

# Эффективная инженерная защита от опасных природных процессов

Этапы реализации и контроль выполнения проекта



# Предпроектный этап

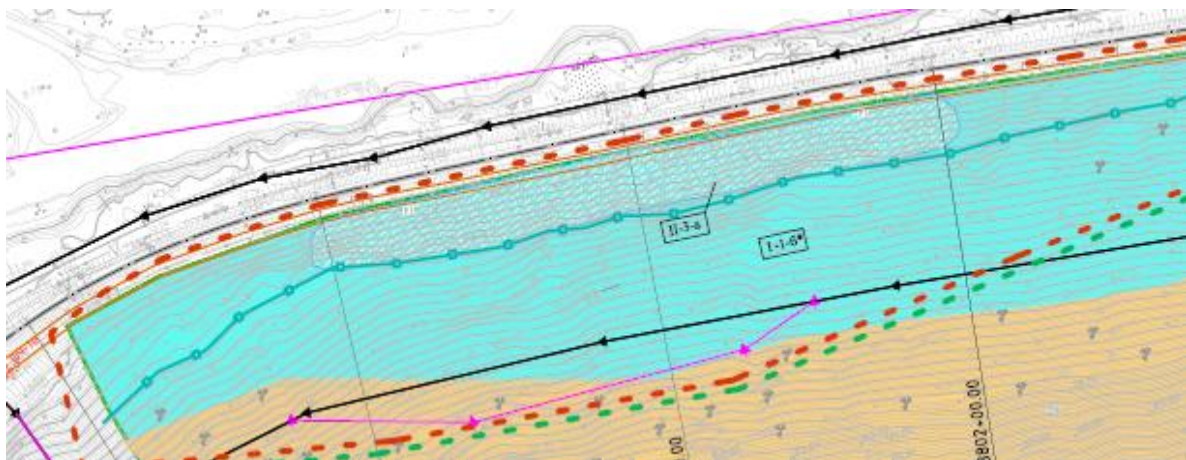
- Необходимый объем информации для качественной и количественной оценки природных процессов
- Наличие актуальных данных, необходимых для проектирования
- Постоянный мониторинг нестабильных участков любого уровня опасности

# Предпроектный этап



Пример замера единичного обломка

# Предпроектный этап



3D визуализация участка работ в дополнение к привычной топографической съемке.

с. Усть-Орочи, Хабаровский край, 2021 г.

# Предпроектная работа



Нестабильный склон. Республика Алтай, 2021 г.

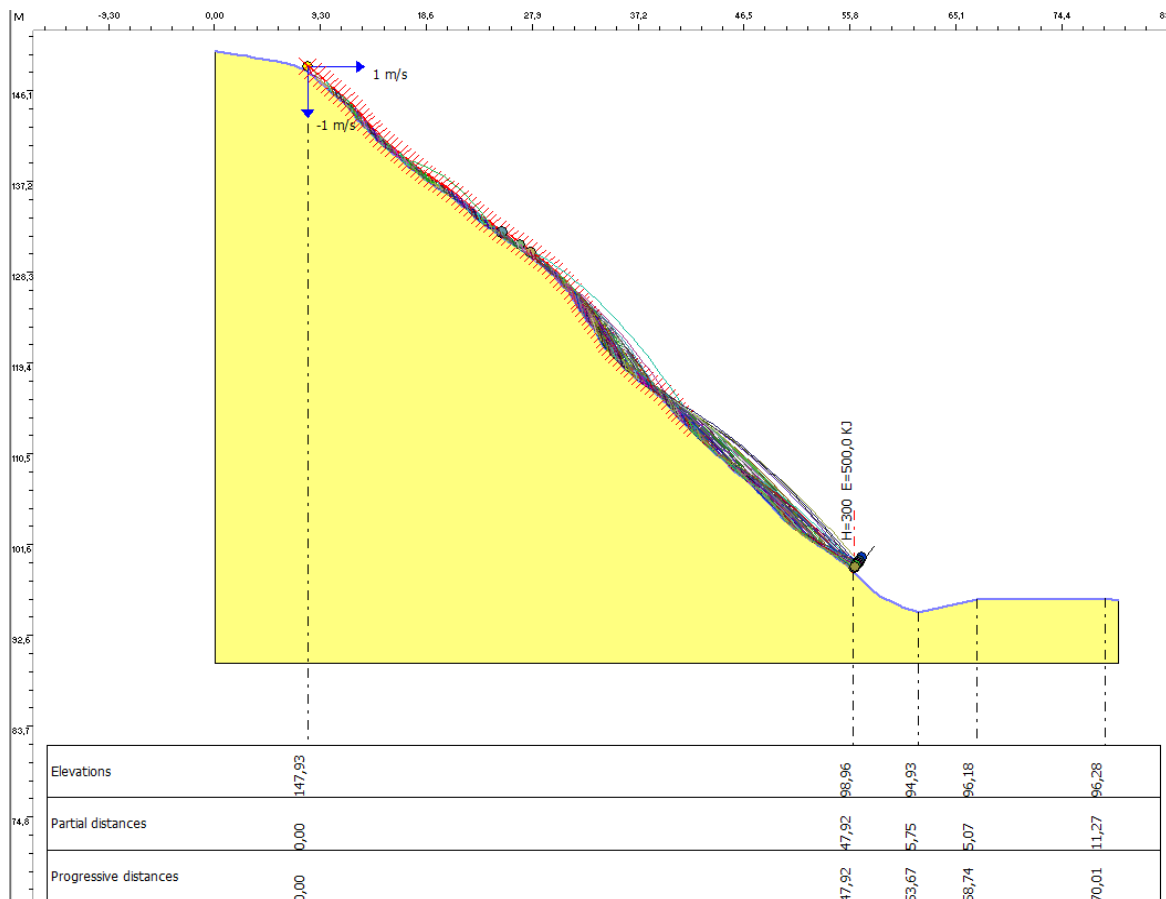
# Проектный этап



Пример 3D модели участка автодороги. Модель получена при помощи совмещения данных фотограмметрии и ВЛС (Воздушно-лазерного сканирования).

Желтым цветом отмечен профиль для предстоящего моделирования процесса схода обломков.

# Проектный этап

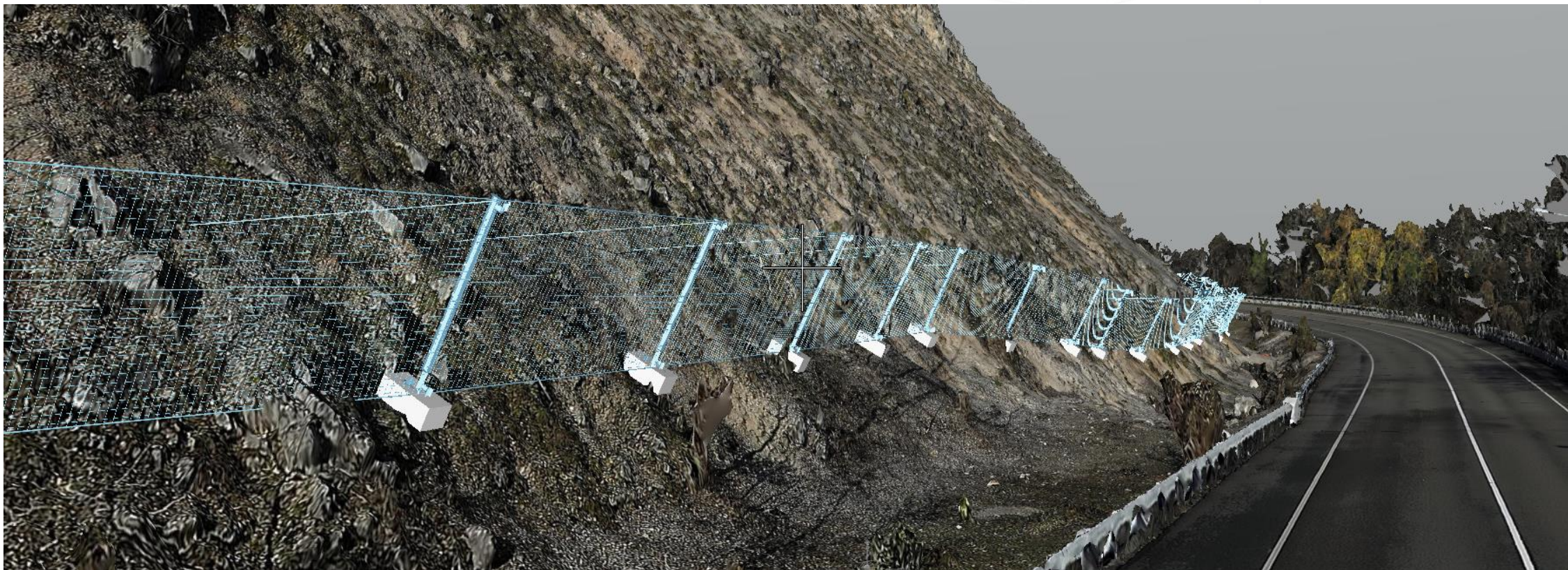


Пример расчета траекторий и энергии падения обломка на профиле.

Данная симуляция учитывает:

- Материал обломка породы
- Геометрию обломка породы
- Плотность обломка породы
- Рельеф
- Тип породы, слагающей склон и др.

# Проектный этап



3D визуализация проекта инженерной защиты автомобильной дороги  
Краснодарский край, 2021г.



# Проектный этап



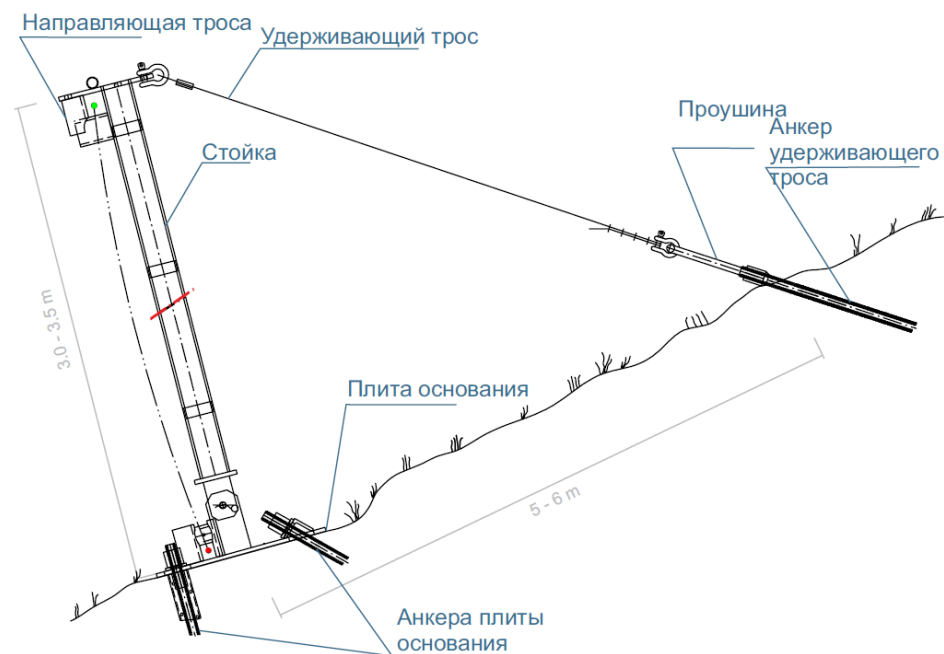
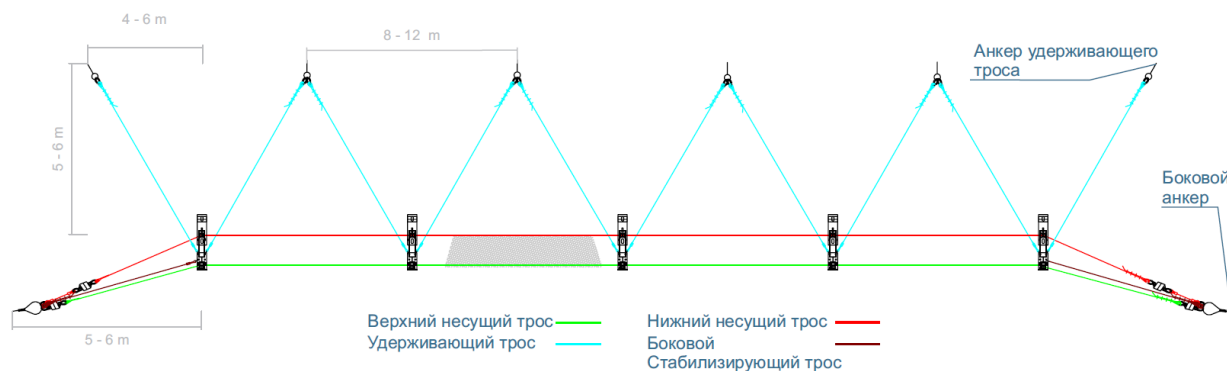
3D визуализация проекта инженерной защиты автомобильной дороги  
Краснодарский край, 2021 г.

# Реализация проекта - СМР



Ряд камнеулавливающего барьера на 3D модели  
Краснодарский край, 2021 г.

# Реализация проекта - СМР



Схематические чертежи камнеулавливающего барьера

# Реализация проекта - СМР



Забуривание анкеров на склоне. г. Аша, 2020 г.

# Реализация проекта - СМР



Процесс сборки камнеулавливающего барьера, г. Аша,  
2020 г.

# Реализация проекта - СМР



Камнеулавливающий барьер, введенный в эксплуатацию  
г. Аша, 2021 г.

# Реализация проекта - СМР



Камнеулавливающий барьер-галерея, Австрия 2018 г.

# Реализация проекта - СМР



Снегоудерживающий противолавинный барьер  
г. Аша, 2022 г.



# Реализация проекта - СМР



Исследование анкеров методом неразрушающего контроля, г. Аша, 2021 г.



# Заключение

Для реализации эффективного проекта инженерной защиты требуется

- Выполнение компетентного углубленного обследования объекта
- Использование проверенных технических конструкций
- Проект, полностью подтверждённый расчетами
- Соблюдение всех рекомендаций по монтажу, мониторингу и обслуживанию систем инженерной защиты