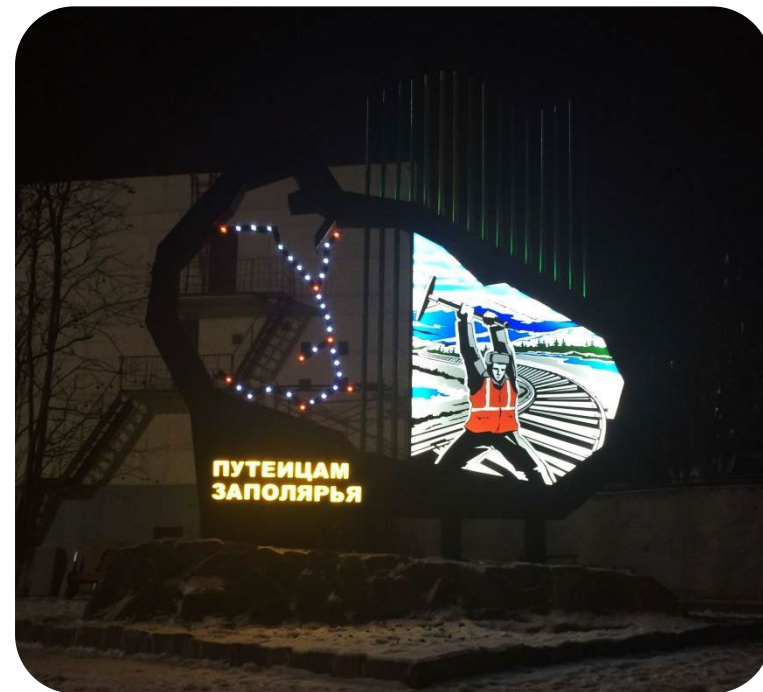




Решение производственных задач с помощью
сканирующего тахеометра MS60 Leica Geosystems

- when it has to be right

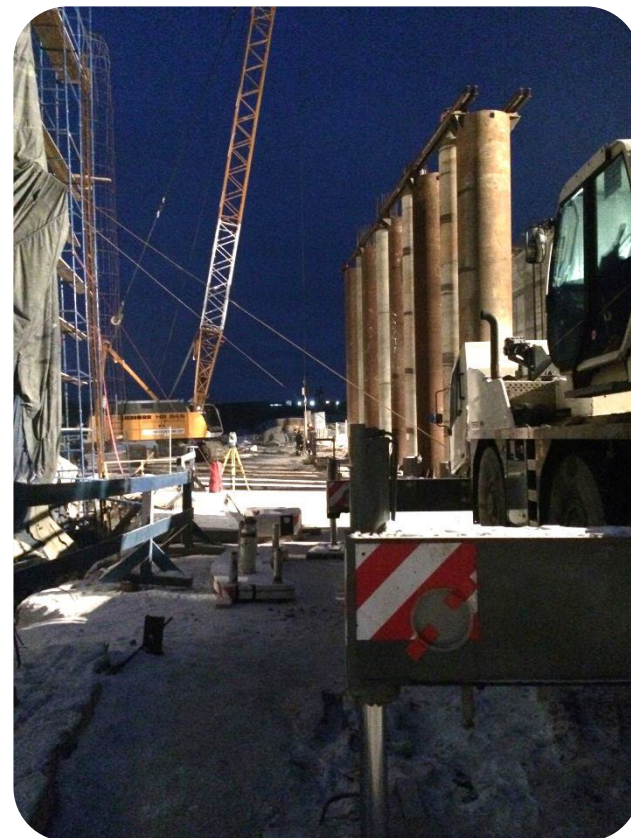
Leica
Geosystems

Цели пилот-проекта

- Демонстрация возможностей сканирующего тахеометра Leica Nova MS60
- Выявление основных нюансов при работе сканирующим тахеометром
- Подбор универсальной технологии геодезических работ, существенно оптимизирующей и автоматизирующей время сбора данных и их камеральной обработки

Решаемые задачи

- Вычисление объема выемки
- Поиск участков отклонения работ от проекта
- Проверка вертикальности подпорной стенки эстакады



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Сканирующий тахеометр Leica Nova MS60

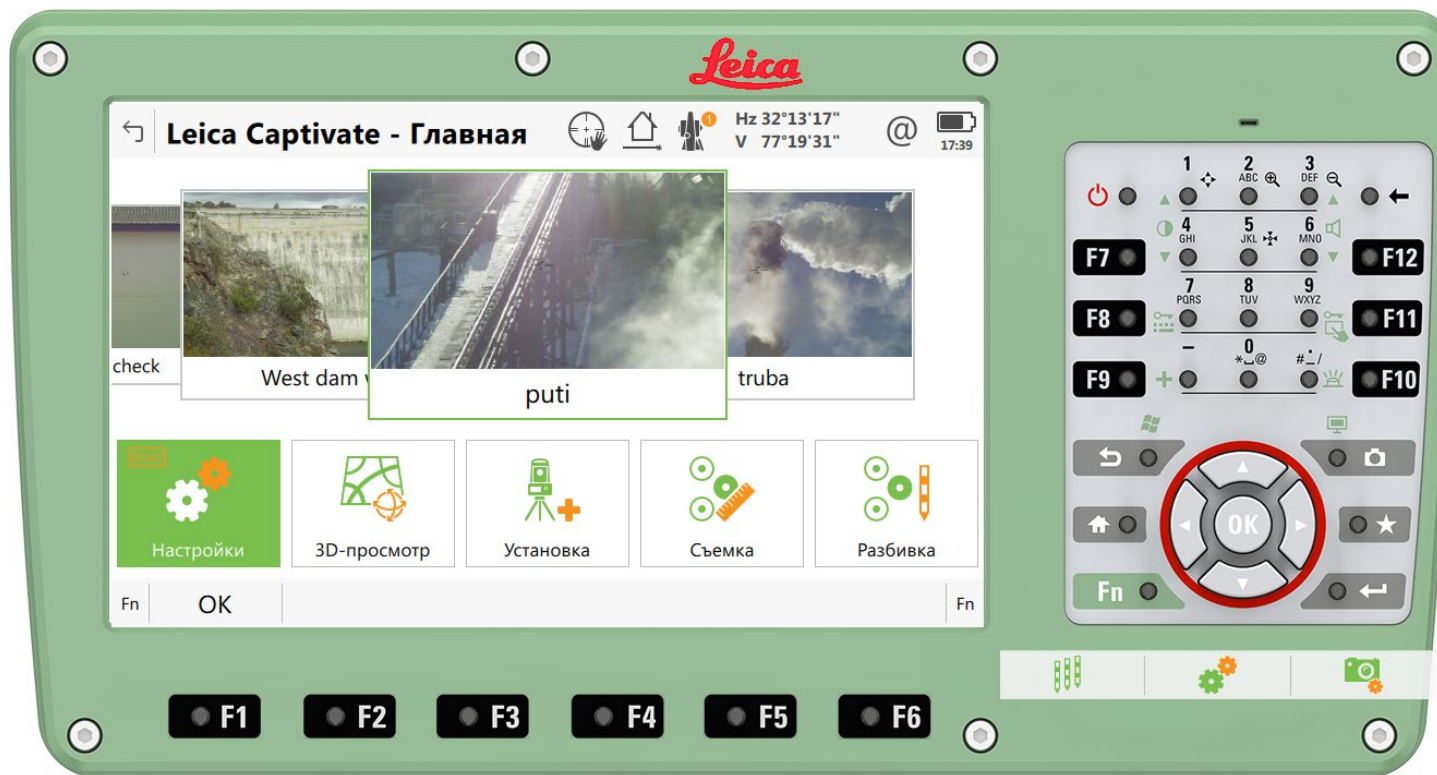
- Сканирование со скоростью **1 000 тчк/с** на расстоянии до 300 м с высокой плотностью (**до 1 x 1 мм**)
- Ориентирование инструмента традиционными методами (обратная засечка, ориентирование по углу и пр.)
- Взаимное ориентирование облаков точек с разных станций установки тахеометра на борту инструмента
- Высокая степень защищенности для работы в сложных условиях (**IP65**)
- Время работы от одной внутренней батареи **до 9 часов**



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

- Работа с помощью сенсорного дисплея тахеометра стилусом или пальцами рук
- Подсветка клавиш и дисплея инструмента

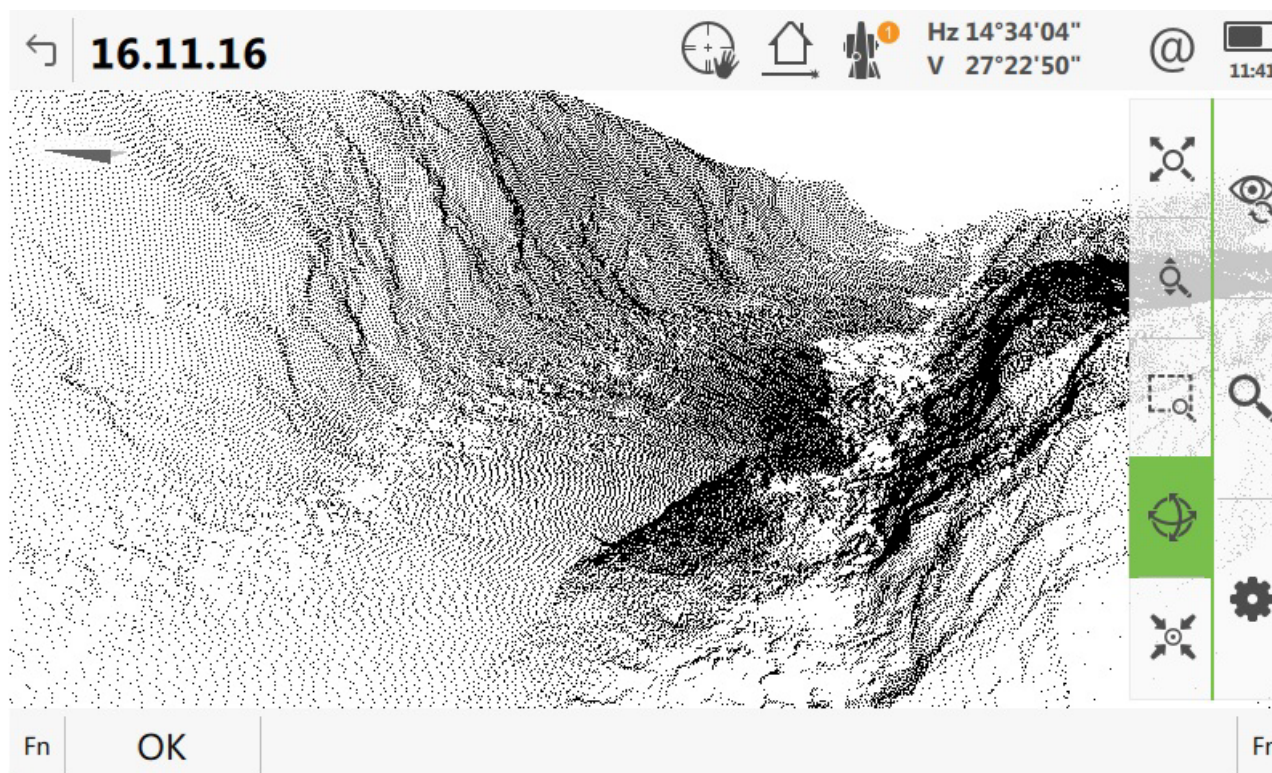


- when it has to be **right**

Полевое программное обеспечение

ПО Leica Captivate на русском языке

- Работа в любой прикладной программе в 3D (ориентирование, съемка, сканирование и т.д.)



- when it has to be right

Вычисление объема выемки

Для решения задачи была выбрана выемка с 44 по 48 пикеты, на которой были выполнены съемка и подсчет объемов.

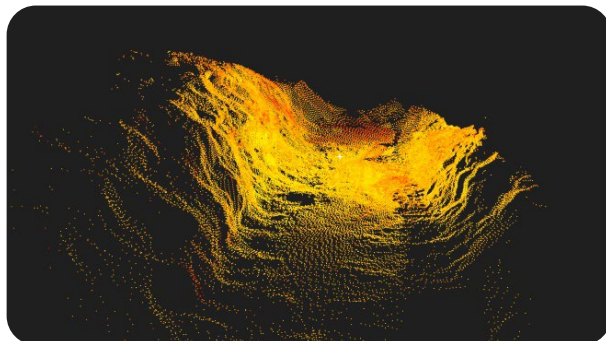
Сканирование выполнялось с двух станций и заняло **14 и 8 минут**.

Сетка сканирования на расстоянии **60 метров** была задана **0.3 на 0.3 м**

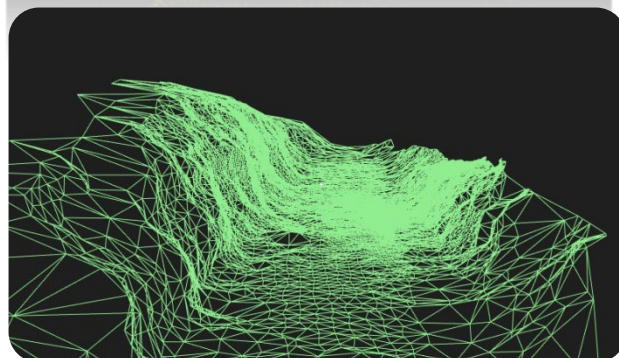


Вычисление объема выемки

Результаты



По результатам сканирования было получено 150 000 точек.



Облака точек были переданы в знакомую маркшейдерам САД среду, где была построена более подробная триангуляционная модель.

Объем выемки составил **68 936 м³**

Разница между проектной и фактической моделью **8 610 м³**
(необходимо выработать **11 514 м³** и досыпать **2 904 м³**).

По данному участку было закрыто **11 200 м³**

- when it has to be **right**

Вычисление объема выемки Результаты

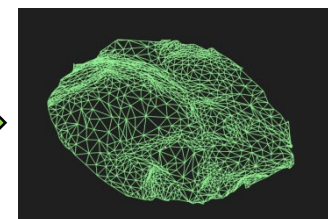
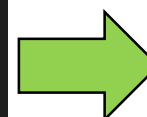
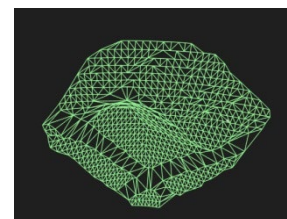
Использование MS60 для данного типа задач позволит **в несколько раз увеличить скорость** исполнительной съемки насыпей и выемок.

Как следствие – **уменьшение затрат**.

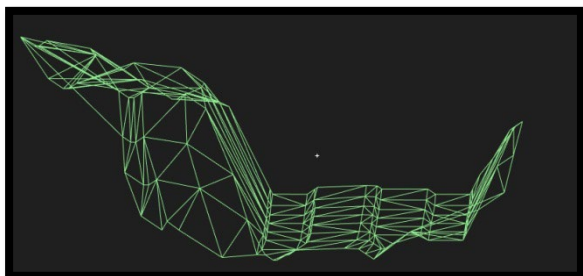
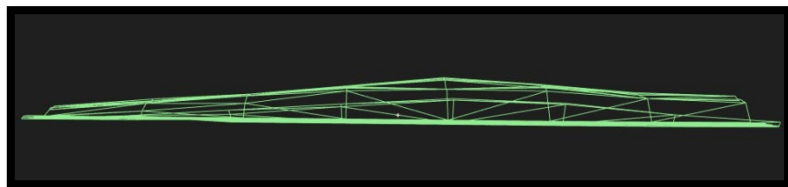
Возможность работы с **проектными данными** формата .xml прямо в поле.

Подсчет объемов по результатам **самого подробного метода съемок**, нет необходимости возвращаться в поле и производить досъемку.

Благодаря отображению всех полученных данных **минимизируются ошибки** и становится возможным **контроль съемки на объекте работ**.



- when it has to be **right**



От маркшейдеров была получена проектная модель разрабатываемого участка.

- Chernay 44-48.xml
- Chernaya zeml z PK85-90.xml
- Proekt 44-48.xml
- Proekt PK85-90.xml

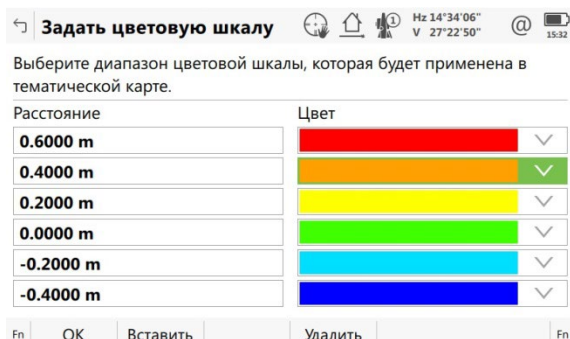
Цифровая модель местности была напрямую загружена в прибор без искажений и совмещена с данными сканирования.



Поиск участков отклонения работ от проекта

Так как у нас были проектные данные участка и результаты его сканирование, то стало возможным прямо на борту прибора найти линию „нулевых работ,, и указать проблемные участки.

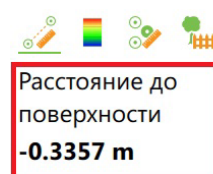
Программа, позволяющая сделать это – **Проверка поверхности.**



Программа позволяет в реальном времени указывать проблемные участки работ.

Возможность поиска зон как на схеме, так и через камеру прибора из-за отображения результатов поверх изображения камеры.

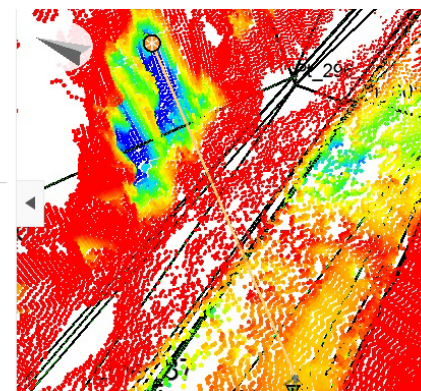
Полностью настраиваемая цветовая шкала для удобной визуализации результатов.



ВостКоор
493048.7648 m

СевКоор
639012.9359 m

Н



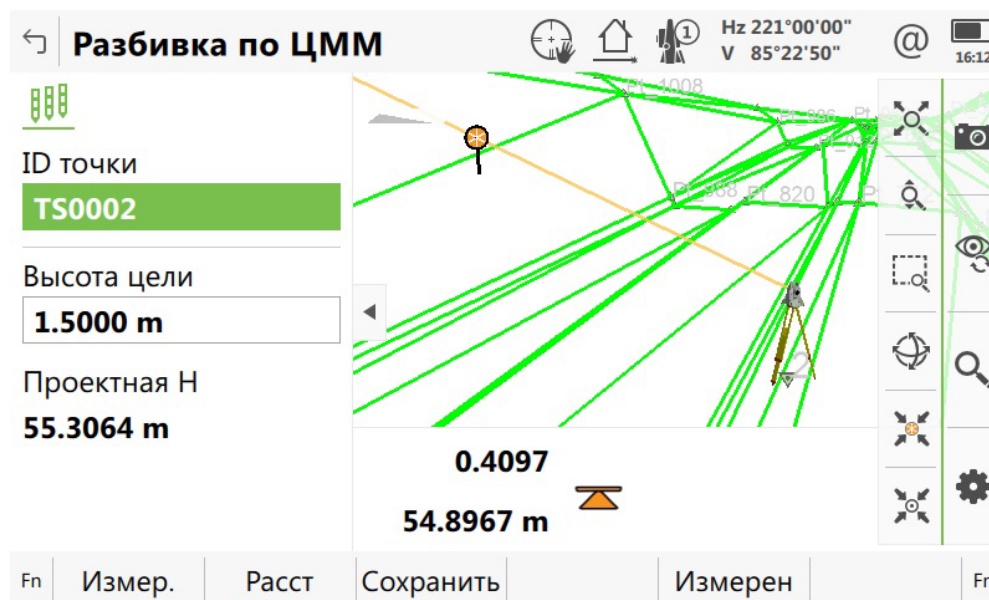
Лишь **40 %** от всей выемки попадает в допуск +/- 0,5 м после проведения БВР.

- when it has to be **right**

Другая программа для оптимизации полевых работ – **Вынос ЦМР**.

Так как на производстве все работы связаны с проектной поверхностью, хорошим решением будет работа с ней прямо в поле.

Работа с данным приложением возможна как на **инженерных тахеометрах**, так и с использованием **спутникового оборудования** из-за единства полевого ПО.



Поиск участков отклонения работ от проекта

Результаты

Проверка поверхности прямо в поле **позволит ускорить рабочий** процесс из-за отсутствия необходимости возврата в офис для камеральной обработки и сравнения измерений с проектом.



Вынос в натуру проблемных зон **сразу после вычисления** результатов сравнения – ещё один большой плюс.



Как результат – **экономия ресурсов**.



Внедрение прибора в уже отлаженный алгоритм работы позволит почти сразу ощутить все плюсы от использования прибора.

- when it has to be **right**

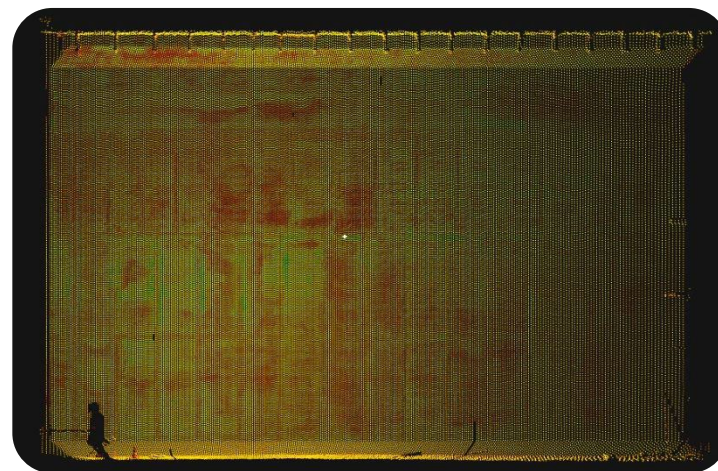
Проверка вертикальности подпорной стенки



Было проведено сканирование подпорной стенки строящейся эстакады с шагом **0,05 x 0,05 см.**

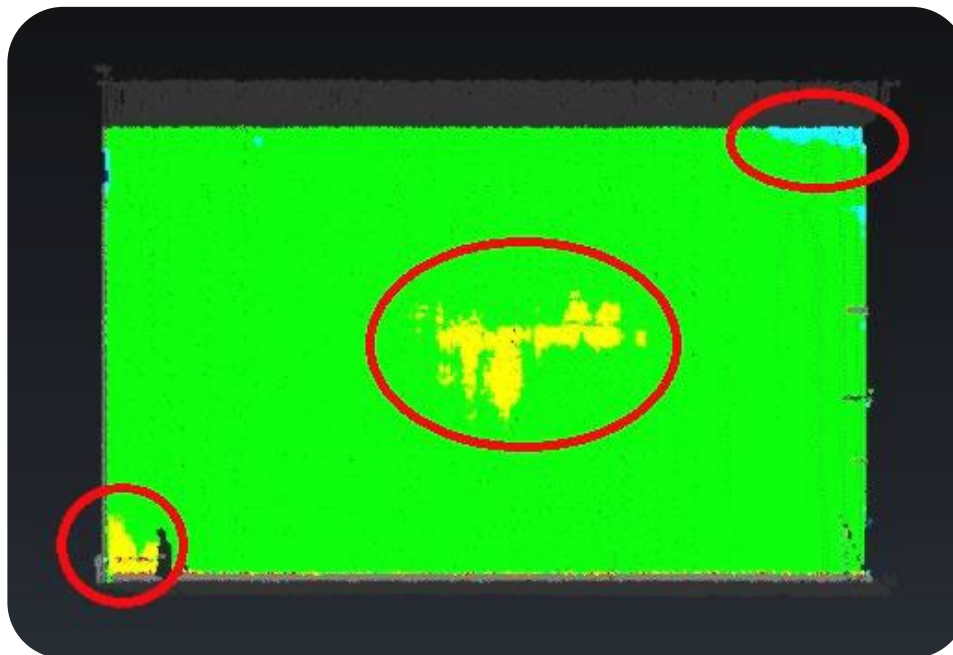
Время сканирование составило **12 минут.**
Было получено порядка **80 000 точек.**

Из-за того что стена была спроектирована под небольшим наклоном было решено построить базовую поверхность по **3-м наиболее достоверным точкам** и все сравнения проводить с её плоскостью.



- when it has to be **right**

Проверка вертикальности подпорной стенки. Результаты



Допуск при данном этапе работ был выбран **+/- 1,5 см**

По результатам сравнения были получены следующие значения:

- **96 %** точек удовлетворяют значениям допуска;
- **3%** точек находится выше поверхности (в интервале +0,015;+0,3)
- **1 %** точек ниже (в интервале -0,015;-0,3)

Учитывая то, что процесс шлифовки поверхности ещё не был завершён, корректировка фигуры на данном этапе возведения ещё возможна.

- when it has to be **right**

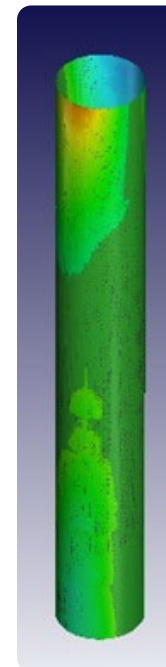
Возможные области применения

Проверка подпорных колонн

Так как возведение эстакад и контроль строительства это сложный и трудоемкий процесс, то все изыскания должны быть максимально **точными и быстрыми**.

Ещё одна задача, которую возможно решить на борту прибора – **проверка вертикальности подпорных колонн**.

Зная две точки на оси колонны и её проектный радиус становится возможным произвести расчет в приложении **Проверка поверхности**.

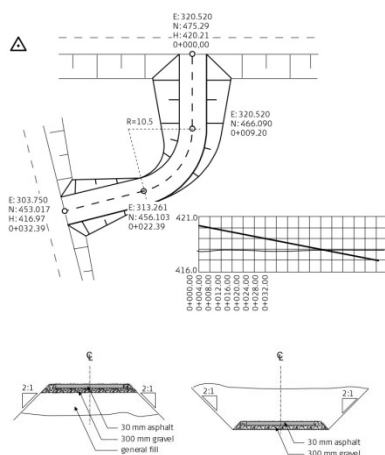


- when it has to be **right**

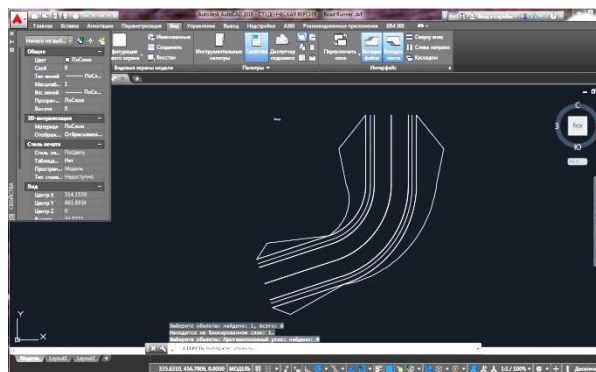
Возможные области применения Приложения для дорожного строительства

Данные наборы приложений будут полезны при работе на **автомобильных дорогах, железных дорогах** и при строительстве **туннелей**.

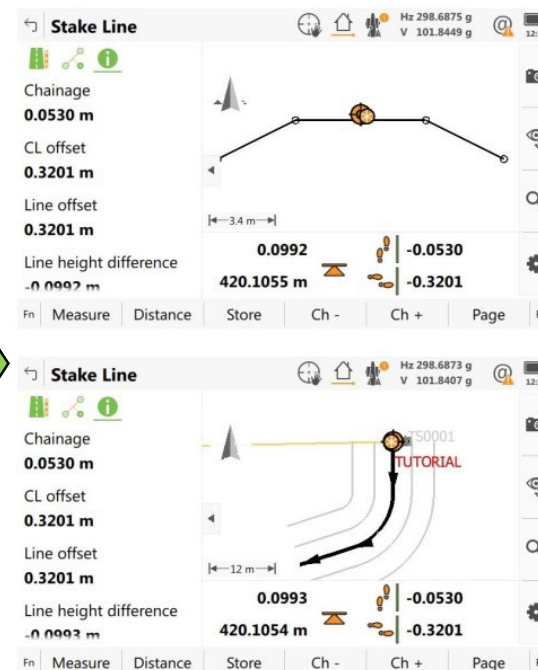
Работа происходит с проектными **осями, слоями и поверхностями**.



Проектные данные

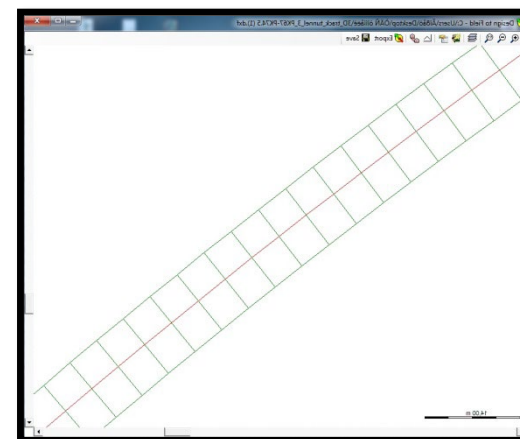
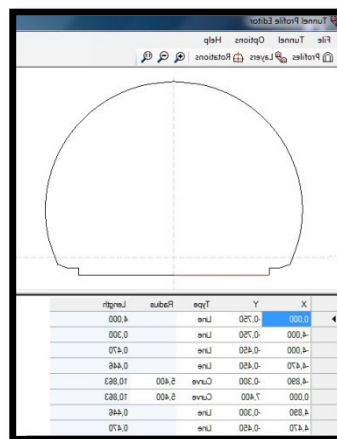


Подготовка модели



Работа в поле

- when it has to be **right**



Разбить портал

Hz 44°21'51"
V 305°39'22"

0.444 m

ΔHт ц. линии
3.545 m

Δ пикетажа
2.996 m

Δ в плане
-0.444 m

3.193
105.508 m

2.996
0.444

Измерить | Расст | Сохран | Стр | Fr

- when it has to be **right**

Сканирующий роботизированный прибор **MS60** успешно справился со всеми задачами.

Благодаря своим техническим характеристикам и большому числу прикладных приложений является незаменимым средством измерения для оптимизации геодезических работ в большом спектре решаемых задач.