



# **ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ СЕЛОВОЙ ОПАСНОСТИ. ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОТИВОСЕЛЕВЫХ СООРУЖЕНИЙ**



## О компании

«ГЕОИЗОЛ Проект» специализируется на геотехническом проектировании. Одна из первых компаний в России, выполняющих проекты комплексной инженерной защите территории.

С 2013 года это одно из основных направлений работы.

Выполняем проекты инженерной защиты от:

- ❖ селей;
- ❖ камнепадов;
- ❖ снежных лавин;
- ❖ оползней;
- ❖ эрозии;
- ❖ карстов;
- ❖ затоплений и т.д.







## I. Исключение факторов селеобразования:

- укрепление русел водотоков;
- противоэрозионная защита;
- укрепление массивов грунта.

## II. Изменение направления движения селевых потоков:

- направляющие дамбы;
- пропускные сооружения;
- перенос объектов.

## III. Уменьшение объемов селевого потока:

- гибкие улавливающие барьеры;
- защитные дамбы.



Выполнена комплексная инженерная защита (включая защиту от селей)  
горнолыжных курортов Красной Поляны (Сочи).



Горно-туристический центр ОАО «Газпром»  
(Лыжно-биатлонный комплекс «Лаура»)



Горноклиматический курорт  
«Альпика-Сервис»





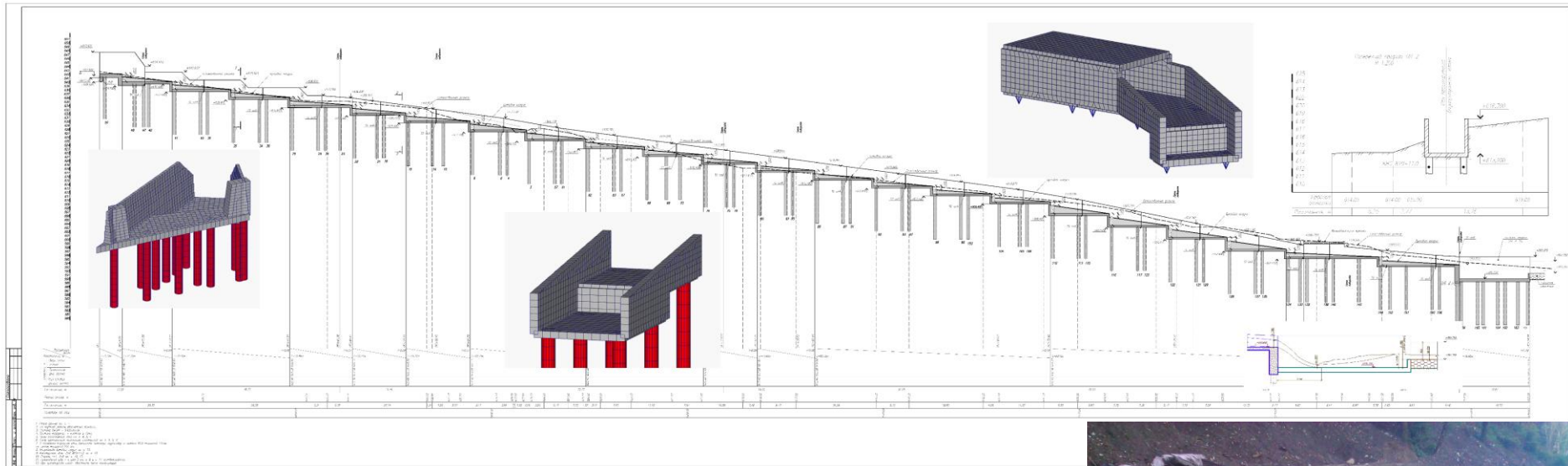
**Селевой бассейн относится к руслу ручья Рудничный.**

**Противоселевые мероприятия разделены на 2 этапа:**

- I этап – строительство селепропускного сооружения открытого типа (для защиты строящихся объектов);
- II этап – устройство 6 гибких селеудерживающих барьеров (для полного исключения селевой опасности).



# Горно-туристический центр ОАО «Газпром» I этап – строительство селепропуска



## Расчетные параметры селевого потока:

объем – 7500 м<sup>3</sup>;

скорость потока – 6,6 м/с;

ширина потока – 4,0 м;

приведенное давление – 19,5 тс/м<sup>2</sup>;

расход воды в ручье – 20,4 м<sup>3</sup>/с.

## Параметры лотка-селедука:

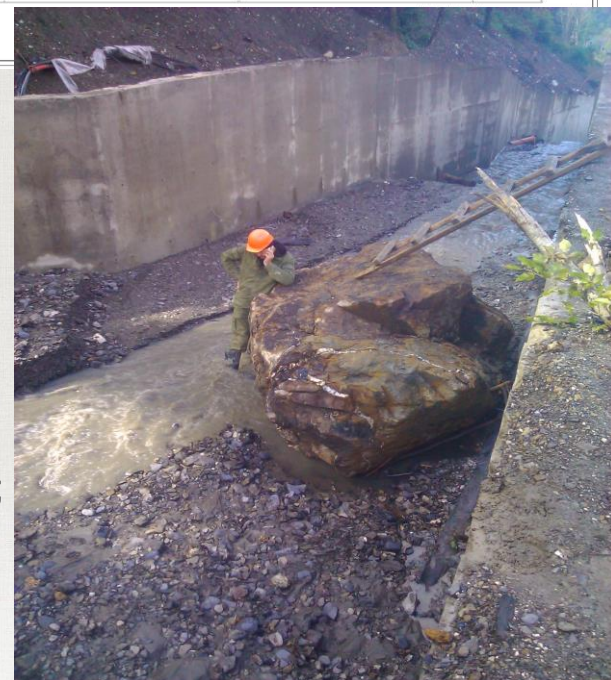
ширина лотка – 4,5 м;

высота лотка – 2,5 м;

пропускаемый объем – 20,4 м<sup>3</sup>/с;

протяженность – 365 м;

перепад высот – 50 м.





# Горно-туристический центр ОАО «Газпром» I этап – строительство селепропуска



Селеудерживающий барьер

Укрепление русла габионами

Входная часть селепропускного сооружения с селеудерживающим барьером в русле ручья Рудничный возле насосной станции

Насосная станция

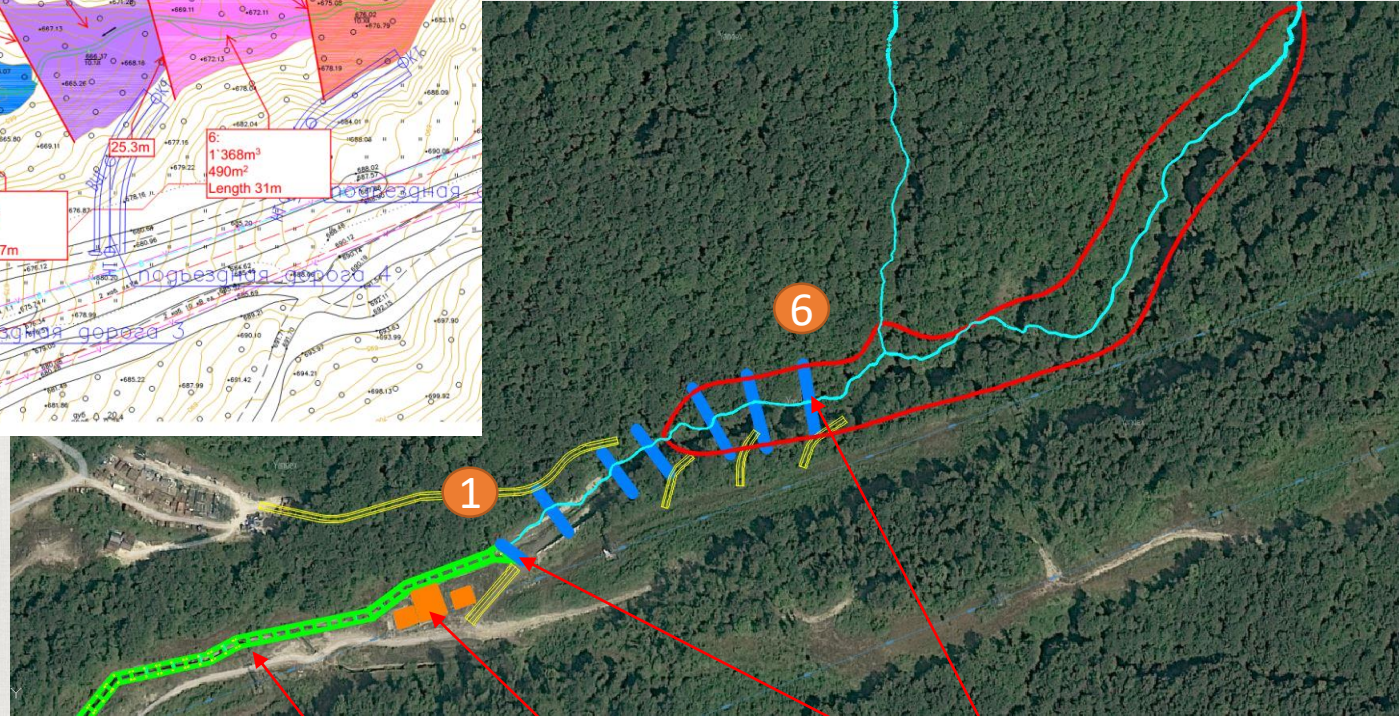
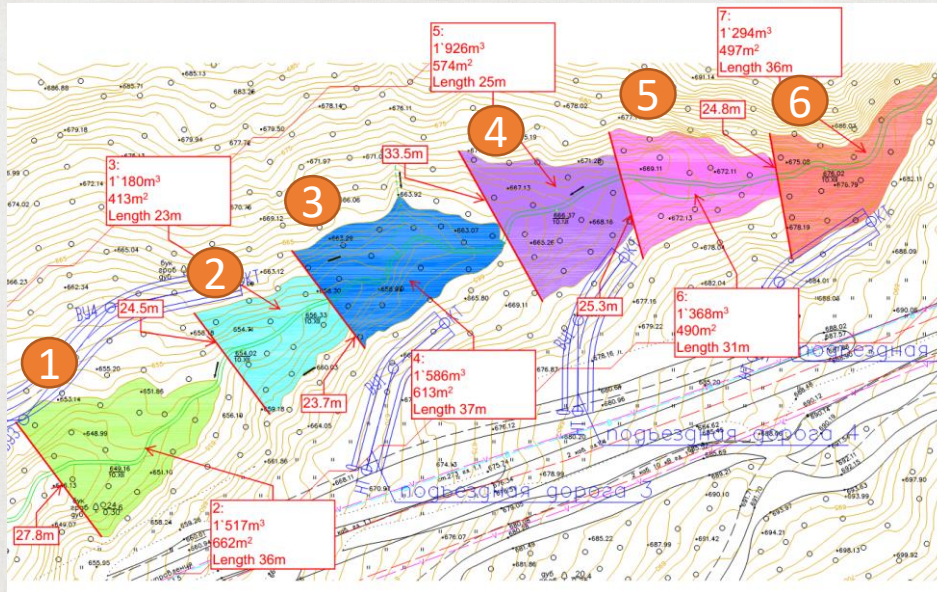
Селепропуск

Водопускной лоток





# Горно-туристический центр ОАО «Газпром» II этап – устройство барьеров



## Параметры:

число барьеров – 6 шт.;

высота – 6,0 м;

средняя ширина – 25 м;

суммарный объем задерживаемой массы – 8800 м³;

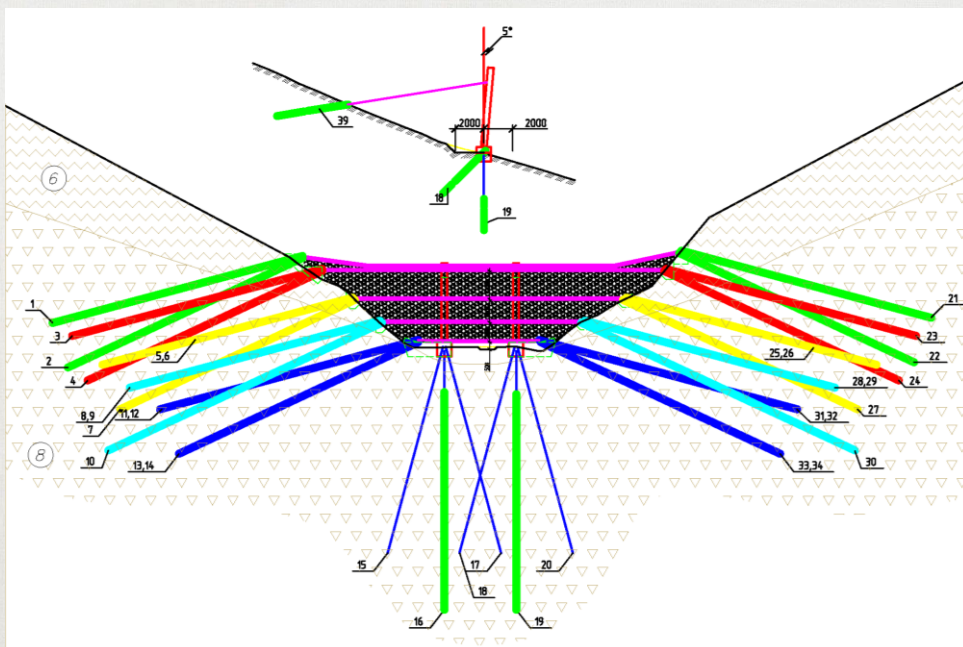
тип барьеров – тросово-сетчатые, эксплуатируемые.

селепропуск

насосная станция

каскад  
селеудерживающих  
барьеров



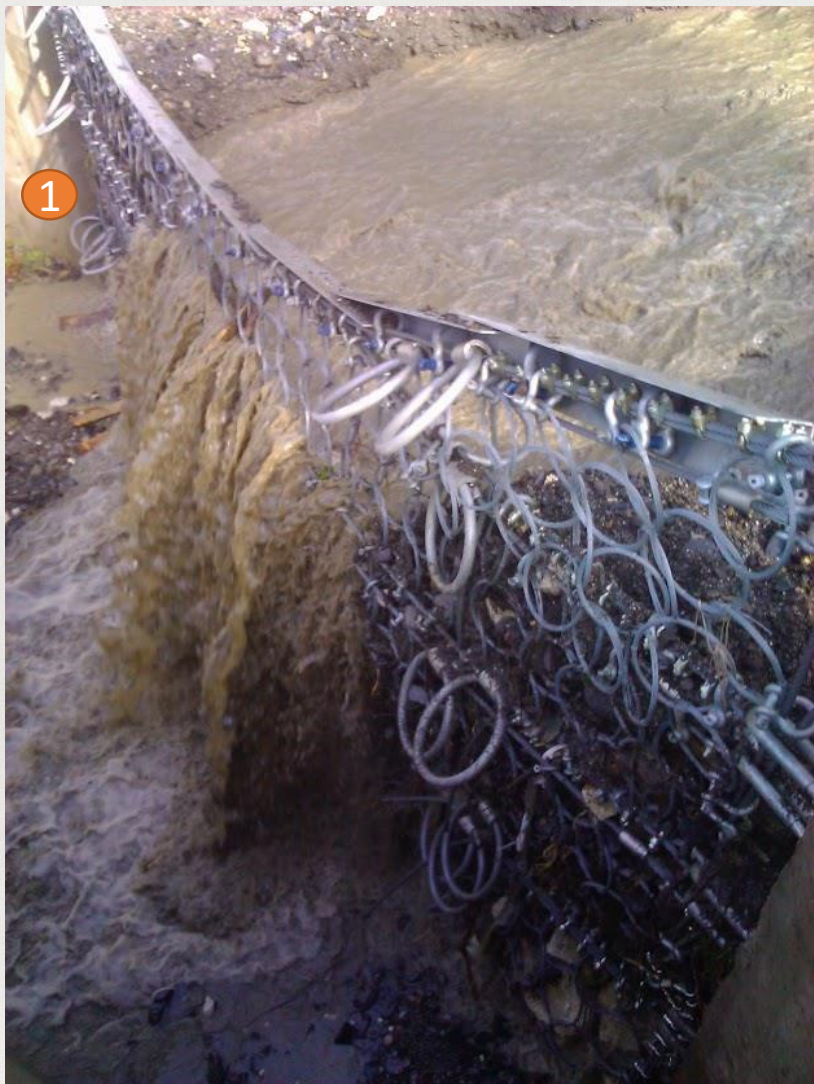


Типовая конструкция гибкого селеудерживающего барьера



Смонтированный барьер №6

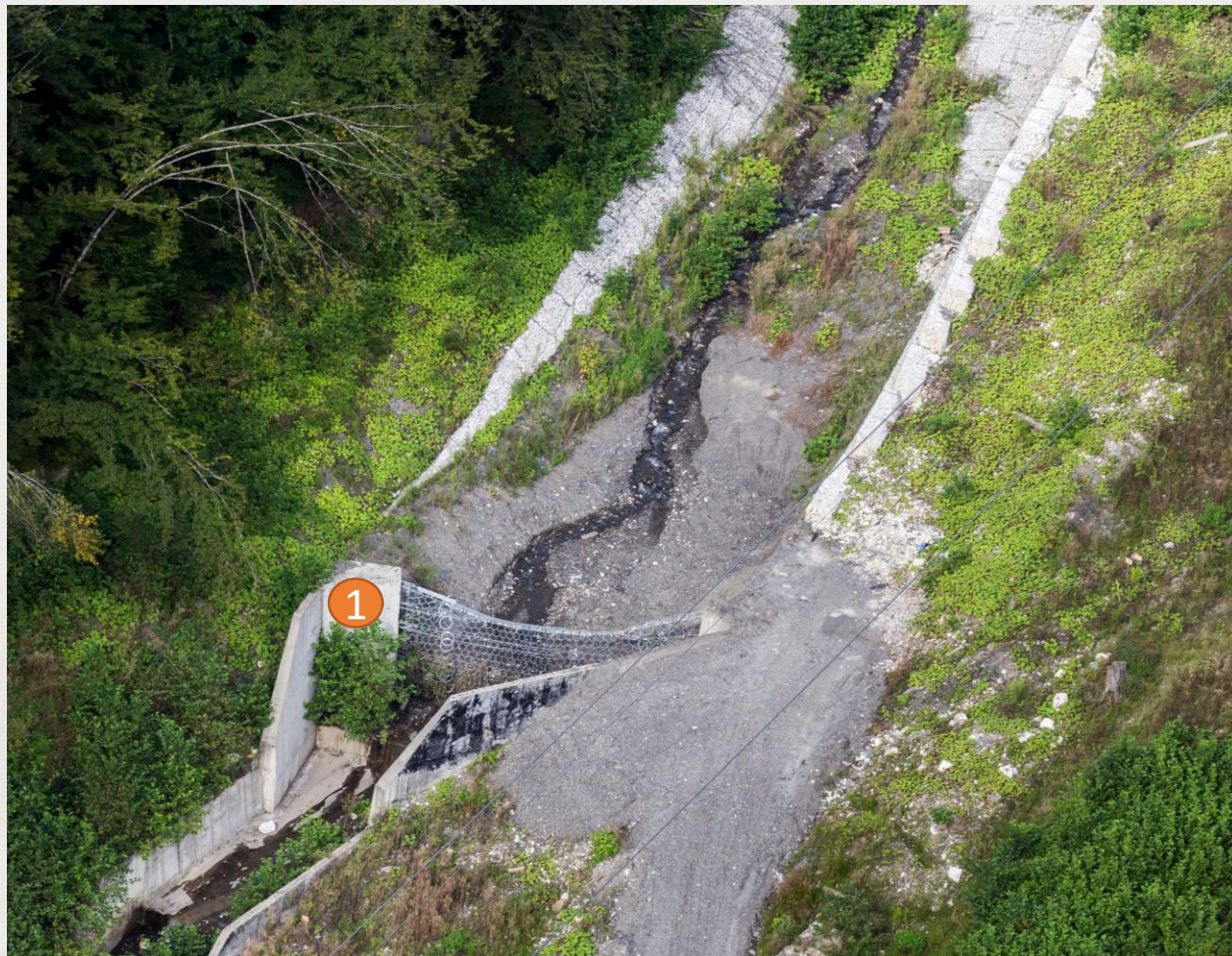




Заполненный селеудерживающий барьер №1 после прохождения селевого потока.



Заполненный барьер,  
расположенный  
в створе входной части  
селепропускного сооружения  
возле насосной станции.





# Горноклиматический курорт «Альпика-Сервис»

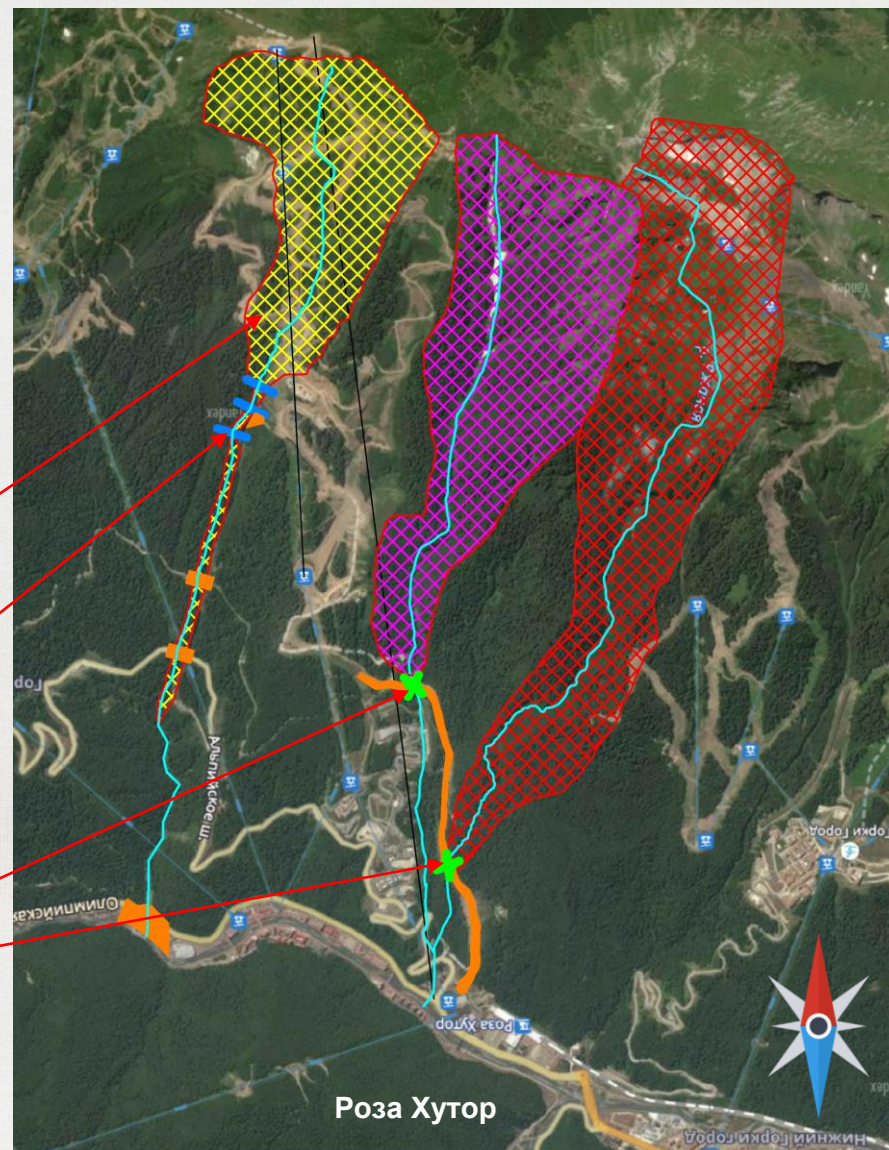
В границах курорта «Альпика-Сервис» выявлены селевые бассейны, которые относятся к водотокам трех ручьев. Противоселевые мероприятия разделены на 3 этапа.

## I этап, ручей Сулимовский (желтый):

- укрепление склонов, выполнение противоэрозионной защиты и регулирование водных потоков стока ручья;
- устройство каскада из трех селеудерживающих барьеров возле станции канатных дорог «Юность», расположенной на отм. +1500 м.

## II и III этапы, ручьи Шумихинский (фиолетовый) и Ржаной (красный):

- строительство двух селепропускных сооружений закрытого типа.

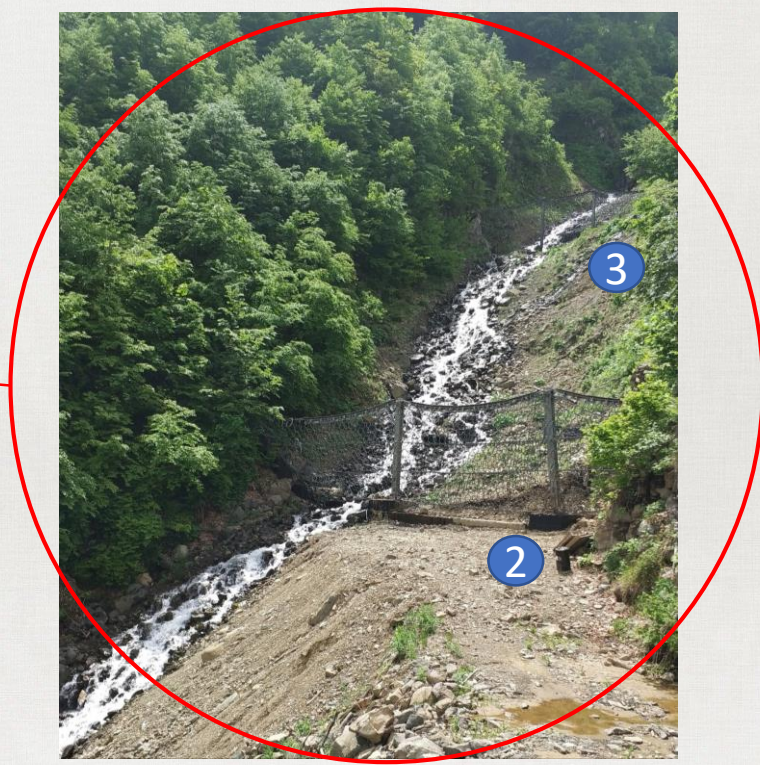




# Горноклиматический курорт «Альпика-Сервис»



Общий вид склона хребта Аибга в районе станции «Юность» с отмеченным участком установки барьеров.



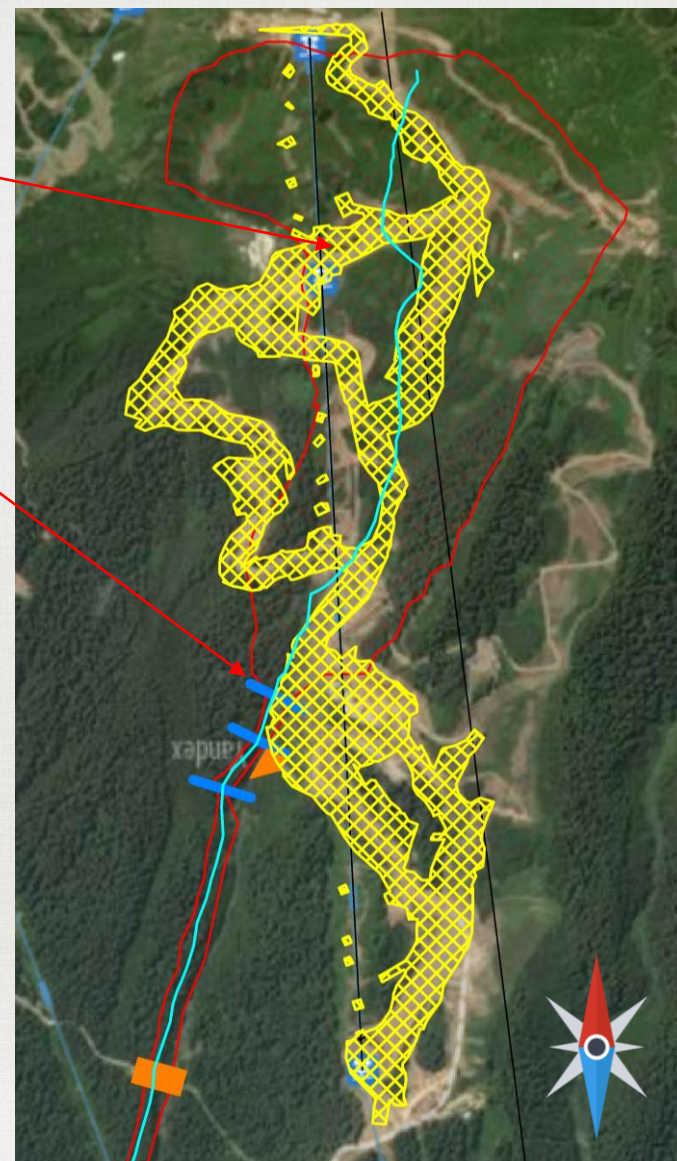


Зона укрепления склонов  
(нагельное крепление)

Каскад селеудерживающих барьеров



Покровная система (противоэрозионная защита)  
возле сооружаемого основания барьера





## Расчетные параметры селевого потока:

объем – 6900 м<sup>3</sup>;  
скорость потока – 4,2 м/с;  
ширина потока – 15 м;  
приведенное давление – 17,0 тс/м<sup>2</sup>;  
расход воды в ручье – 36 м<sup>3</sup>/с.

Нагельное крепление

Барьер №3

Барьер №2

Барьер №1

## Параметры установленных барьеров:

количество барьеров – 3 шт.;  
высота – 6 м;  
средняя ширина – 25 м;  
суммарный объем  
задерживаемой массы – 8000 м<sup>3</sup>.





**Твердый селевой сток,  
задержанный барьерами:**

Барьер №2 (на переднем плане)  
– заполнен частично.

Барьер № 3 (вверху) – заполнен  
полностью.







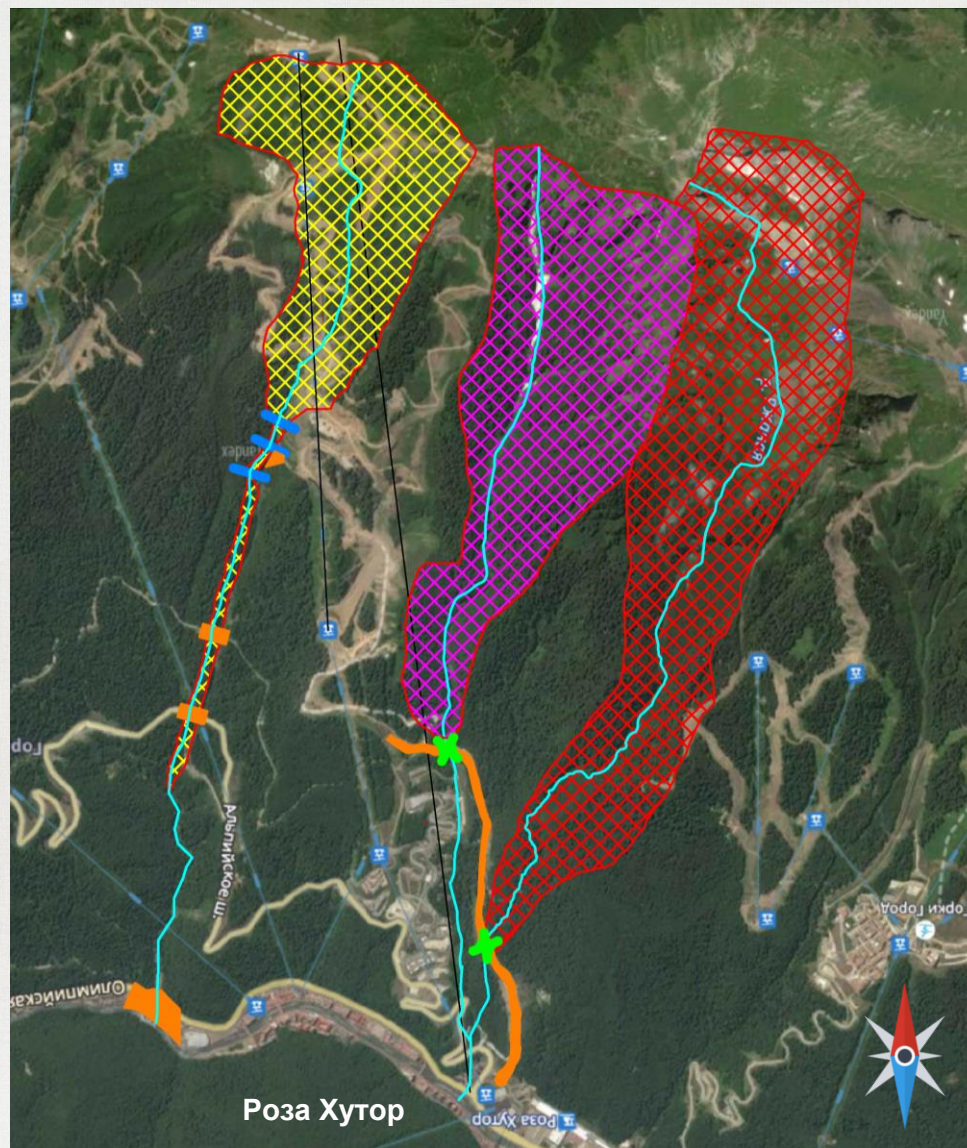
Барьер №1 (фото слева) – частично заполнен.  
Барьер №2 (фото справа, на переднем плане) – расчищен.  
Барьер №3 (обведен) – в процессе расчистки экскаватором.



Расчетные объемы селевых потоков для ручьев Шумихинский (фиолетовый) и Ржаной (красный) составляют соответственно 32 000 м<sup>3</sup> и 37 000 м<sup>3</sup>.

Сели, сходящие по этим водотокам, не угрожают зданиям, расположенным у подножья хребта Аибга на берегу реки Мзымта, но могут повредить лыжные трассы.

Для защиты объектов принято устройство двух селепропусков закрытого типа.





## Конструкция селепропускного сооружения на ручье Ржаной:

ширина – 10,0 м;

высота – 7,4 м;

протяженность – 192 м;

перепад высот – 48 м;

объем селевого потока – 37500 м<sup>3</sup>;

скорость потока – 4,7 м/с;

приведенное давление – 42,0 тс/м<sup>2</sup>;

расход воды в ручье – 55,8 м<sup>3</sup>/с.

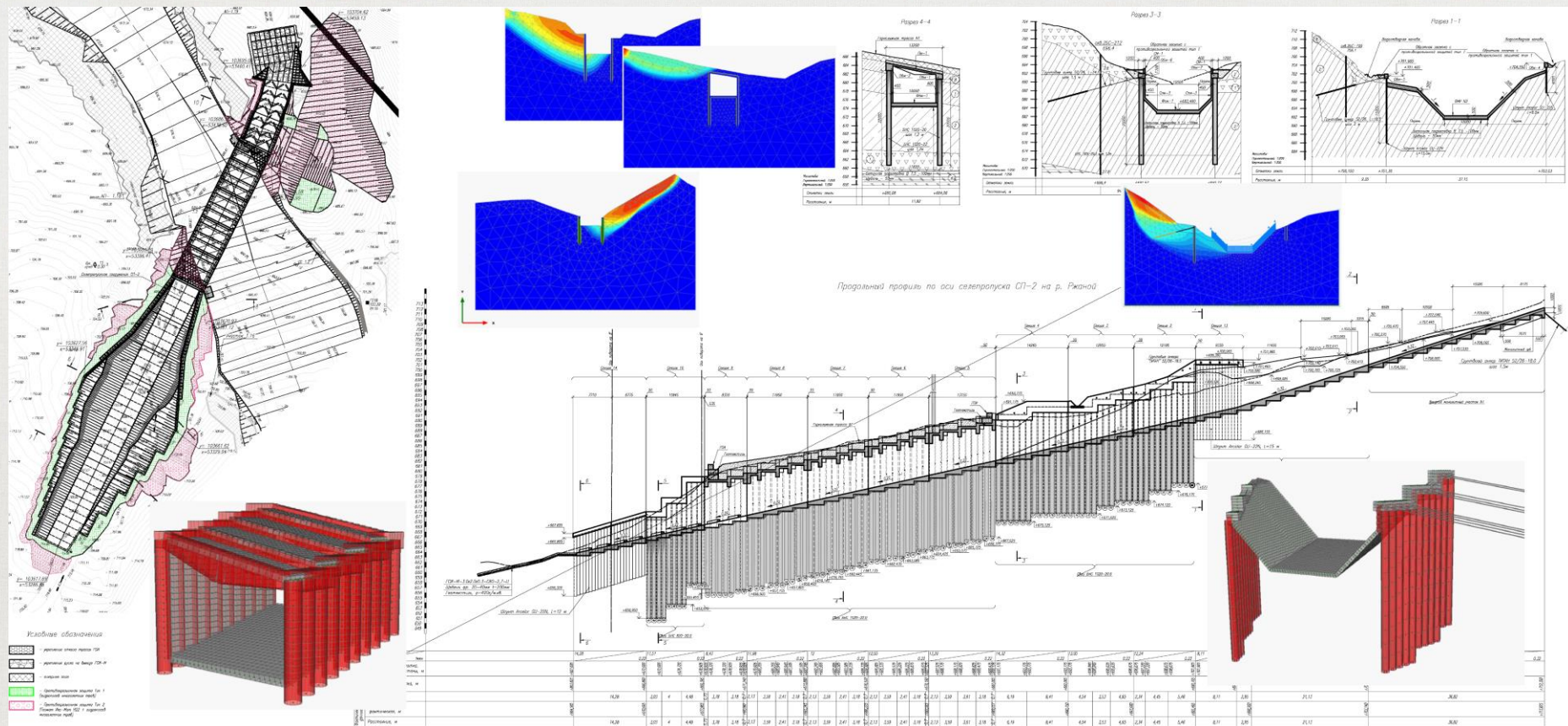




# Горноклиматический курорт «Альпика-Сервис»



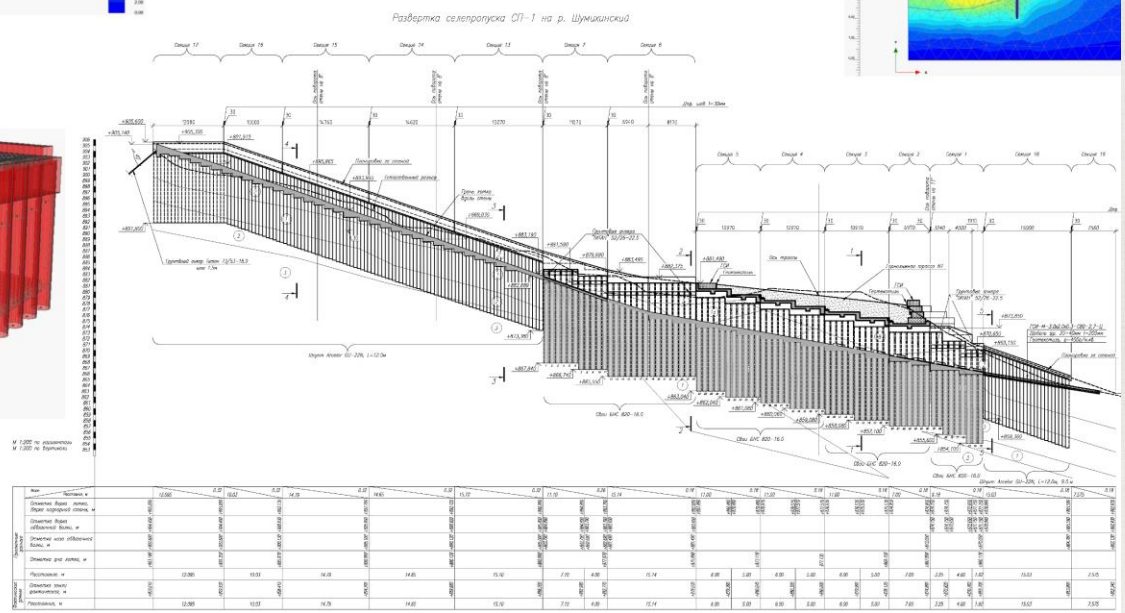
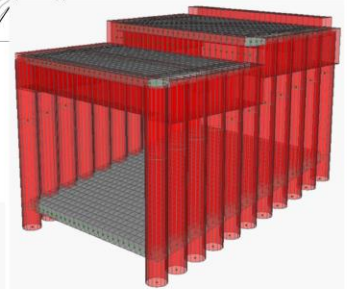
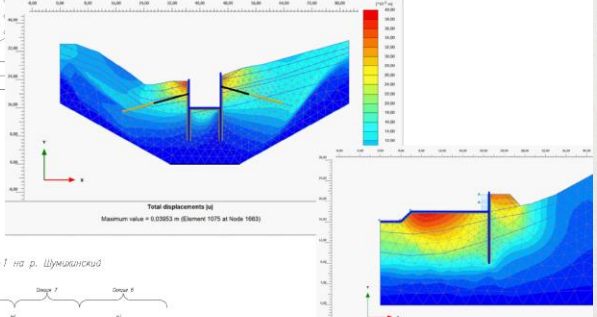
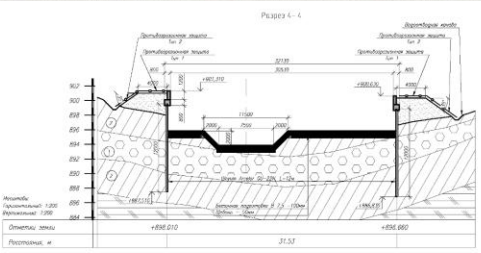
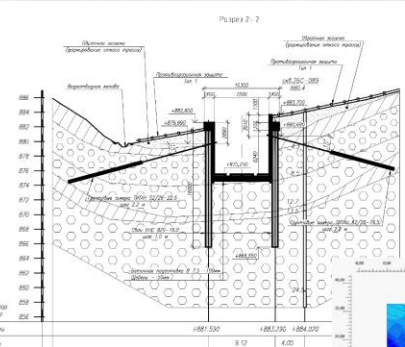
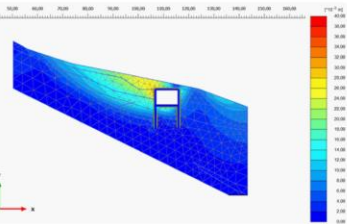
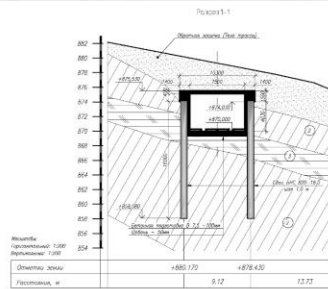
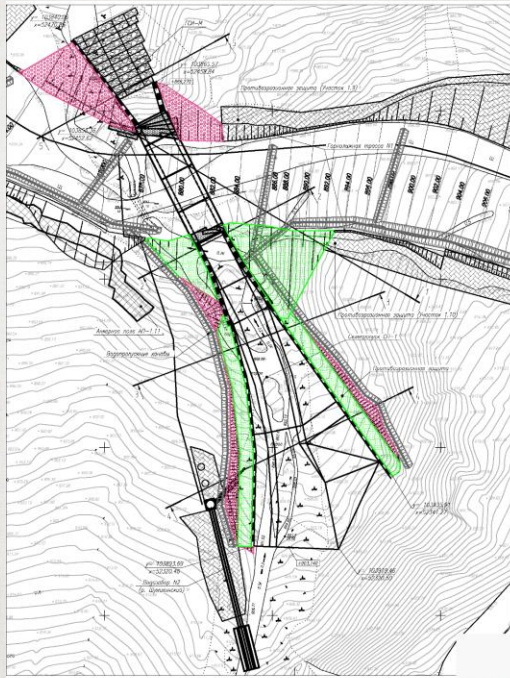
**ГЕОИЗОЛ**  
проект



Селепроток закрытого типа на ручье Ржаной



# Горноклиматический курорт «Альпика-Сервис»



Селепропуск закрытого типа на ручье Шумихинский



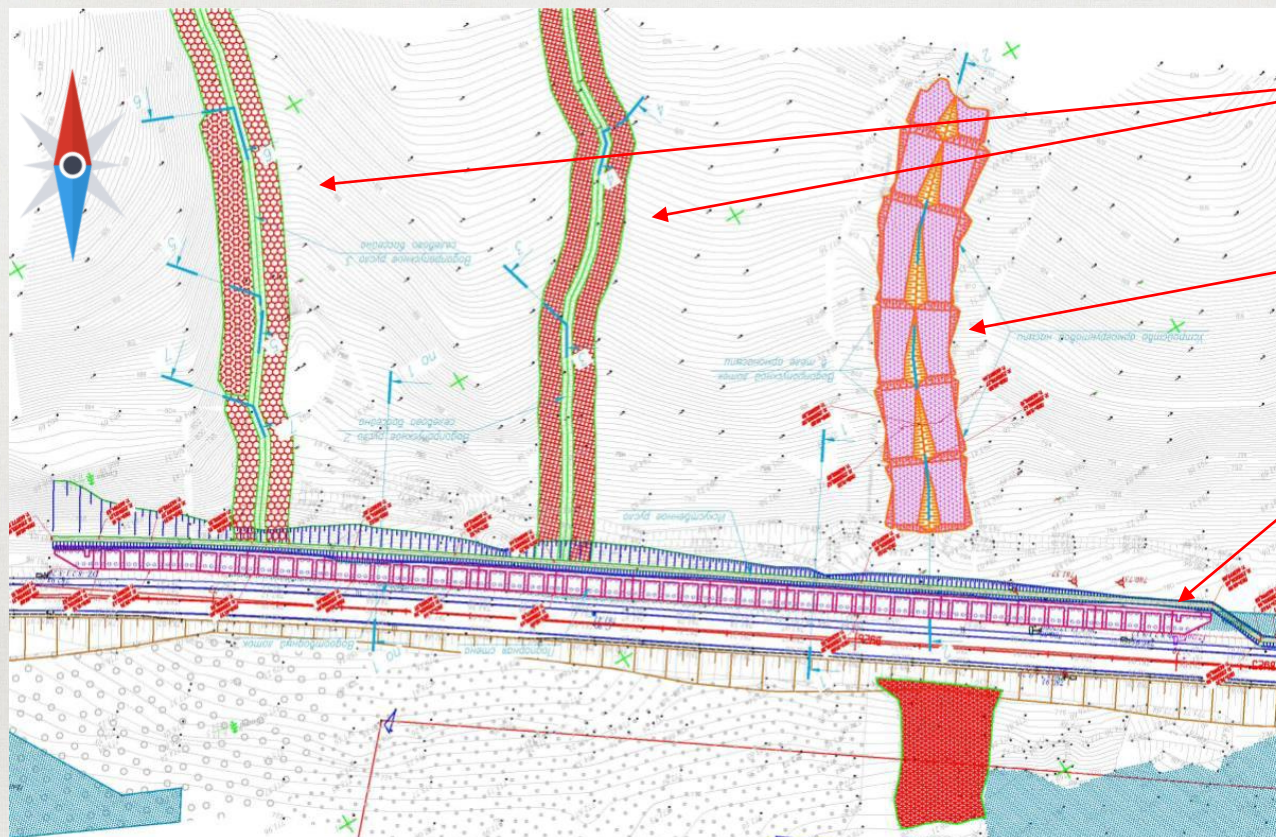


В июле 2018 года после продолжительных ливней на участке км 17 федеральной автодороги Р-297 «Амур» вблизи Читы сошел сель.

В ходе изысканий выявлено три селевых бассейна.

Реализация противоселевых мероприятий запланирована в рамках капитального ремонта участка км 10 – км 20.





Укрепление  
логов

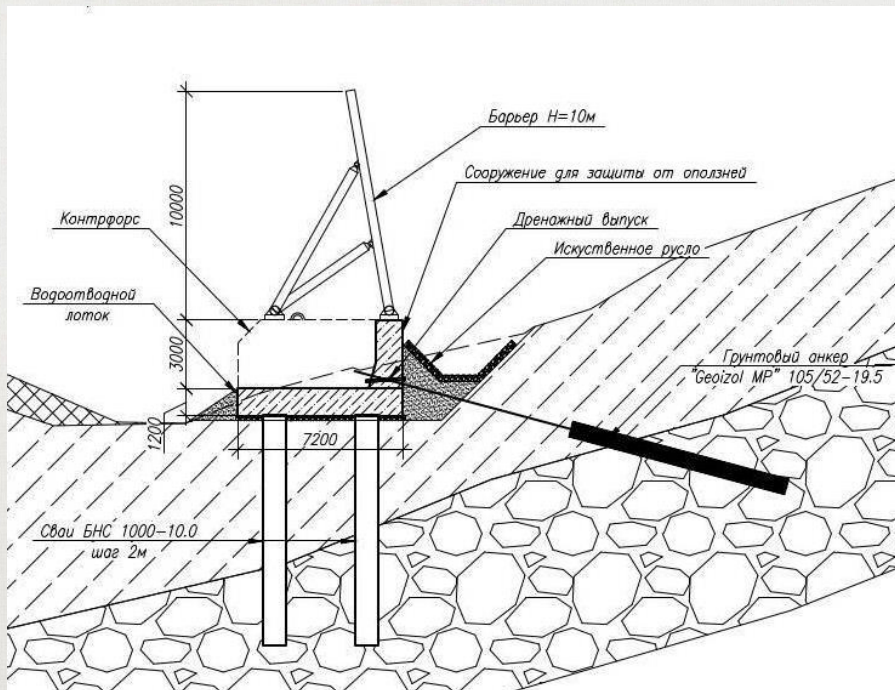
Армогрунтовая  
насыпь

Селеудерживающий  
барьер

## Проект защиты от селей включил:

- возведение ступенчатой армогрунтовой насыпи с созданием в ней искусственного русла (по траектории сошедшего селя);
- устройство вдоль трассы гибкого селеулавливающего барьера.





## Параметры барьера:

высота – 10 м;

ширина основания – 7,2 м;

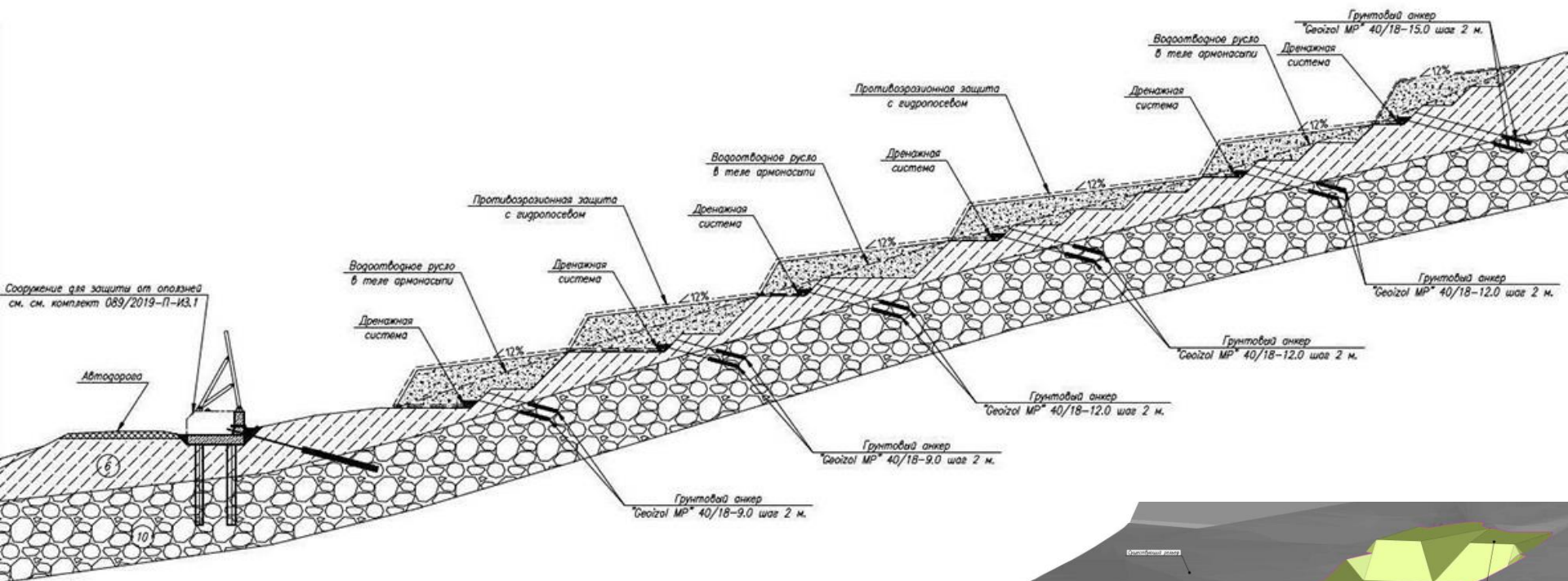
протяженность – 360 м;

расчетное давление оползневых масс – 145 кН/м<sup>3</sup>.

Устойчивость конструкции достигается устройством железобетонного основания с контрфорсами на фундаменте из буронабивных свай и усилением грунтовыми анкерами GEOIZOL-MP.

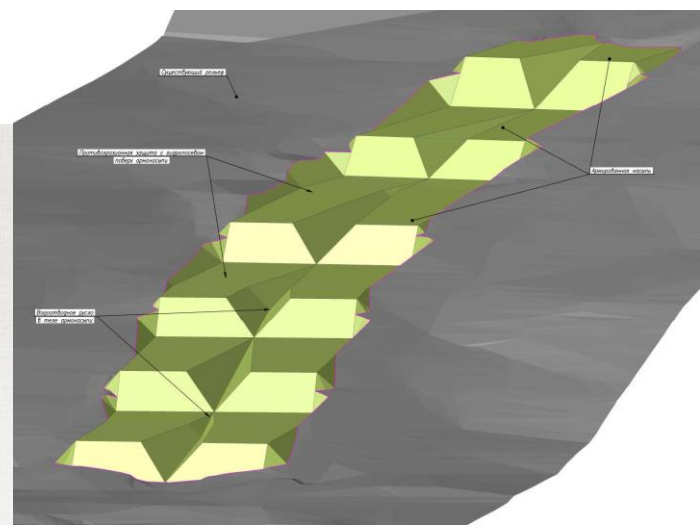
Гибкий барьер размещен в границах зоны отвода автодороги.





Армогрунтовая насыпь исключает развитие склоновых процессов и направляет селевые потоки.

Основание усилено грунтовыми анкерами GEOIZOL-MP.

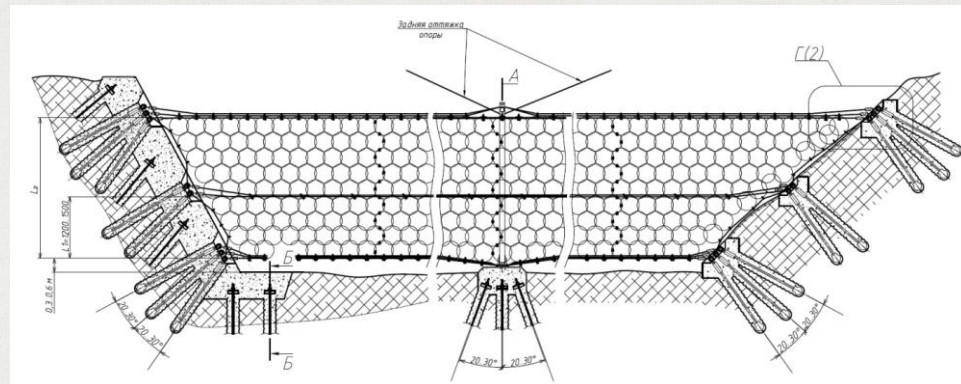




# Селезащита локализована в России

## «Гео-Барьер»:

- гибкие удерживающие барьеры (селеудерживающие, камнеулавливающие, противолавинные и т.п.);
- покровные системы (закрепление склонов);
- специализированные металлоконструкции.



## «Пушкинский машиностроительный завод» (входит в группу компаний «ГЕОИЗОЛ»):

- МГТС GEOIZOL-MP (грунтовые анкеры);
- малогабаритные буровые горные установки (МБГУ-200).





# Благодарю за внимание!



ООО «ГЕОИЗОЛ»  
197046, Санкт-Петербург,  
Большая Посадская ул., 12  
БЦ «Крюммельхаус»  
Телефон: +7 (812) 337 53 13  
Факс: +7 (812) 337 53 10  
E-mail: [info@geoizol.ru](mailto:info@geoizol.ru)  
[www.geoizol.ru](http://www.geoizol.ru)



ООО «ГЕОИЗОЛ Проект»  
197046, Санкт-Петербург,  
Большая Посадская ул., 12  
БЦ «Крюммельхаус», оф. 312  
Телефон: +7 (812) 416 30 28  
E-mail: [geoizolproject@geoizol.ru](mailto:geoizolproject@geoizol.ru)  
[geoizolproject.ru](http://geoizolproject.ru)



ООО «УМ ГЕОИЗОЛ»  
196600, Санкт-Петербург,  
Пушкин, Новодеревенская ул., 17  
Телефон: +7 (812) 640 79 93  
E-mail: [um@geoizol.ru](mailto:um@geoizol.ru)  
[www.geoizol.ru](http://www.geoizol.ru)



ООО «Пушкинский машиностроительный завод»  
196600, Санкт-Петербург,  
Пушкин, Новодеревенская ул., 17  
Телефон: +7 (812) 640 79 95  
Факс: +7 (812) 470 19 51  
E-mail: [pmz@geoizol.ru](mailto:pmz@geoizol.ru)  
[www.pmzspb.ru](http://www.pmzspb.ru)



Мы в соцсетях  
[@geoizolproject](#)

