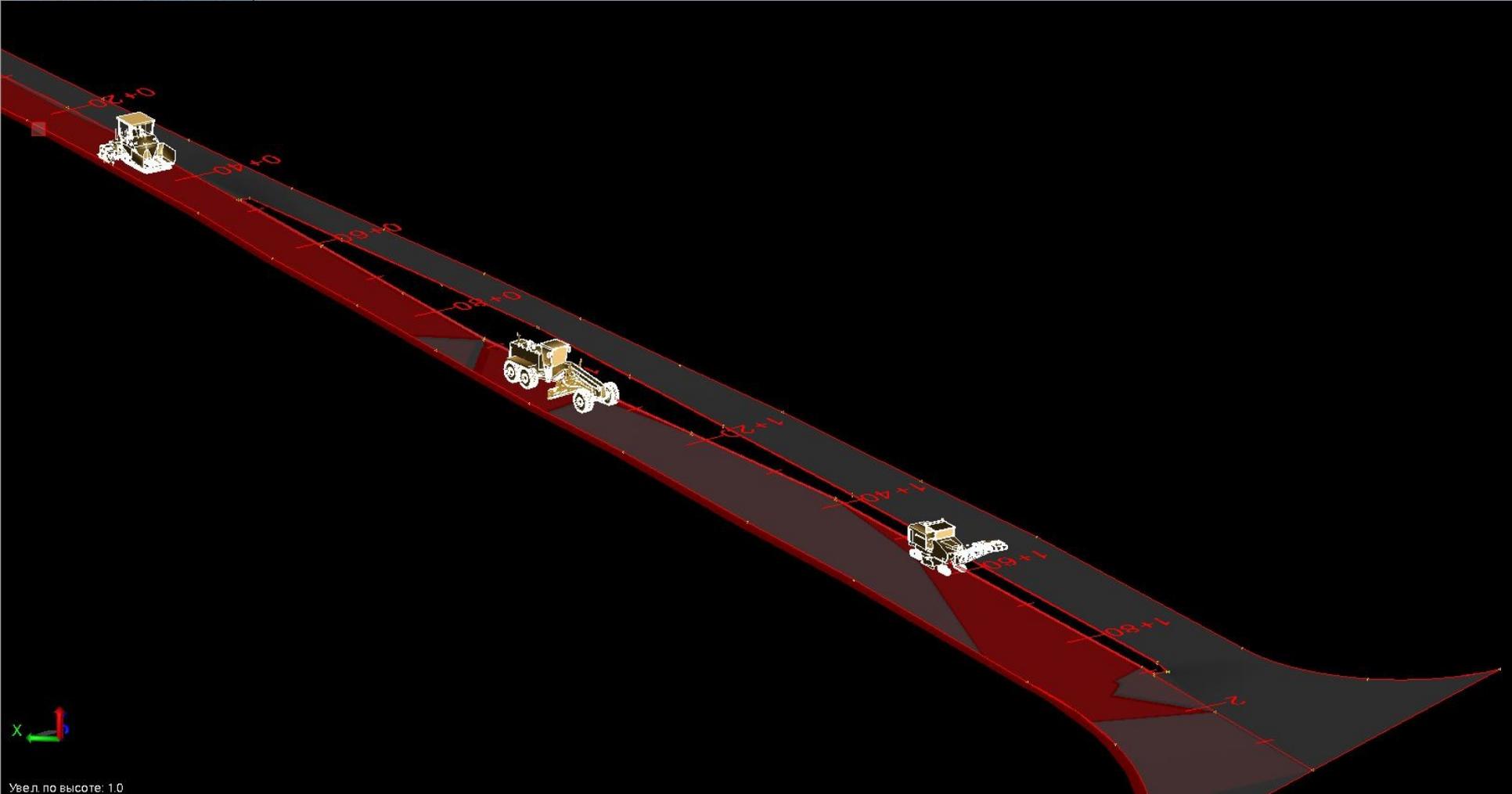
Укладка

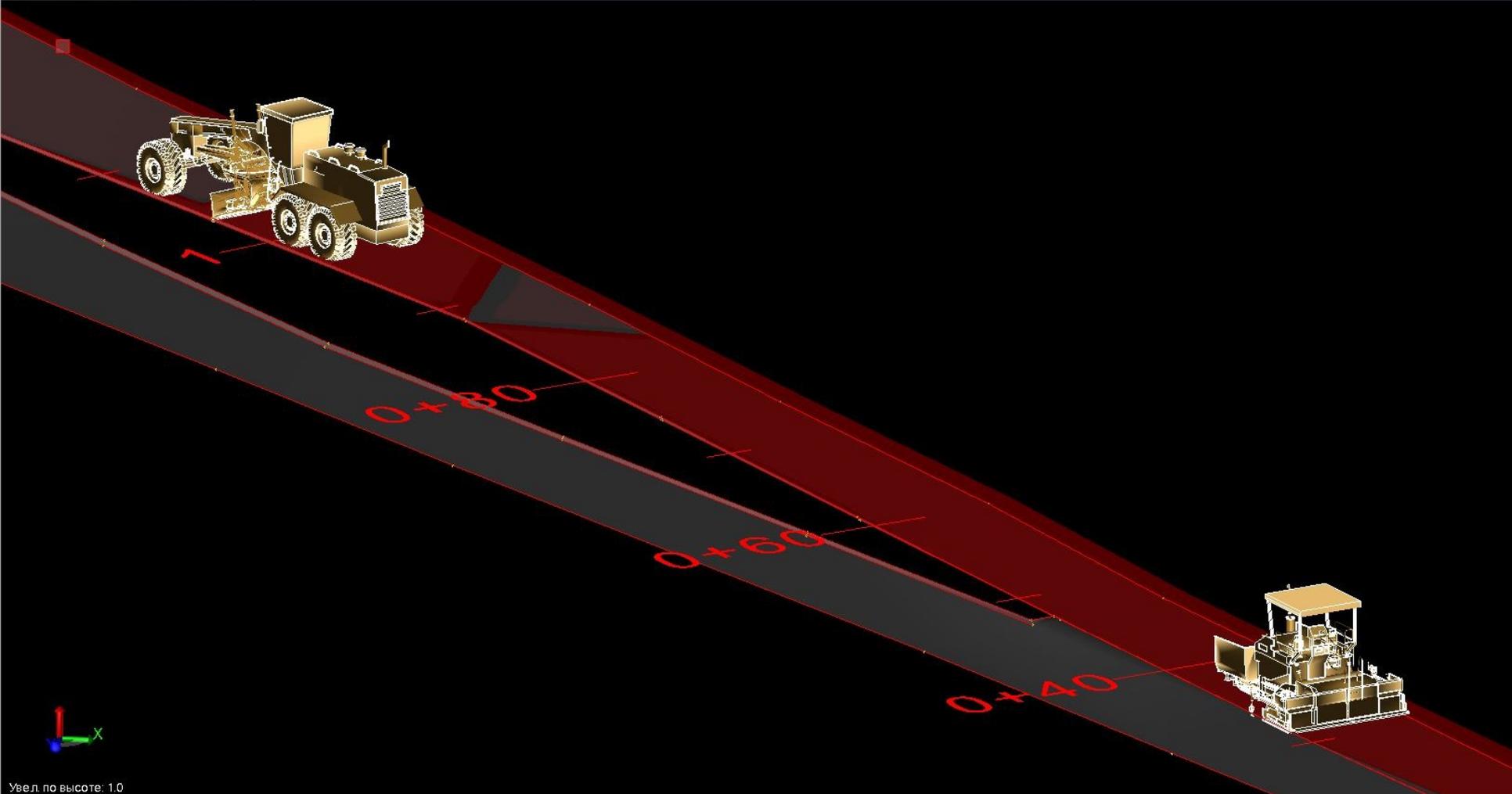


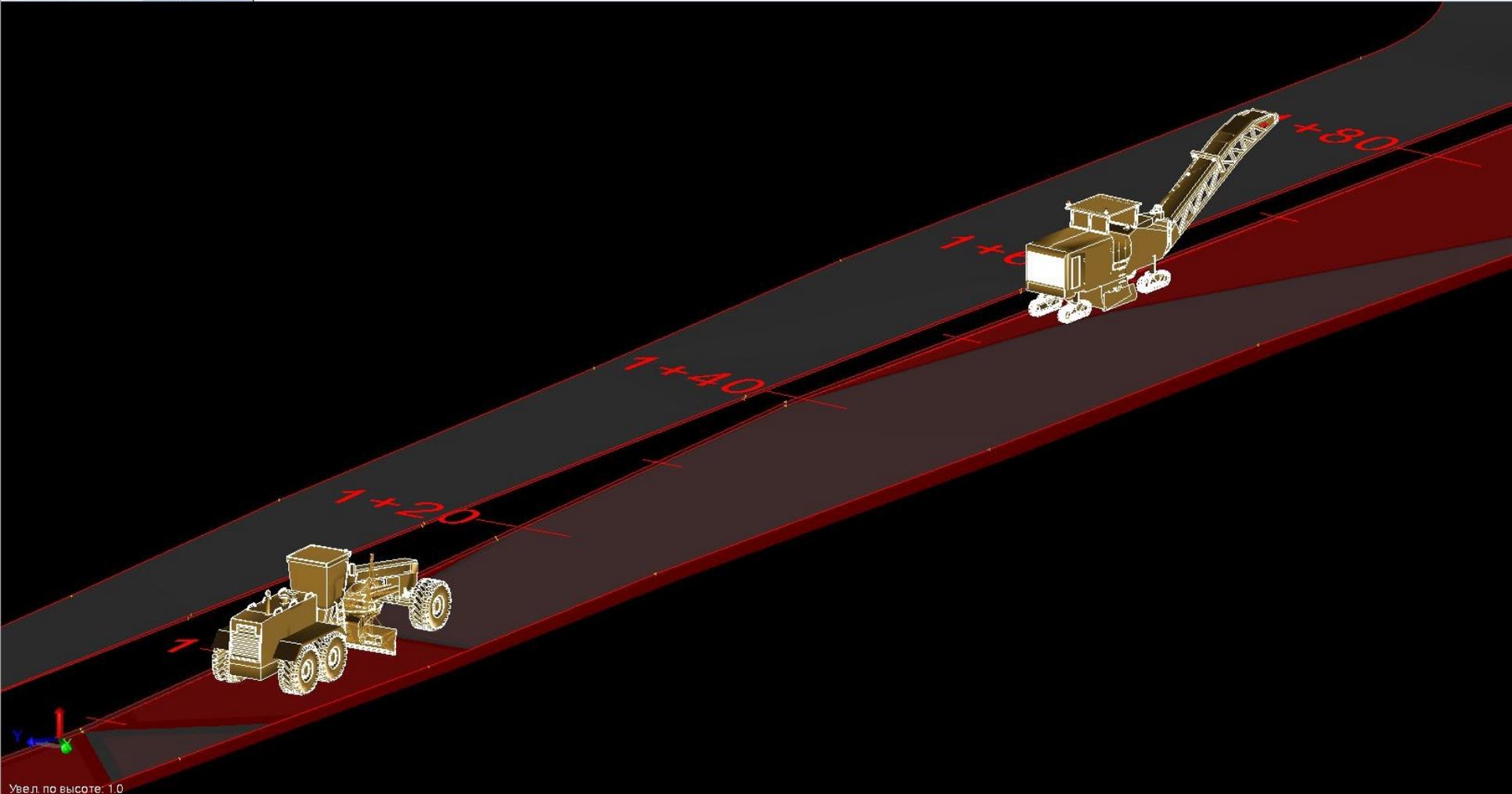
# Цифровая карта фрезерования

- В соответствии с проектом
- Заранее известны объёмы
- Процесс работ виден на экране до запуска машины









Вопросы