



Construction | Construction Materials | Forestry | Heavy Rents | Industrial & Waste | **Paving** | Work Tools

# СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



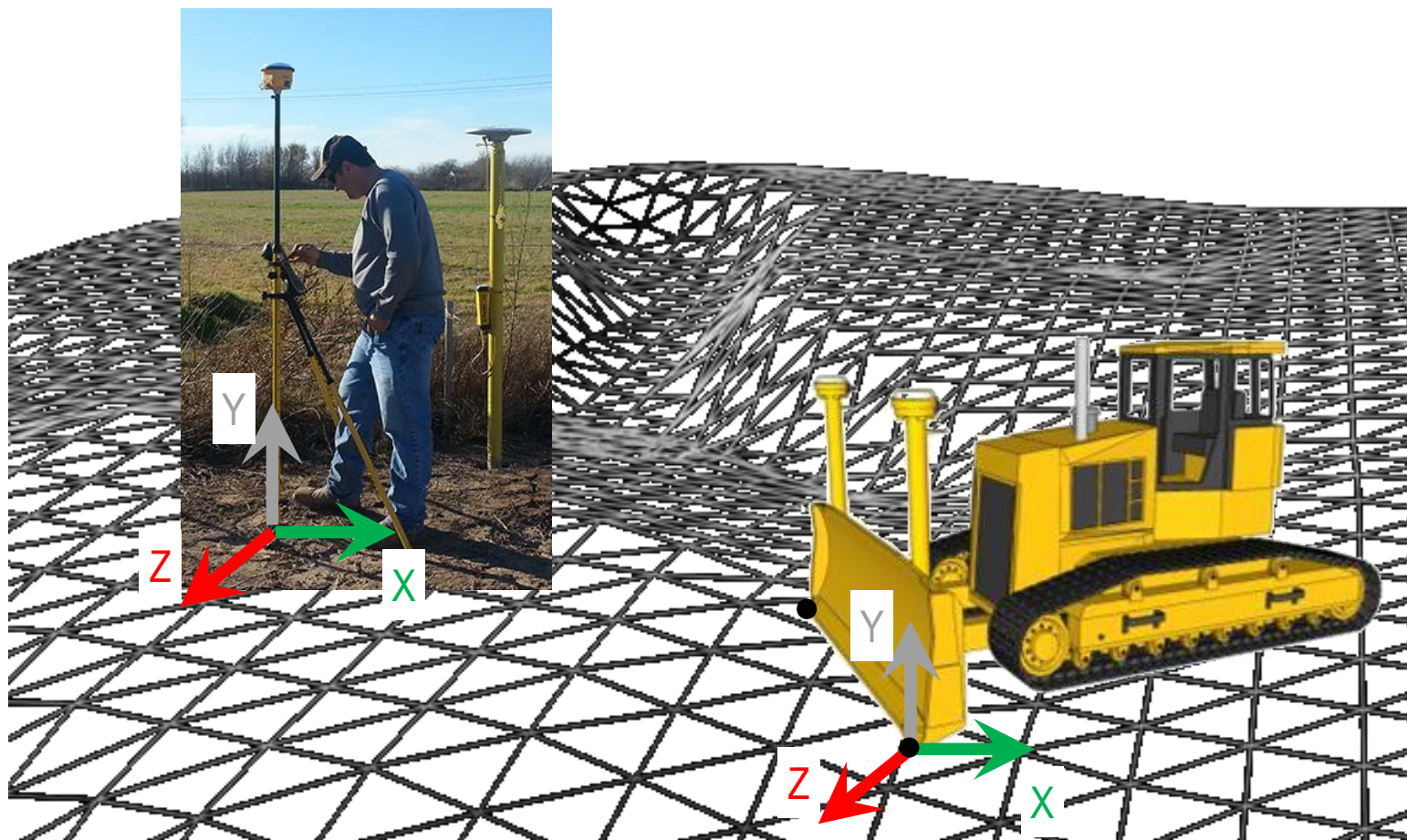
ФГАОУ ДПО «Межрегиональный ЦППК»  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР**  
РОСАВТОДОРА

**CATERPILLAR®**

# САУ ДЛЯ ПОДРЯДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

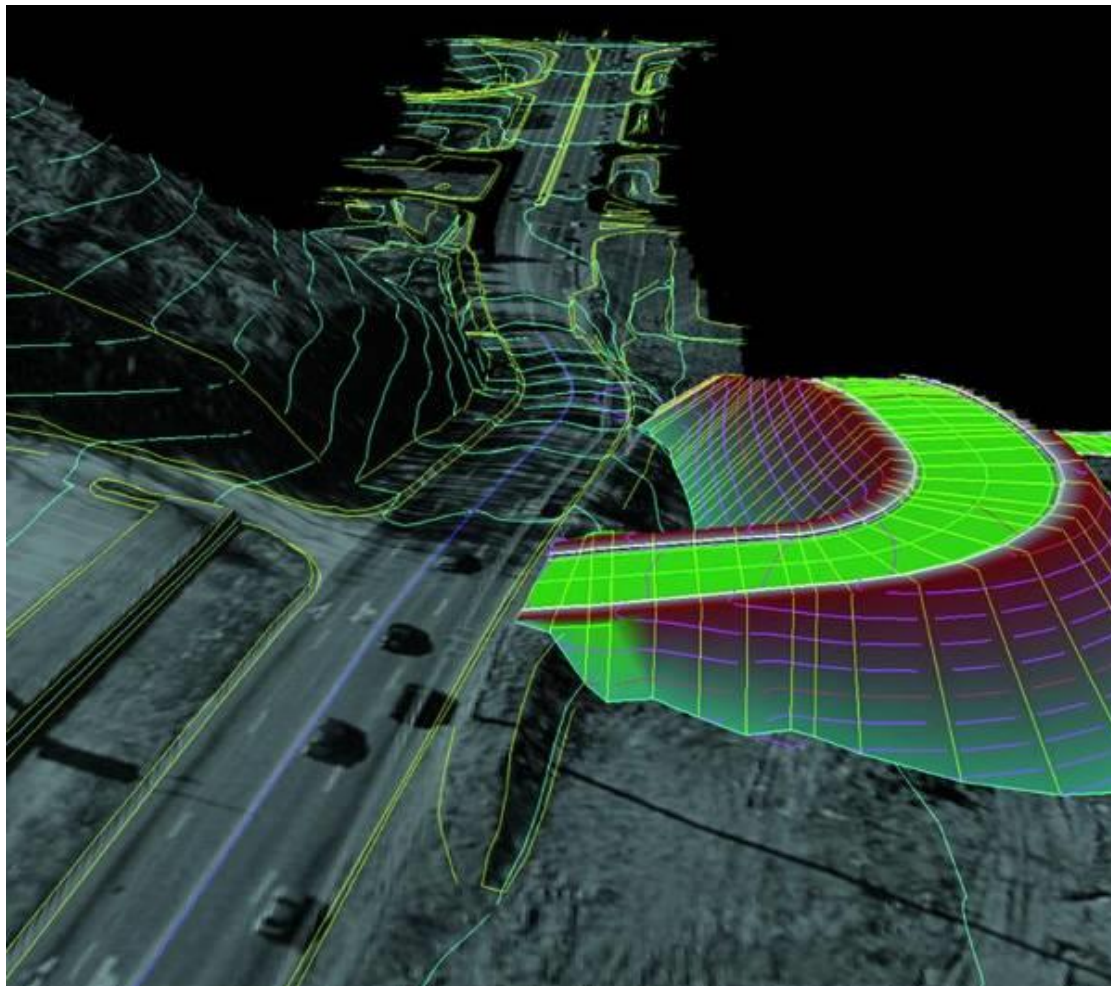
- Принципы работы и типы систем позиционирования
- Применение цифровых технологий
- Преимущества технологий
- Принципы инвестирования в технологии

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ



# ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА

- Любой источник данных
- Разрабатывается инженерами и или геодезистами строительной компании



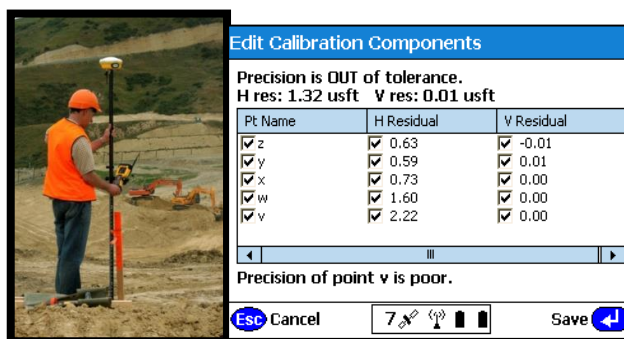
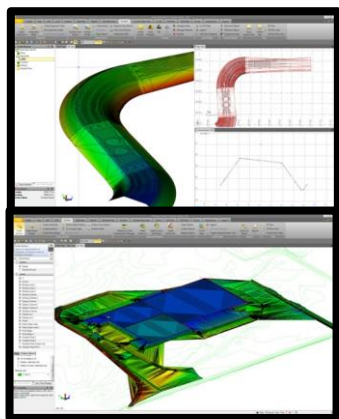
# 3D ТЕХНОЛОГИИ КАК ПРОЦЕСС

Оценка объёмов работ на ранних этапах

Информация о любых отметках проекта в любой момент времени в любой точке

Машина работает с максимальной производительностью – автоматика. Красные линии доступны всегда

Удаленный контроль площадки - машины и исполнительная съемка



# КЛАССИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА



# КАКОЙ ПРОЦЕСС ЭФФЕКТИВНЕЕ?



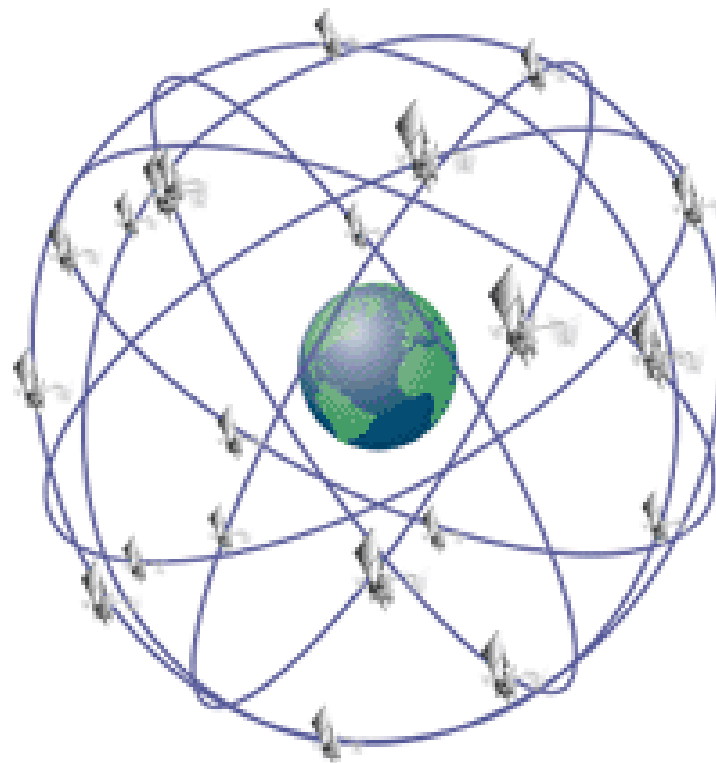
# ПРИНЦИП РАБОТЫ И ТИПЫ СИСТЕМ НИВЕЛИРОВАНИЯ





# 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



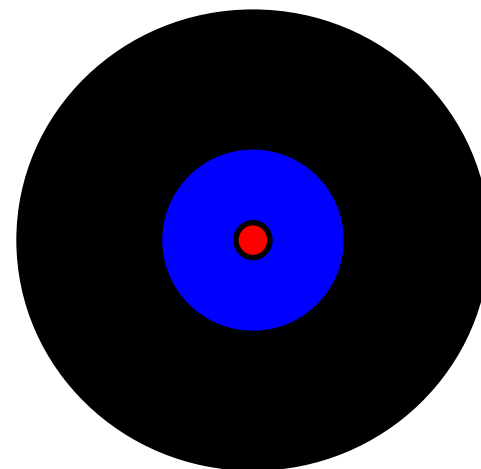
# ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Автономное 3 – 15 м (Телефон)

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

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

UTS 0,5 см (Оптические технологии)



# RTK – КАК РАБОТАЕТ

Передатчик:  
Базовая станция



Приемники:  
- Машина  
- Веха геодезиста

# КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ НА ПЛОЩАДКЕ - ГНСС

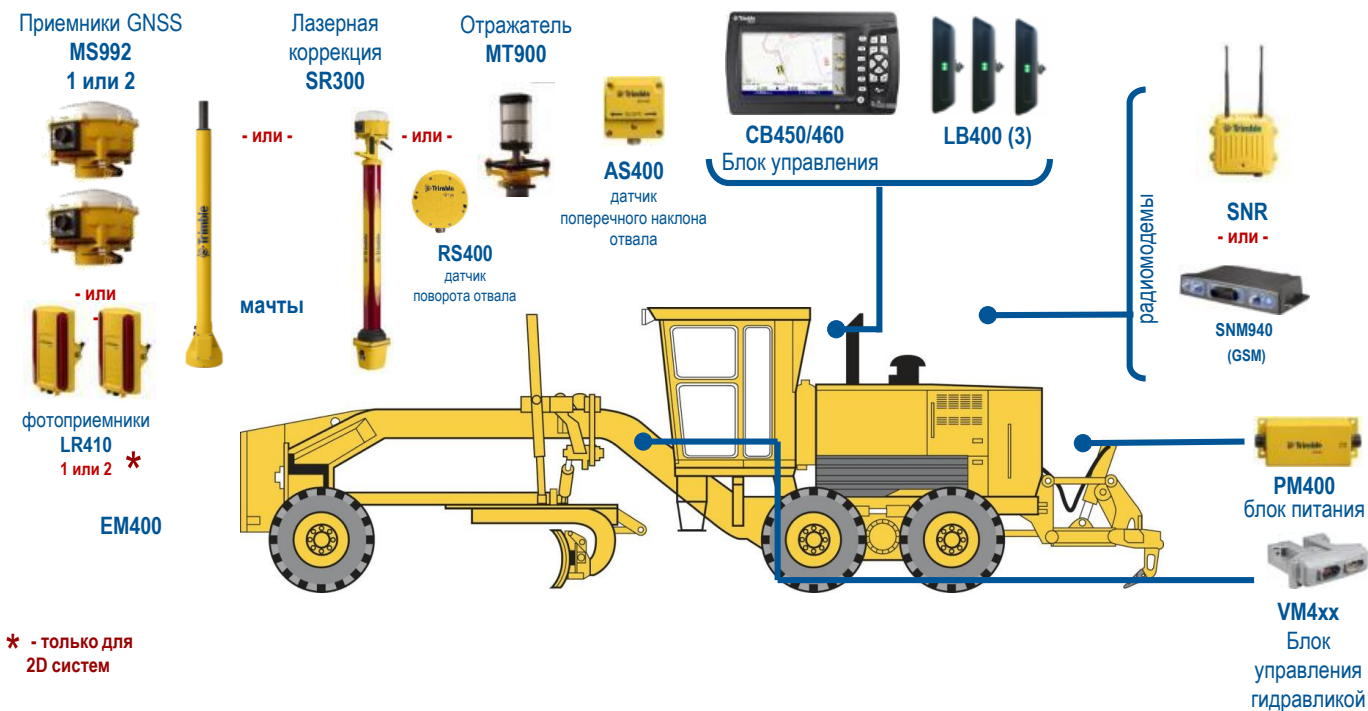


# ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Роботизированный тахеометр отслеживает положение призмы установленной на машине и по радиоканалу передает XYZ координаты относительно точки установки тахеометра блоку управления рабочим органом машины



# КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ НА МАШИНЕ



# ЧТО ВИДИТ ОПЕРАТОР - ЭКСКАВАТОР



# ЧТО ВИДИТ ОПЕРАТОР - БУЛЬДОЗЕР





# ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



# РАСЧЕТ ОБЪЁМОВ НА РАННИХ СТАДИЯХ

В ручном и автоматическом режимах



**Save Computation**

Description: **Stockpile 1**

Volume type: Stockpile/Depression Volume

Expansion factor: 0.00%

Total cut volume: 9776.466 cu yds

Total fill volume: 0.036 cu yds

Net cut balance: 9776.429 cu yds

Base area: 34784.479 usft<sup>2</sup>

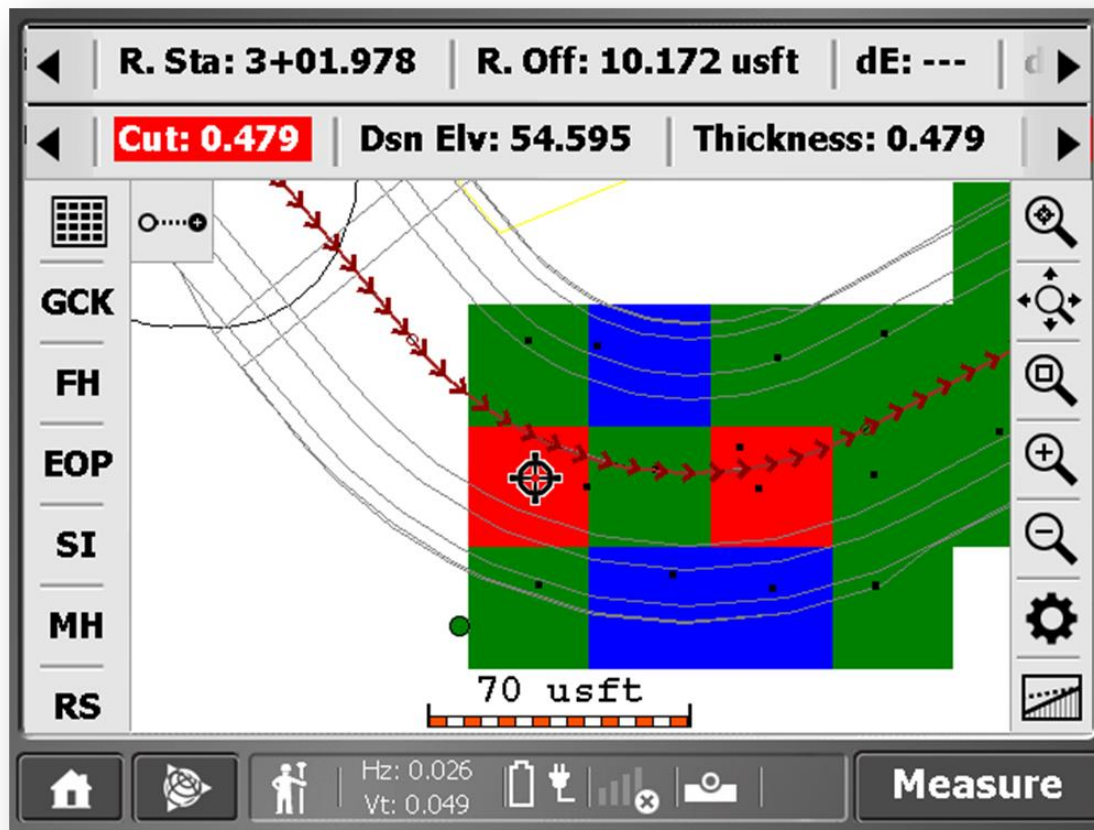
Base perimeter: 1219.060 usft

Surface area: 38446.308 usft<sup>2</sup>

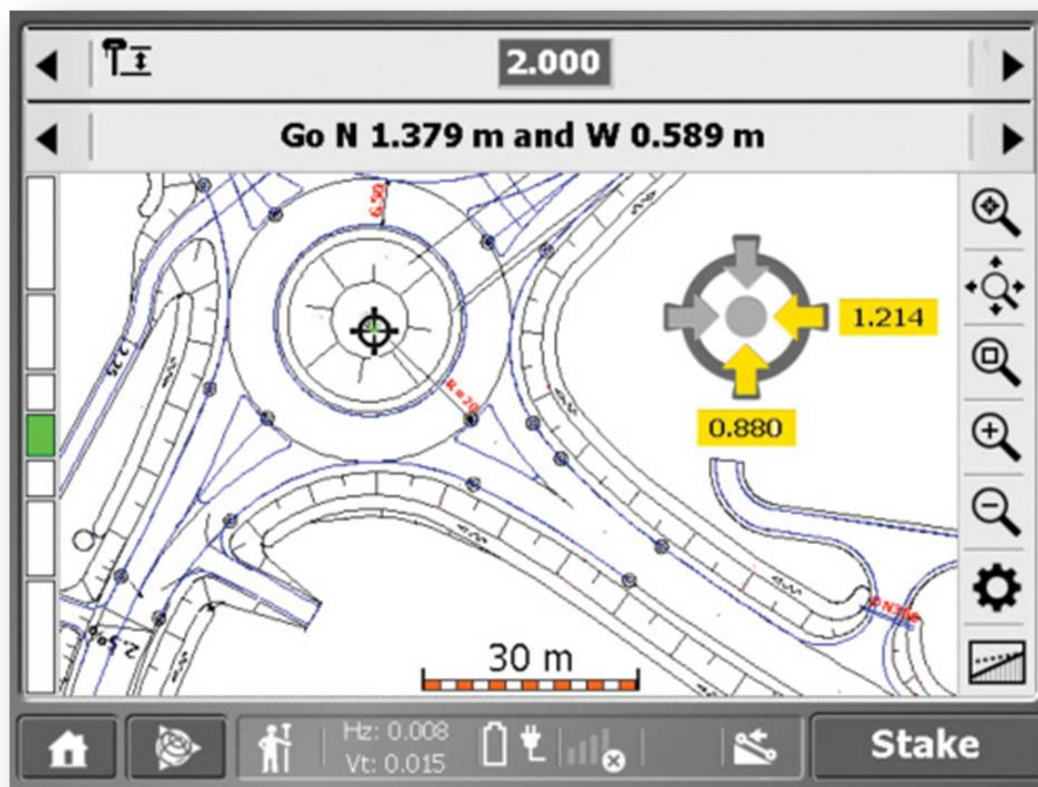
Boundary: 20mmSTONE

**Cancel** **Accept**

# ПРОВЕРКА ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ



# ВЫНОС В НАТУРУ И РАБОТА С ДАННЫМИ



# ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



# 3D МОНИТОРИНГ ПРОЕКТОВ

- Предоставляет возможность отслеживать реализацию проекта в любое время и из любого места (необходимо подключение к сети интернет)
  - Офис на стройплощадке
  - Головной офис
  - Автомобили Строительного контроля
  - Мобильные устройства
- Две главные функции:
  - Объемы (по поверхностям)
  - Уплотнение
- Данные с машин используются для построения точных поверхностей в реальном времени
  - Объем между текущей поверхностью и проектной поверхностью – показывает выемку/отсыпку до проекта
  - Объем между вчерашней и сегодняшней поверхностями – показывает количество материала, перемещенного за день
- Отображаются отметки, выемка/отсыпка до проекта, данные уплотнения, процент выполнения работ и количество проходов
- Можно также импортировать поверхность геодезической съемки в формате TTM для сравнения с данными машин

# ПАРК ТЕХНИКИ - ОНЛАЙН

VISIONLINK legacy.myvisionlink.com

Здравствуйте Sergey! - Профиль | Настройки | Выход | Справка

Проекты > С\_Бор ПК20+00-108+50 > 12 Результаты

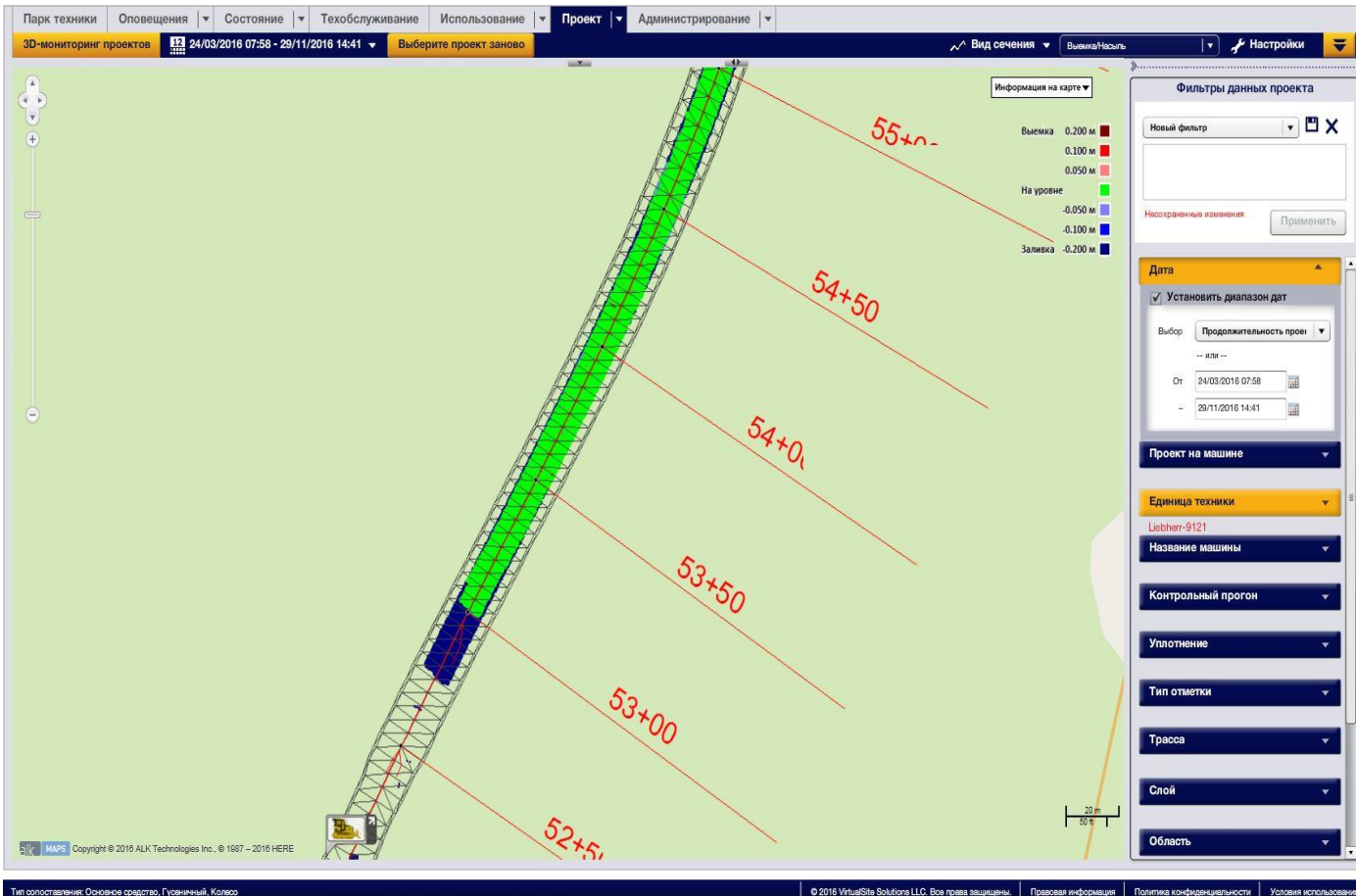
Парк техники | Оповещения | Состояние | Техобслуживание | Использование | Проект | Администрирование

Сводка по парку

Идентифик...	Марка, мод...	Счетчик ча...	Одометр	Последний извест...	Дата последн...	Опове...	Местоположение
Liebherr-9121	LIEBHERR PR72	711	496	Единица техники выкл	26/04/2016 12:19	0	Yugantovo 29, Koskolovo, RS, 188459, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Hyundai-9826	HYUNDAI R260L	797	6	Единица техники выкл	26/04/2016 12:42	0	Kashтанovaya ulitsа 40, Koskolovo, RS, 188459, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Hyundai-9824	HYUNDAI R260L	663	22	Единица техники выкл	26/04/2016 12:45	0	Lomonosovskiy rayon, RS, 188525, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Liebherr-9119	LIEBHERR PR72	804	477	Единица техники выкл	26/04/2016 12:54	0	Lomonosovskiy rayon, RS, 188525, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Liebherr-9123	LIEBHERR PR72	1,149	947	Единица техники выкл	26/04/2016 12:26	0	Lomonosovskiy rayon, RS, 188525, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
LiuGong-1351	LIUGONG CLG-4	85	121	Единица техники выкл	26/04/2016 11:39	0	Smol'ninskiy 2, Romashki, RS, 188544, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Bomag-5719	BOMAG BW 213	1,397	1,914	Единица техники выкл	26/04/2016 12:36	0	Lomonosovskiy rayon, RS, 188525, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Bomag-4425	BOMAG BW 213	-	2,076	Единица техники выкл	26/04/2016 13:02	0	Lomonosovskiy rayon, RS, 188525, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Bomag-4426	BOMAG BW 213	744	979	Единица техники вкл.	26/04/2016 12:49	0	Yugantovo 29, Koskolovo, RS, 188459, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Hyundai-9829	HYUNDAI R260L	659	9	Единица техники вкл.	26/04/2016 12:55	0	Smenkovo, Koskolovo, RS, 188459, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
Hyundai-9834	HYUNDAI R260L	-	22	Единица техники вкл.	26/04/2016 09:42	0	Lomonosovskiy rayon, RS, 188525, Severo-Zapadny federal'ny okr, Russia
LiuGong-0819	LIUGONG CLG-4	-	-	Ожидание первого отч	-	0	-

© 2016 VirtualSite Solutions LLC. Все права защищены. | Правовая информация | Политика конфиденциальности | Условия использования

# КАРТЫ ВЫЕМКИ / ОТСЫПКИ

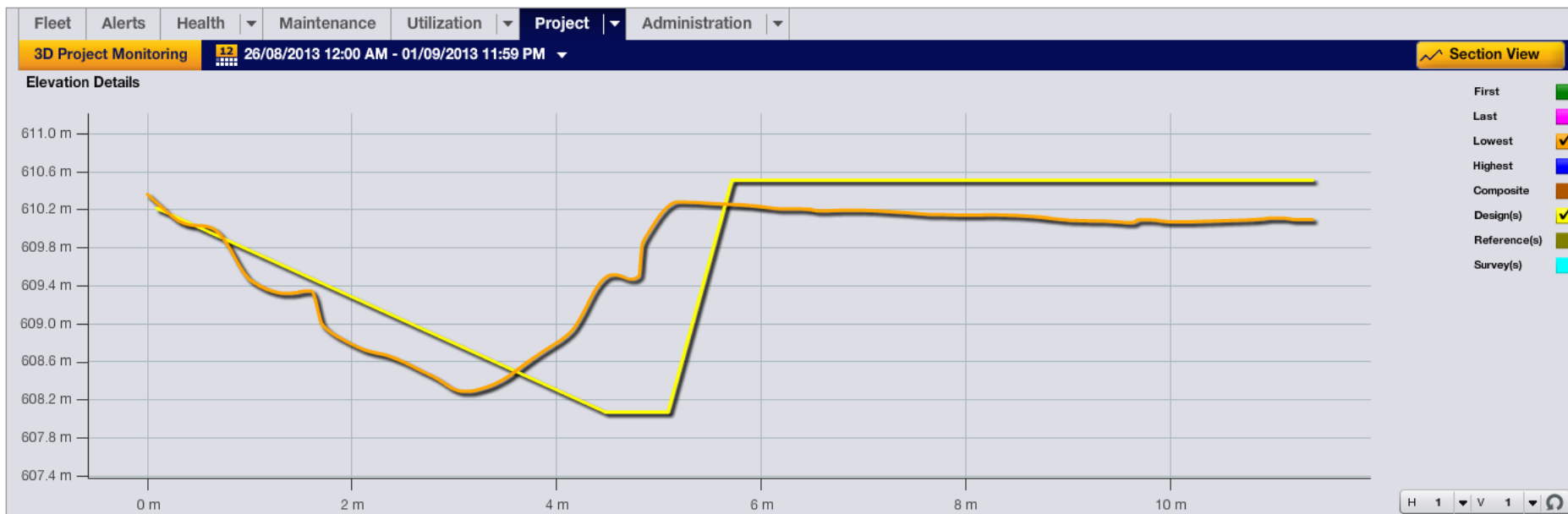


- Позволяет оценить соответствие проекту
- Места, где нужно досыпать до проекта
- Места, где нужно «срезать» до проекта



# ВИД РАЗРЕЗА

- Позволяет сравнивать проектную поверхность и исполнительную поверхность машины
- Поперечный и продольный



# СВОДКА ПО ОБЪЕМАМ

Fleet Alerts Health Maintenance Utilization **Project** Administration

3D Project Monitoring 12 22/10/2012 12:00 AM - 25/10/2012 11:59 PM Recalculate Volumes Summary Volumes Settings

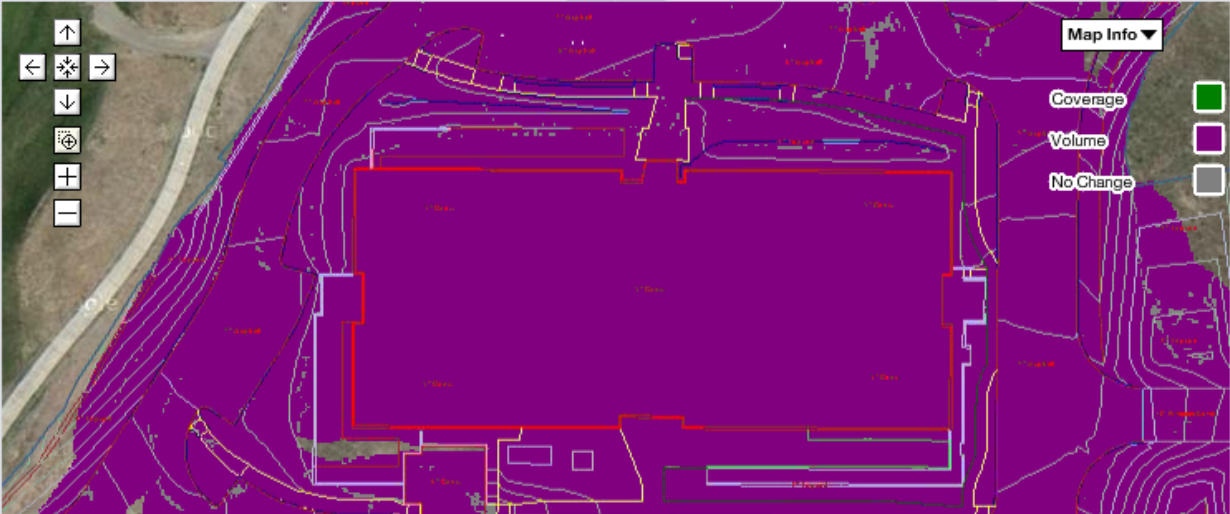
Summary Volumes	
Base Surface:	Finished Grade Model - Rev 2 - Finished Grade Surface - Rev 2.ttm
Top Surface:	<Current Filter Settings>
Surplus/Deficit Volume:	14,359.73 m3
Total Volume:	19,806.43 m3
Total Cut Volume:	17,083.09 m3
Total Fill Volume:	2,723.35 m3
Total Machine Coverage Plan Area:	3.28 Ha
Bulking:	0 %
Shrinkage:	0 %

**Project Data Filters**

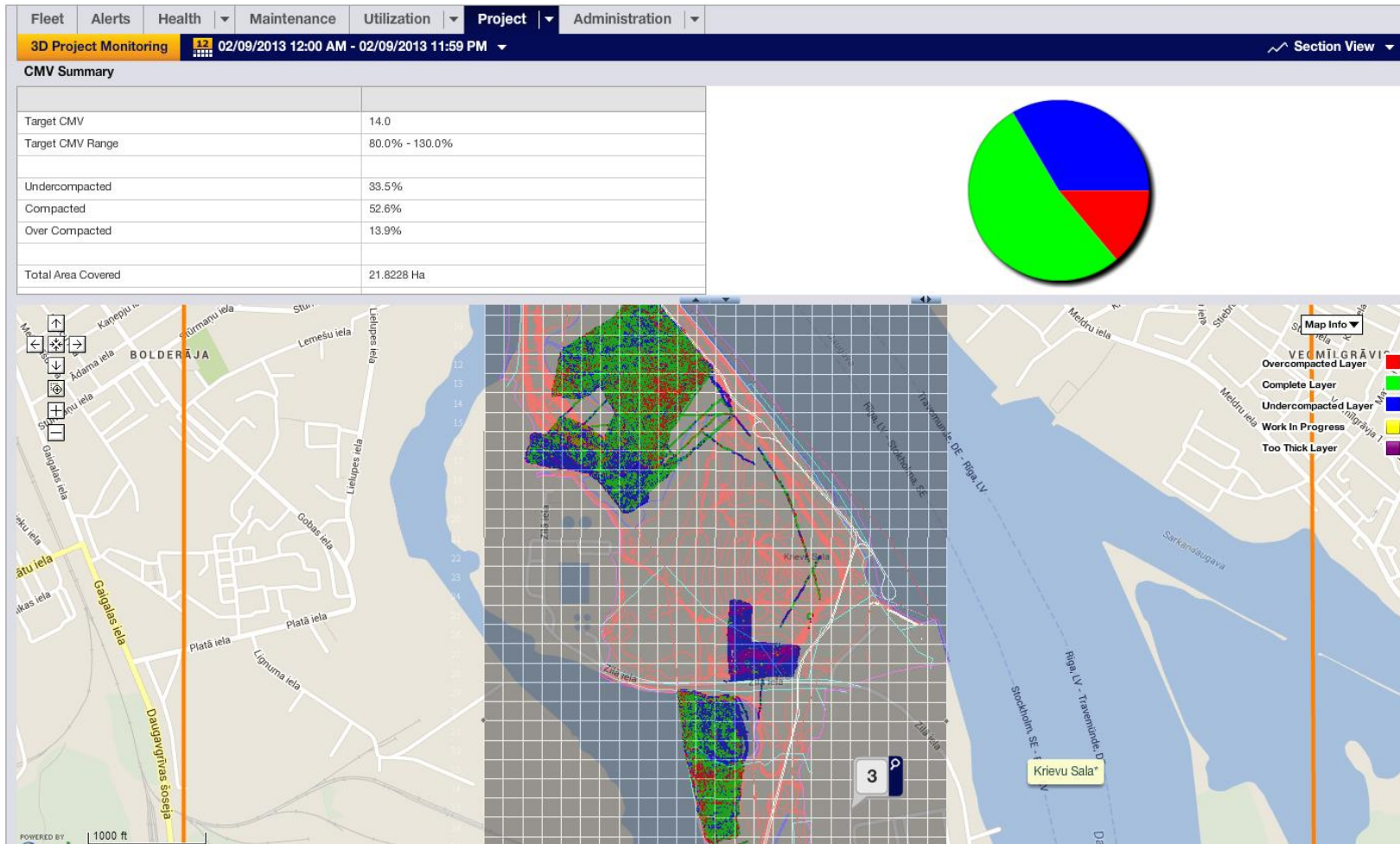
New Filter [X]

Unsaved Changes [Apply]

Date [v]  
On Machine Design [v]  
Asset [v]  
Compaction [v]  
Elevation Type [v]  
 Set Elevation type filters  
Select Elevation Types to display  
Lowest [v]



# СВОДКА ПО УПЛОТНЕНИЮ



# ОТЧЕТЫ И ЭКСПОРТ

- Экспорт исполнительной поверхности для последующей обработки
- Настраиваемая система отчетов по объёмам выполненных работ
  - По пикетам
  - По машине

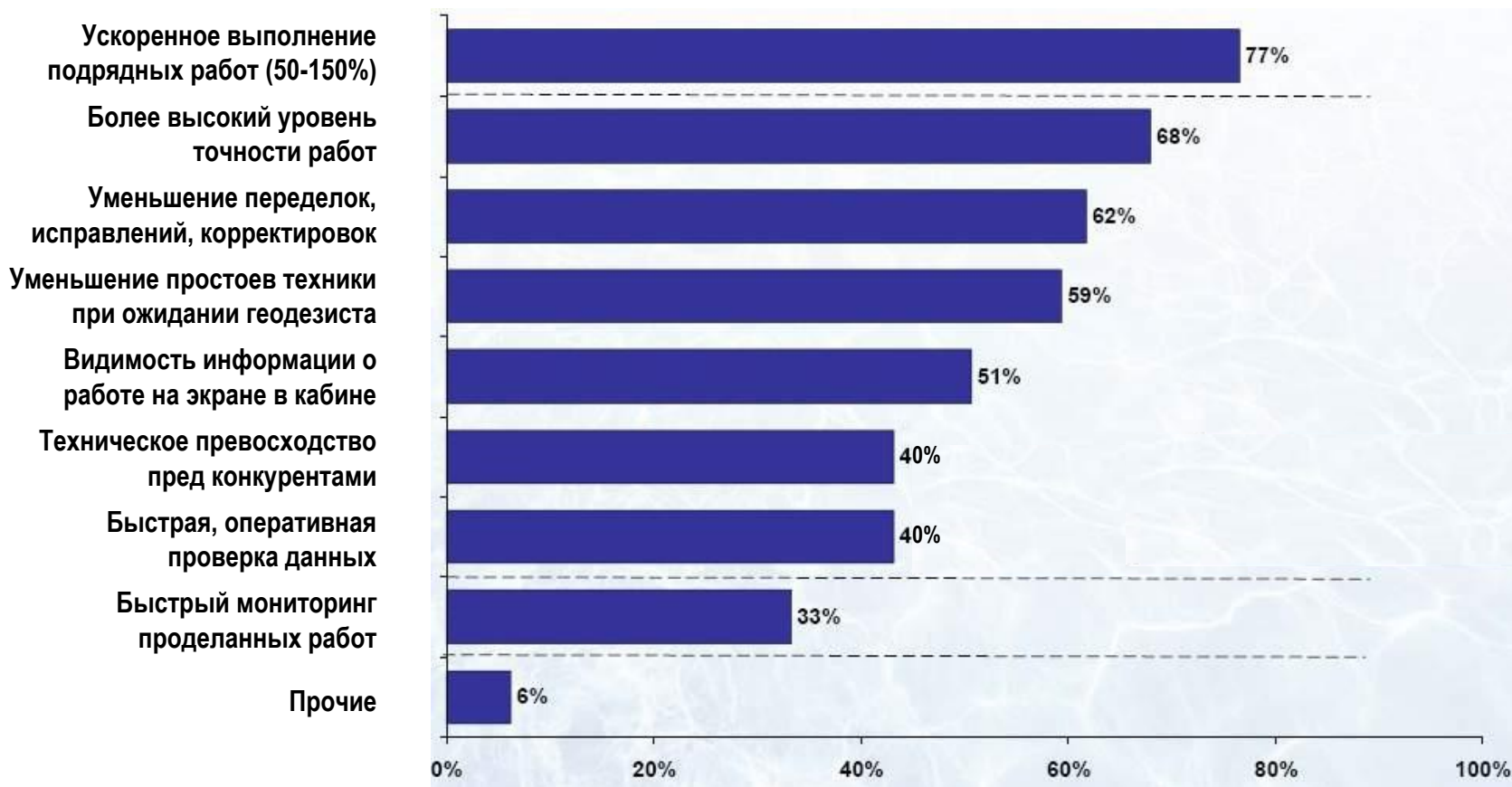
## Station Offset Report - Construction Live 2013

Report Type	Date Range	Alignment	Design														
Station Offset Report	19/03/2013 03:59 -> 27/03/2013 11	Strasse.svl	ROAD1-TTM File.ttm														
Station	Data Type	Offset	Offset	Offset	Offset	Offset	Centerline	Offset	Offset	Offset	Offset	Offset	Offset	Min	Max	Avg	
0.0		-5.000	-4.000	-3.000	-2.000	-1.000	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000					
	Northing (m)	20,057.690	20,056.691	20,055.692	20,054.694	20,053.695	20,052.696	20,051.697	20,050.698	20,049.700	20,048.701	20,047.702					
	Easting (m)	39,826.755	39,826.804	39,826.852	39,826.901	39,826.949	39,826.998	39,827.047	39,827.095	39,827.144	39,827.192	39,827.241					
	Elevation (m)	9.723	9.721	9.719	9.723	9.727	9.731	9.735	9.739	9.743	9.747	9.751	9.719	9.751	9.733		
	Cut/Fill (m)						-0.149	-0.125	-0.101	-0.077			-0.077	-0.149	-0.113		
	CMV	17.1	33.7	34.9	35.8	14.6	11.8	14.7	13.7	6.6	3.8		3.800	35.800	18.670		
	MDP																
Pass Count		1	1	10	1	2	6	5	1	1	10	2	1	10	3.6		
Temperature (c)																	
20.0		-5.000	-4.000	-3.000	-2.000	-1.000	0.000	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000					
	Northing (m)	20,058.662	20,057.663	20,056.664	20,055.666	20,054.667	20,053.668	20,052.669	20,051.670	20,050.671	20,049.673	20,048.674					
	Easting (m)	39,846.731	39,846.780	39,846.829	39,846.877	39,846.926	39,846.974	39,847.023	39,847.072	39,847.120	39,847.169	39,847.217					
	Elevation (m)	9.749	9.747	9.744	9.742	9.740	9.738	9.742	9.746	9.750	9.754	9.758	9.738	9.758	9.746		
	Cut/Fill (m)			0.068	0.046	0.024	0.002	0.026	0.050	0.074			0.002	0.074	0.041		
	CMV	53.5	53.5	51.5	51.5	59.0	62.2	44.6	49.3	45.4	63.9	63.9	44.600	63.900	54.391		
	MDP																
Pass Count		2	2	7	11	13	16	8	6	4	3	2	2	16	6.7		
Temperature (c)																	

# ПРЕИМУЩЕСТВА ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



# ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИЙ



**Некоторые типы работ невозможно выполнить без использования технологий**

# ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ

- Обследование машин и механизмов
- Определение подготовленности персонала (геодезисты, механизаторы, инженеры)
- Анализ проектов (где требуется точность/производительность)
- Разработка плана внедрения
- Обучение персонала - подготовка к 3D
- Оснащение технологиями машин / обучение на проекте

# ВОПРОСЫ