

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОПОР АВАРИЙНЫХ МОСТОВ МЕТОДАМИ СТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ



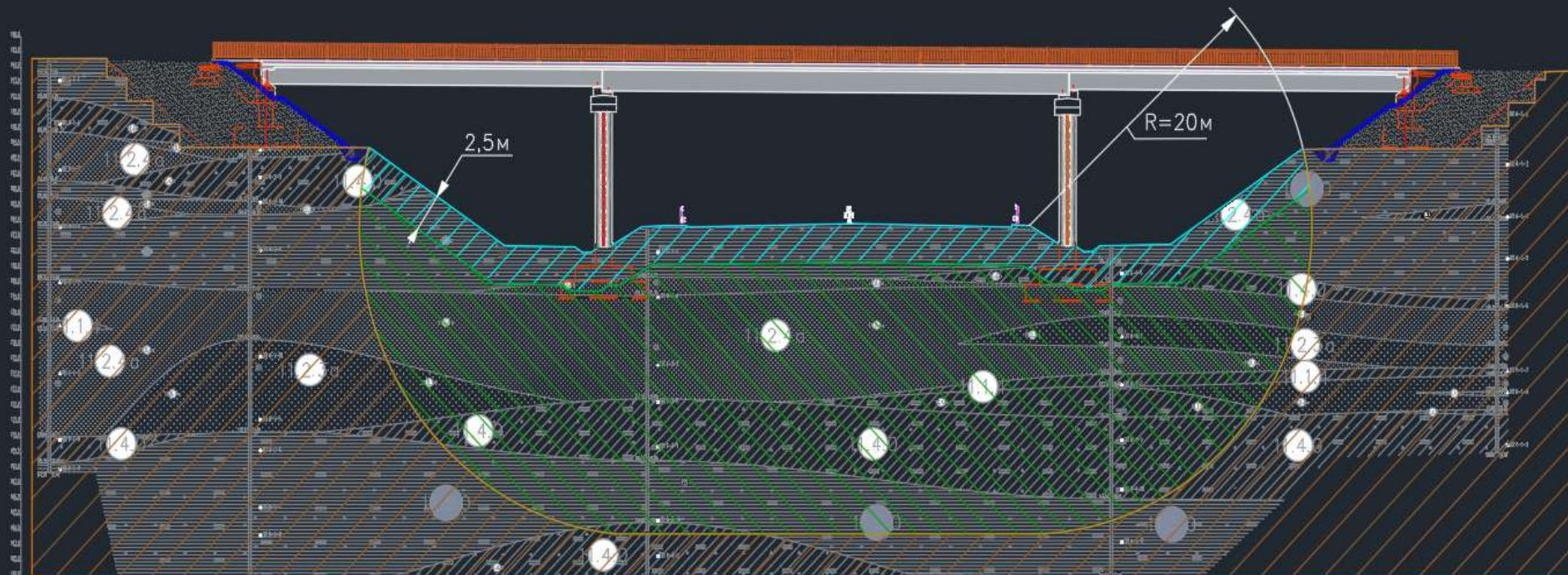
Озмидов Олег Ростиславович
научный руководитель лаборатории
академик РАН, к.г.-м.н, д.ф.-м.н
ВМАК



ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ И КОНСТРУКТИВ МОСТА



-  Зона грунтов с использованием расчетной модели HS Residual (характеристики остаточной прочности)
-  Зона грунтов с использованием расчетной модели HS Reduce-D (со снижением остаточных характеристик от вибрации)
-  Зона грунтов с использованием расчетной модели MC Reduce-FD (со снижением остаточных характеристик от промораживания и вибрации)



НАПОРНЫЕ ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ В ВЫЕМКЕ АВТОДОРОГИ



27 мая 2024 г.
45.68977 N, 45.68977 E
Нижегородская область, Сергачский район



ОПОЛЗНЕВОЙ УЧАСТОК ОТКОСА



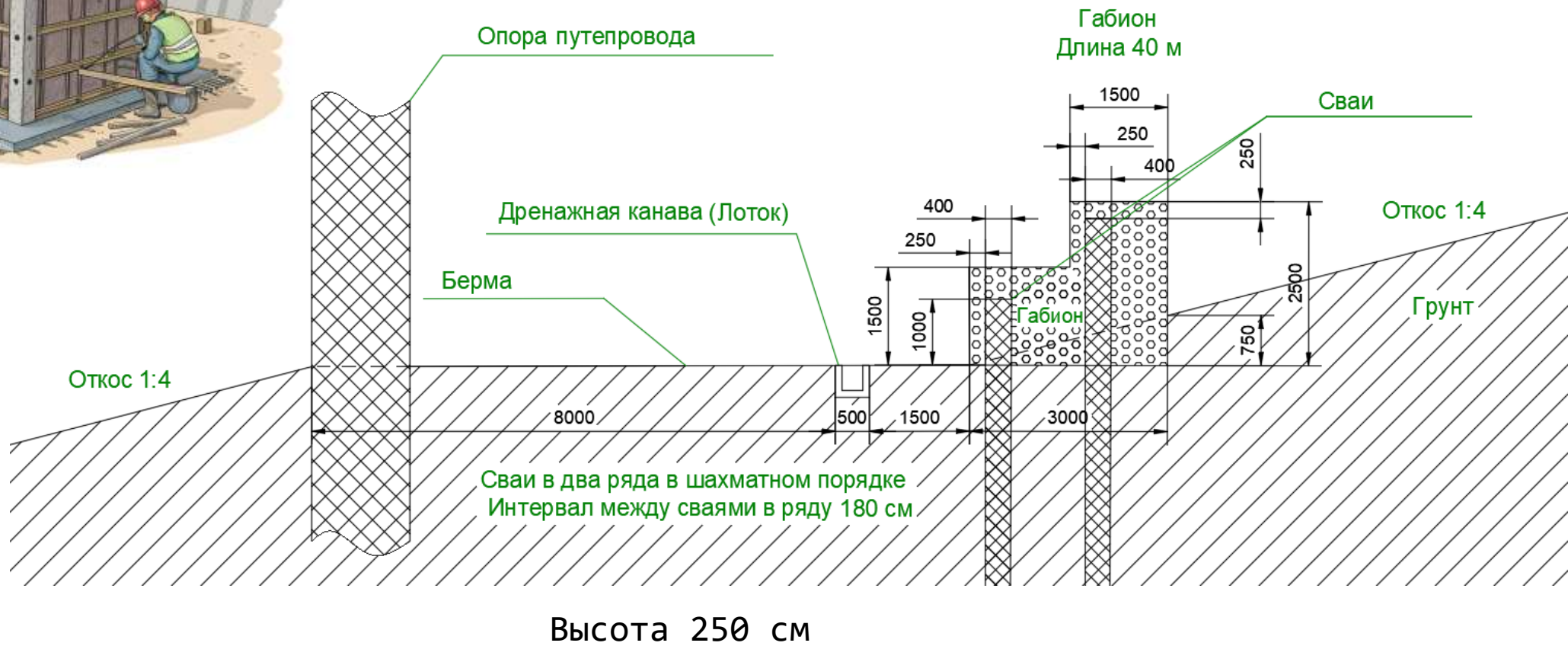
РАЗРЫВ ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВЫПОРА ГРУНТА ИЗ ОТКОСА ВЫЕМКИ



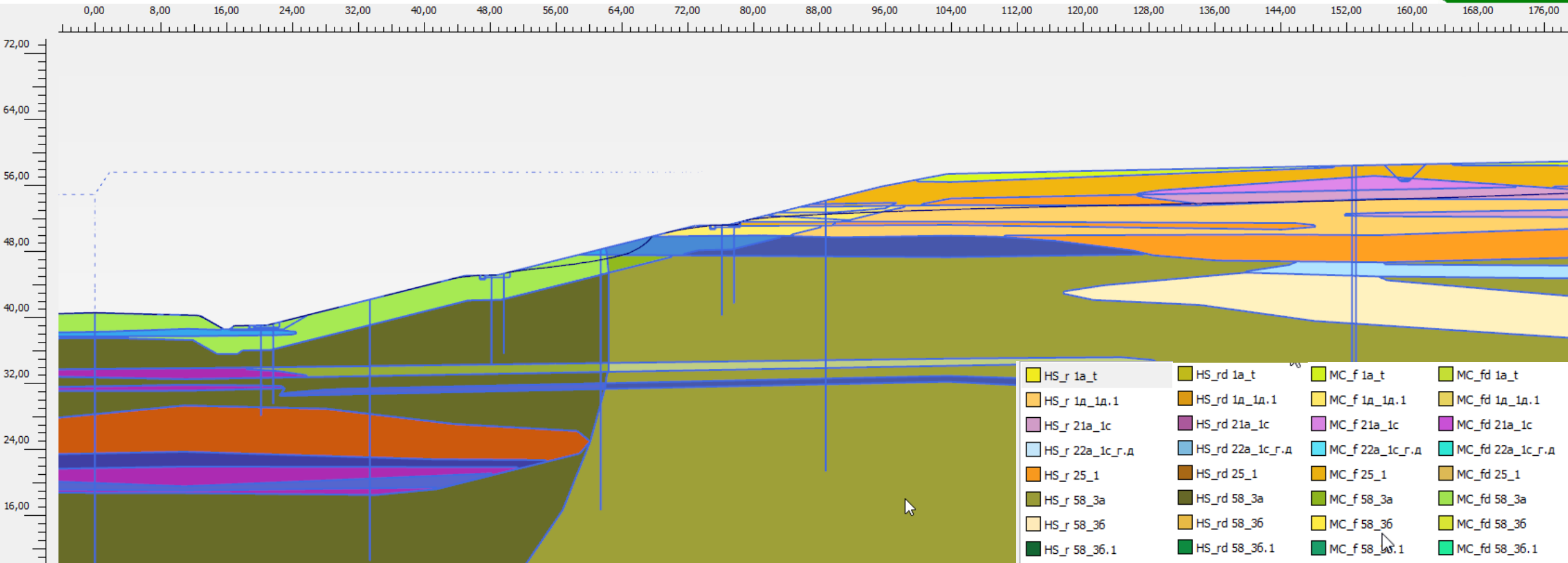


ОТКОС С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ (3 ЯРУСА ГАБИОНОВ) БЕЗ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСЫ





РАЗРЕЗ ОТКОСА ДЛЯ РАСЧЕТА



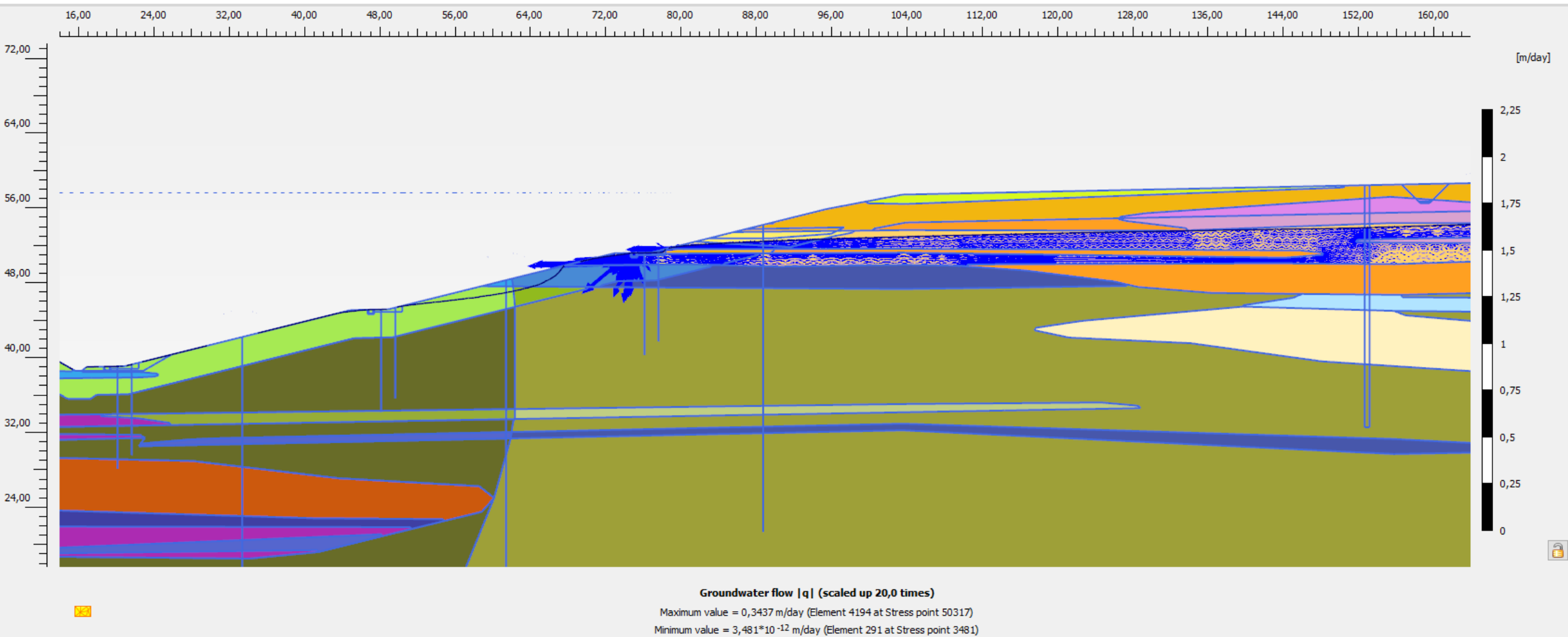
С учетом слоя промораживания ($h=3\text{м}$), опасных процессов (динамика) и кривой депрессии грунтовых вод.

Свойства грунтов, используемые при расчёте, представлены в НИР



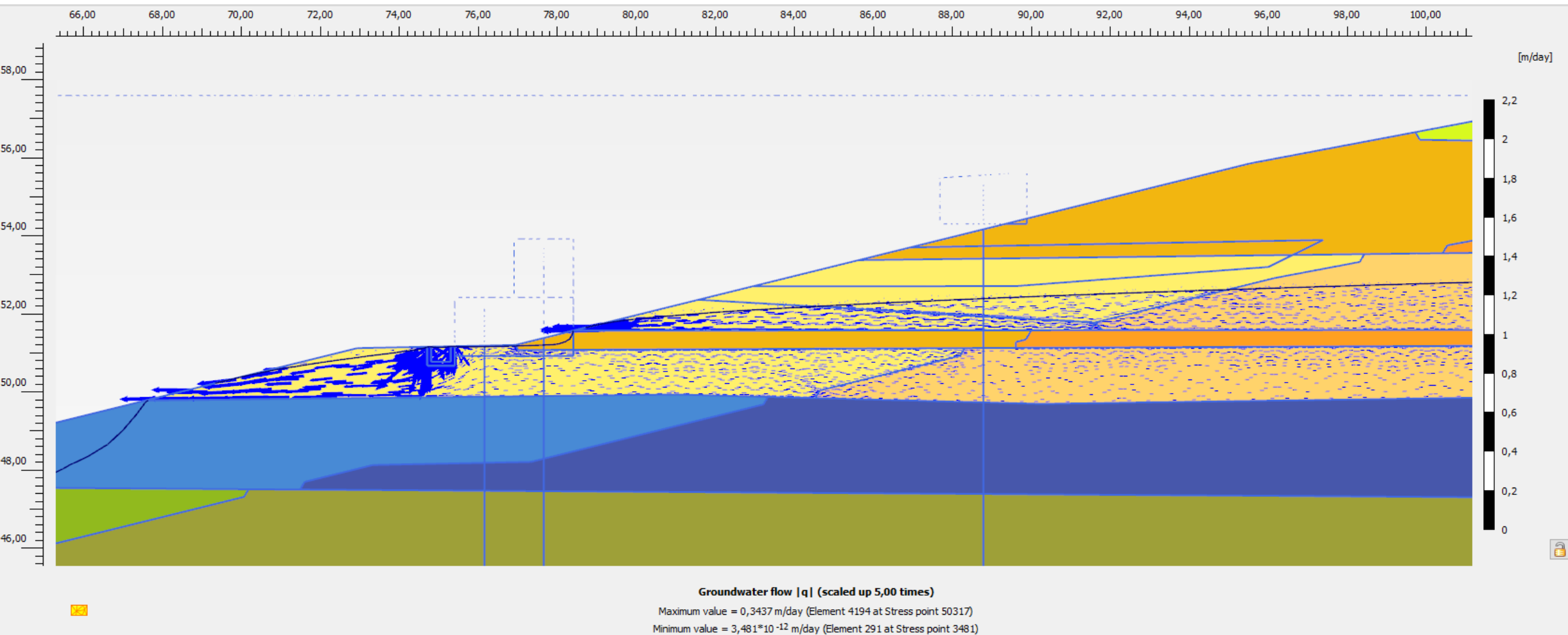
HS_r 1a_t	HS_rd 1a_t	MC_f 1a_t	MC_fd 1a_t
HS_r 1д_1д.1	HS_rd 1д_1д.1	MC_f 1д_1д.1	MC_fd 1д_1д.1
HS_r 21a_1c	HS_rd 21a_1c	MC_f 21a_1c	MC_fd 21a_1c
HS_r 22a_1c_r.д	HS_rd 22a_1c_r.д	MC_f 22a_1c_r.д	MC_fd 22a_1c_r.д
HS_r 25_1	HS_rd 25_1	MC_f 25_1	MC_fd 25_1
HS_r 58_3a	HS_rd 58_3a	MC_f 58_3a	MC_fd 58_3a
HS_r 58_36	HS_rd 58_36	MC_f 58_36	MC_fd 58_36
HS_r 58_36.1	HS_rd 58_36.1	MC_f 58_36.1	MC_fd 58_36.1
HS_r 58_3в	HS_rd 58_3в	MC_f 58_3в	MC_fd 58_3в
HS_r 58_3r	HS_rd 58_3r	MC_f 58_3r	MC_fd 58_3r
HS_r 58r_2a	HS_rd 58r_2a	MC_f 58r_2a	MC_fd 58r_2a
HS_r 58r_26	HS_rd 58r_26	MC_f 58r_26	MC_fd 58r_26
HS_r 58r_2r.д	HS_rd 58r_2r.д	MC_f 58r_2r.д	MC_fd 58r_2r.д
HS_r 58д_2e	HS_rd 58д_2e	MC_f 58д_2e	MC_fd 58д_2e
HS_r 58д_4	HS_rd 58д_4	MC_f 58д_4	MC_fd 58д_4
HS_r 6	HS_rd 6	MC_f 6	MC_fd 6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ. ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ ОТКОСА. (БЕЗ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ)



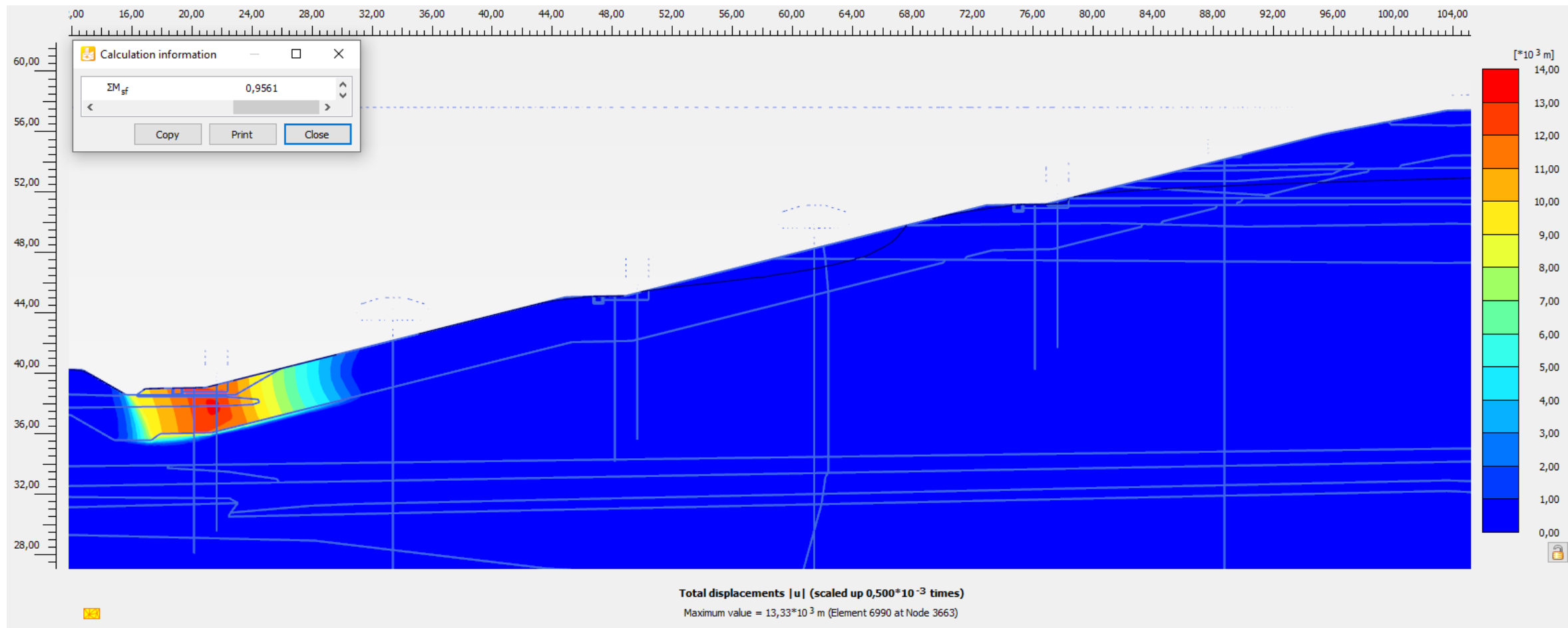
Общее распределение потоков воды по разрезу

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ. НИЖНЯЯ ЧАСТЬ ОТКОСА (БЕЗ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ)



Распределение потоков воды в области выхода на откос

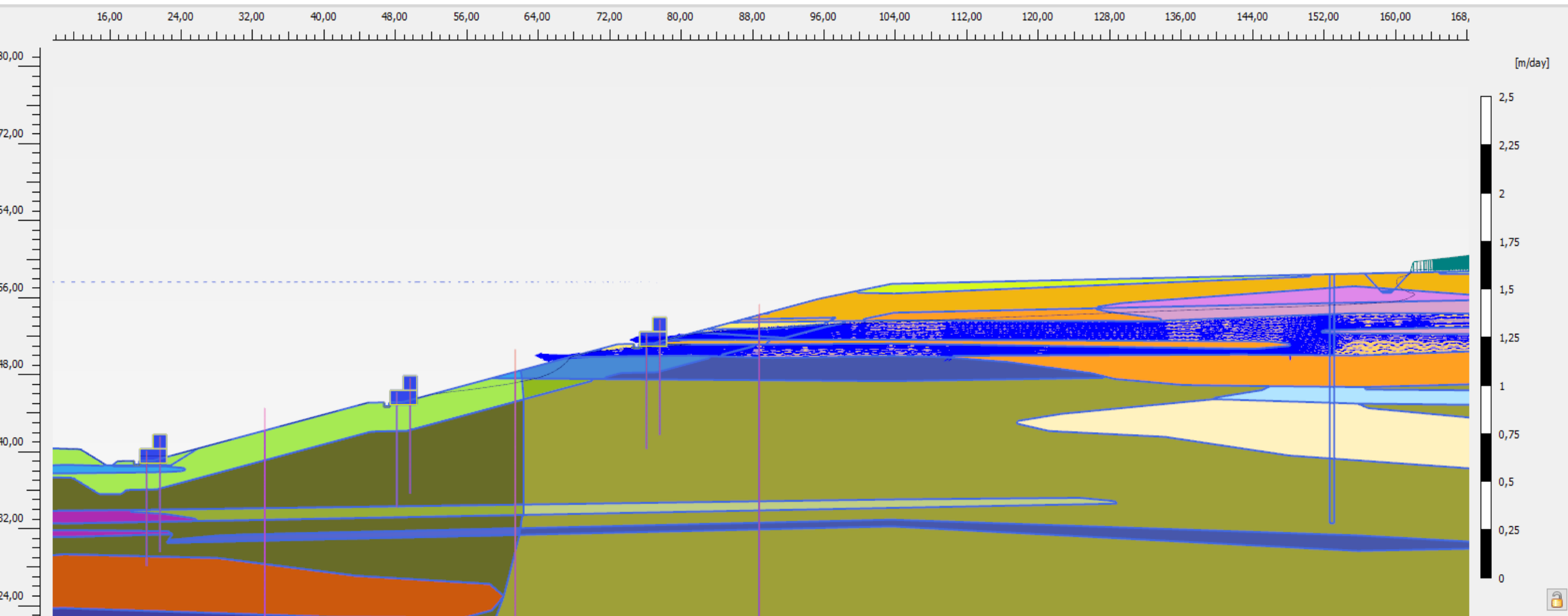
НАРУШЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСА В РЕЗУЛЬТАТЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО (ФИЛЬТРАЦИОННОГО) ВЫПОРА (БЕЗ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ)



Область локальной неустойчивости $\Sigma M_{sf} = 0,96$



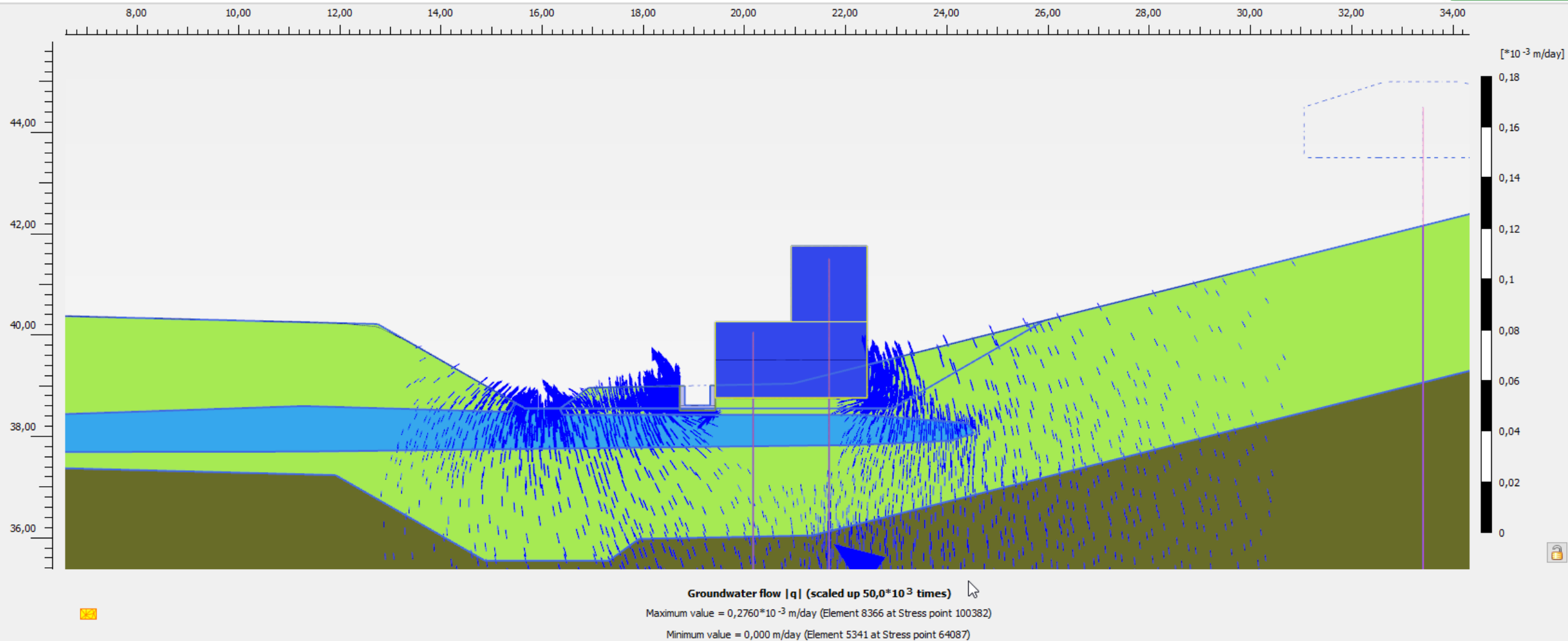
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ (С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ, БЕЗ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСЫ)



Общее распределение потоков воды по разрезу

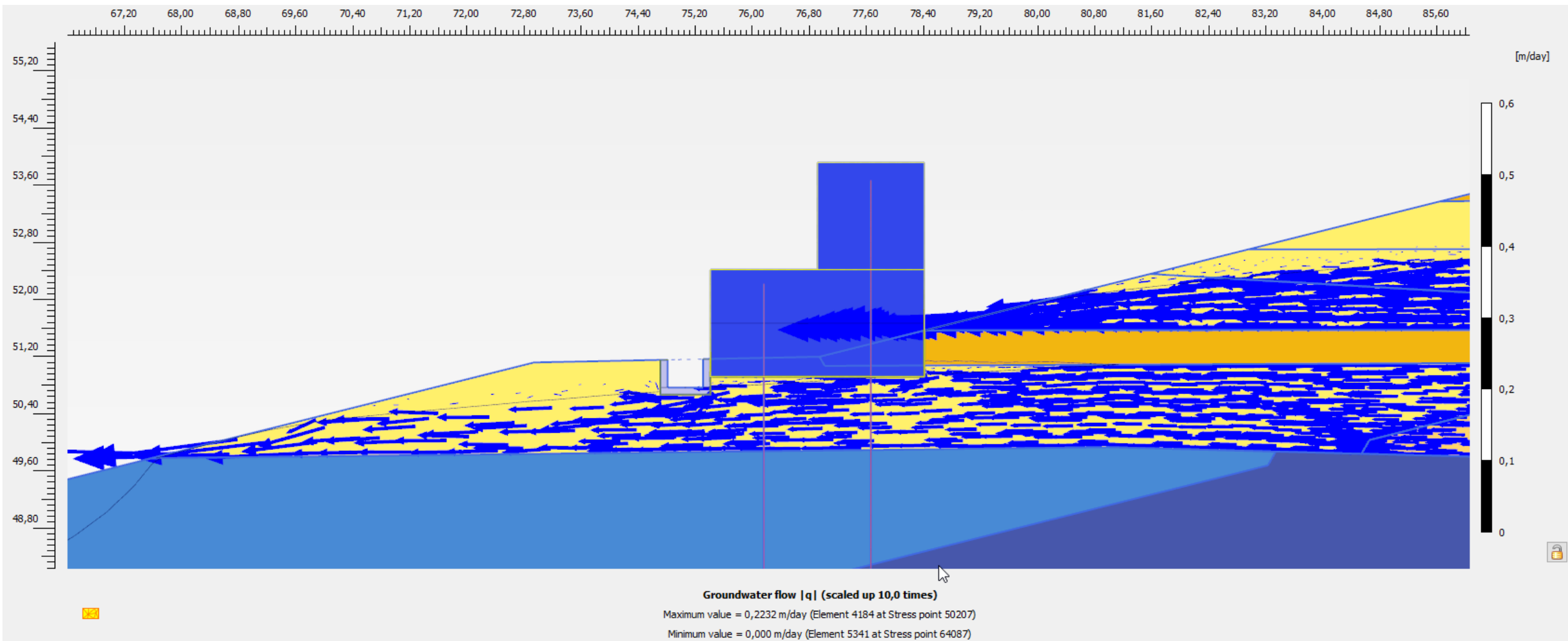


РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ (С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ, БЕЗ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСЫ)



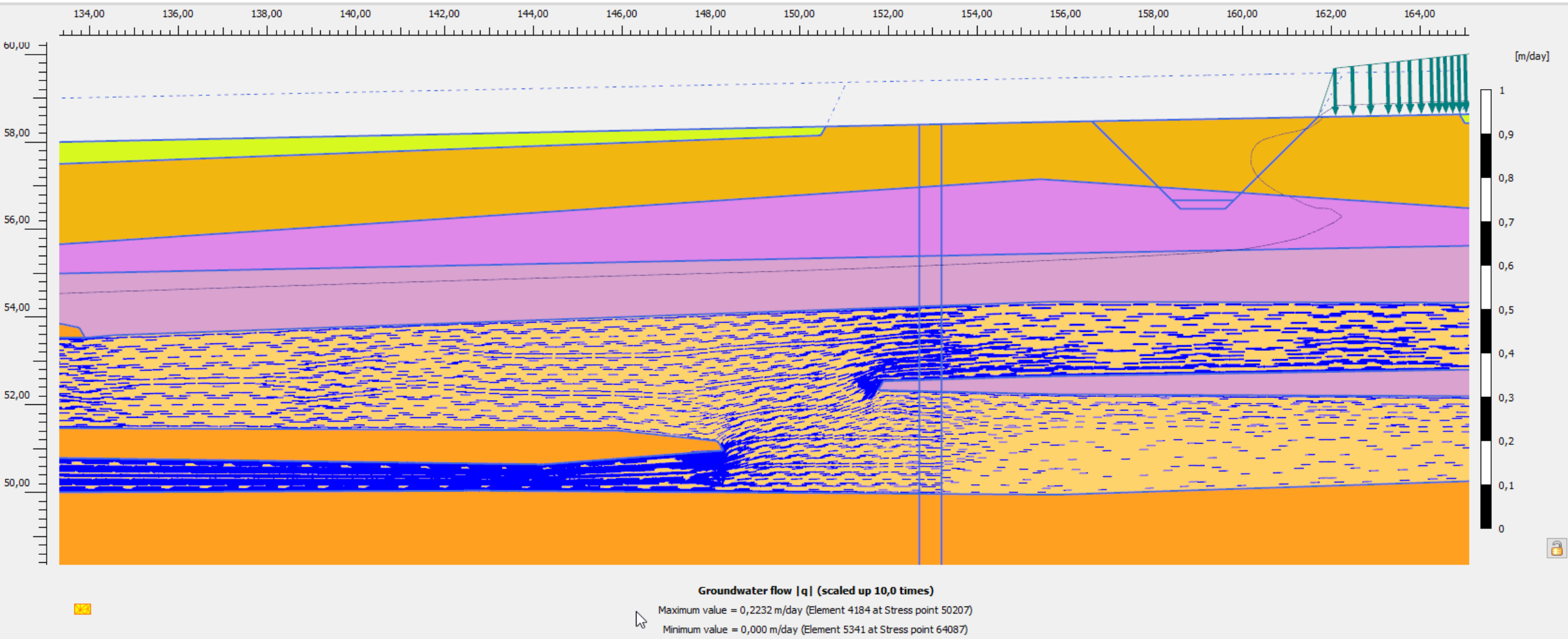
Распределение потоков воды под габионом 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ (С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ, БЕЗ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСЫ)



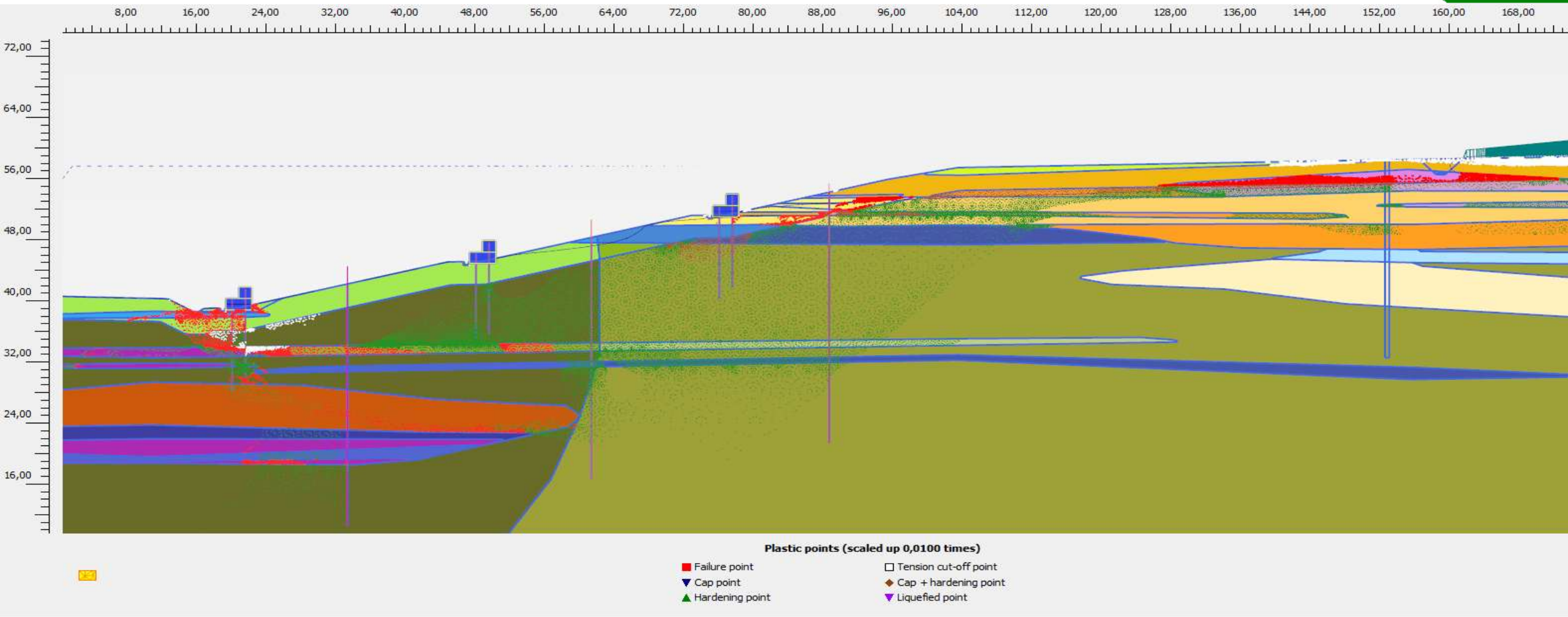
Разгрузка грунтовых вод под габионом 3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ (С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ, БЕЗ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСЫ)



Распределение потоков воды в области проектируемой фильтрационной завесы

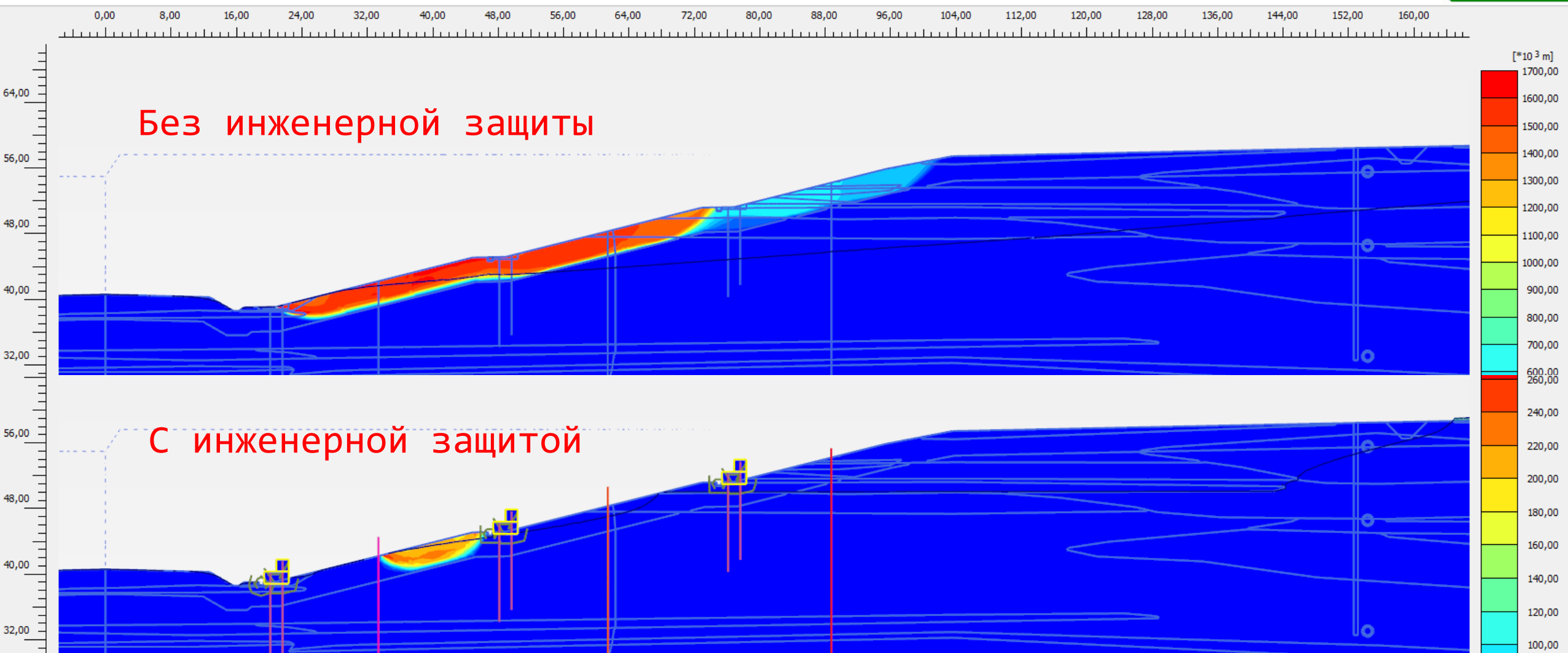
РАЗРЕЗ ОТКОСА ДЛЯ РАСЧЕТА



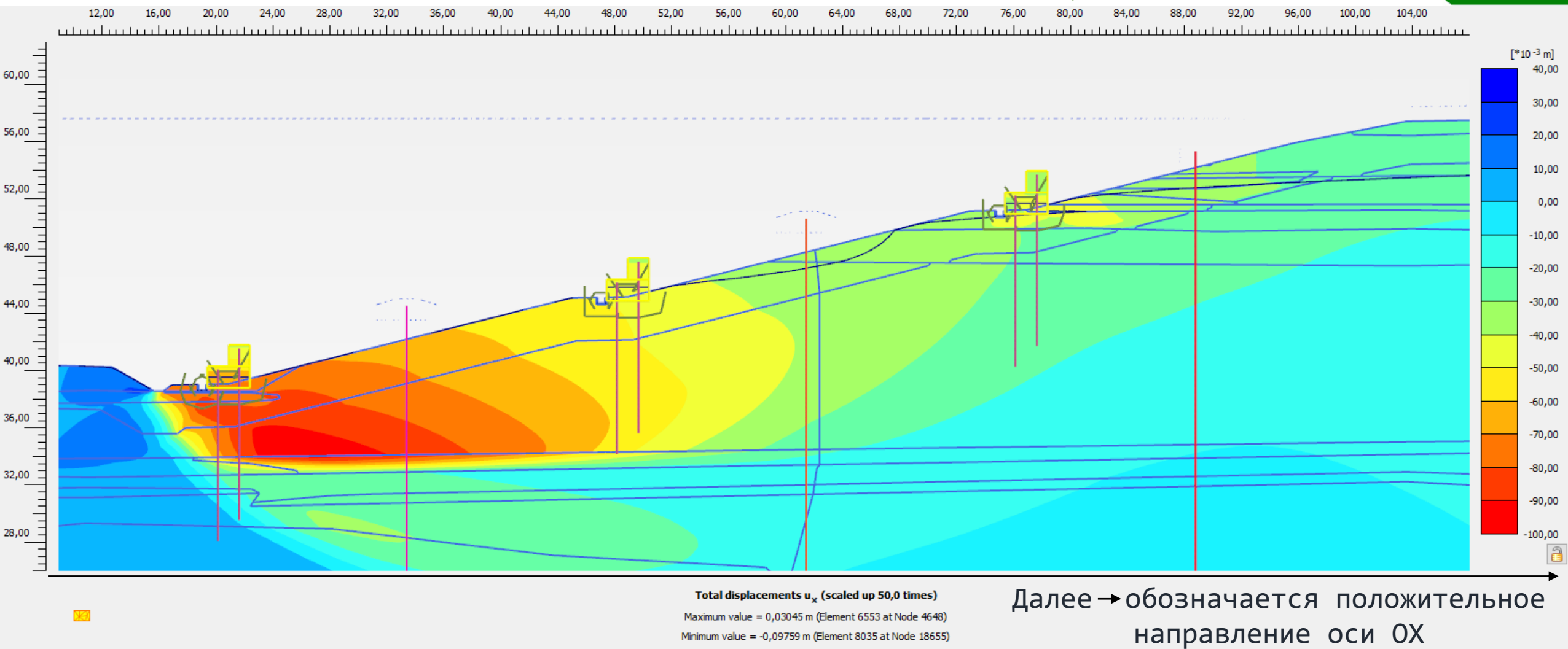
Пластические точки ■ (точки возможных сдвиговых деформаций)



ВЛИЯНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗОН ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ



ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО ОСИ ОХ(С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ, БЕЗ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСЫ)



Максимальное перемещение элементов грунта 10,7 см.

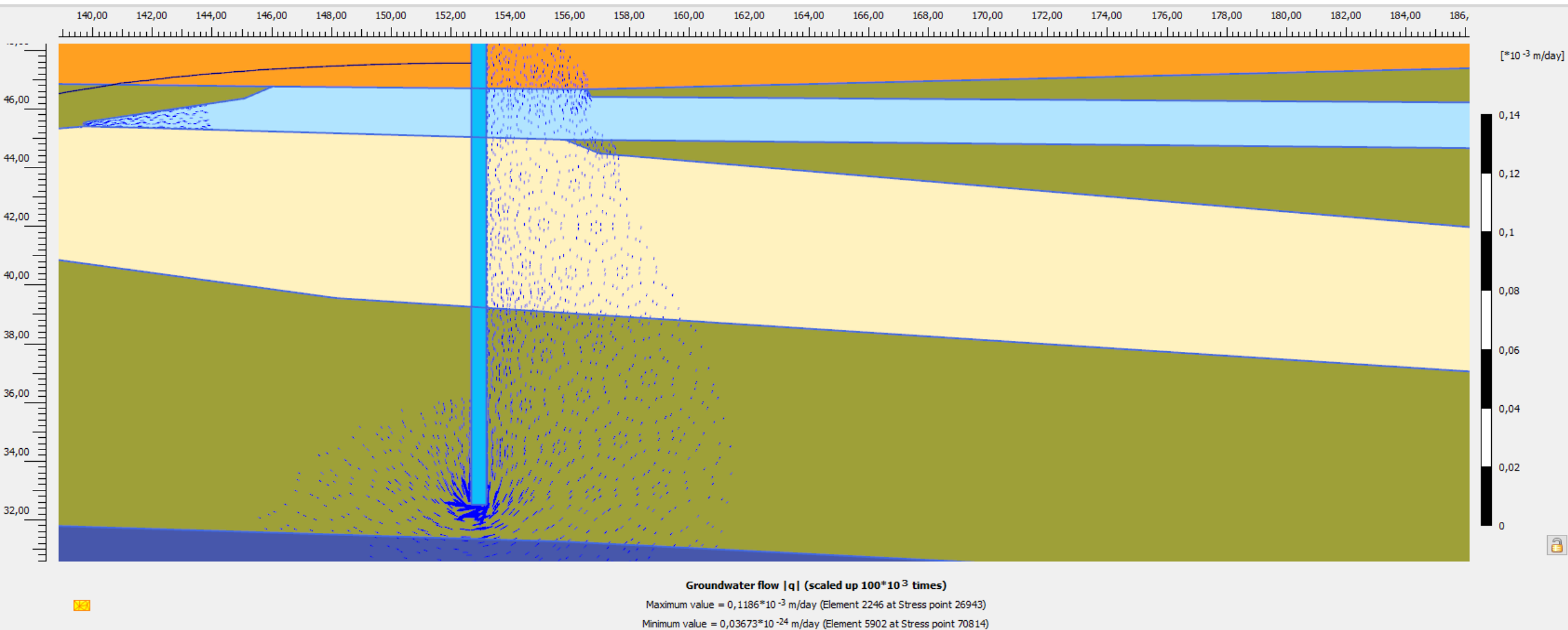




ОТКОС С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ И ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСОЙ И НАГОРНОЙ КАН

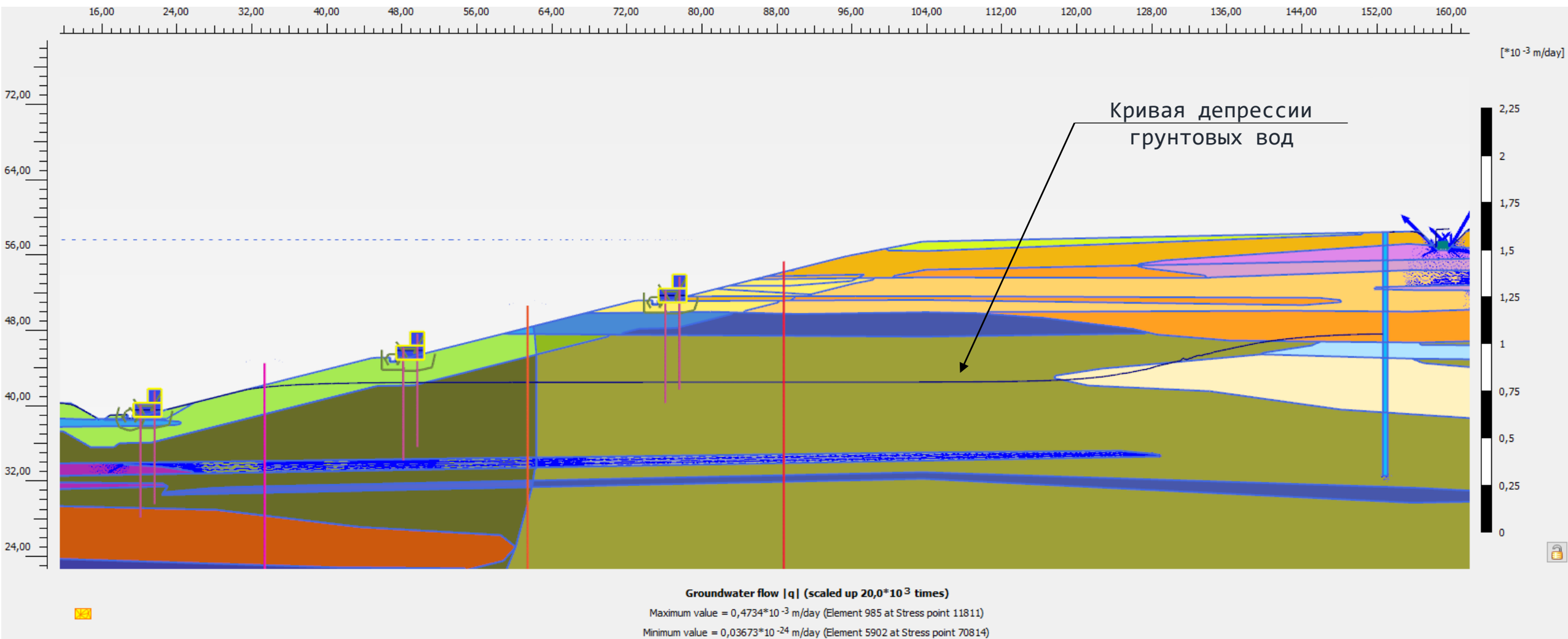


РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ (С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ, С ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСОЙ И НАГОРНОЙ КАНАВОЙ)



Распределение потоков воды в области нижней части фильтрационной завесы

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ (С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ, С ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСОЙ И НАГОРНОЙ КАНАВОЙ)



Общее распределение потоков воды по разрезу

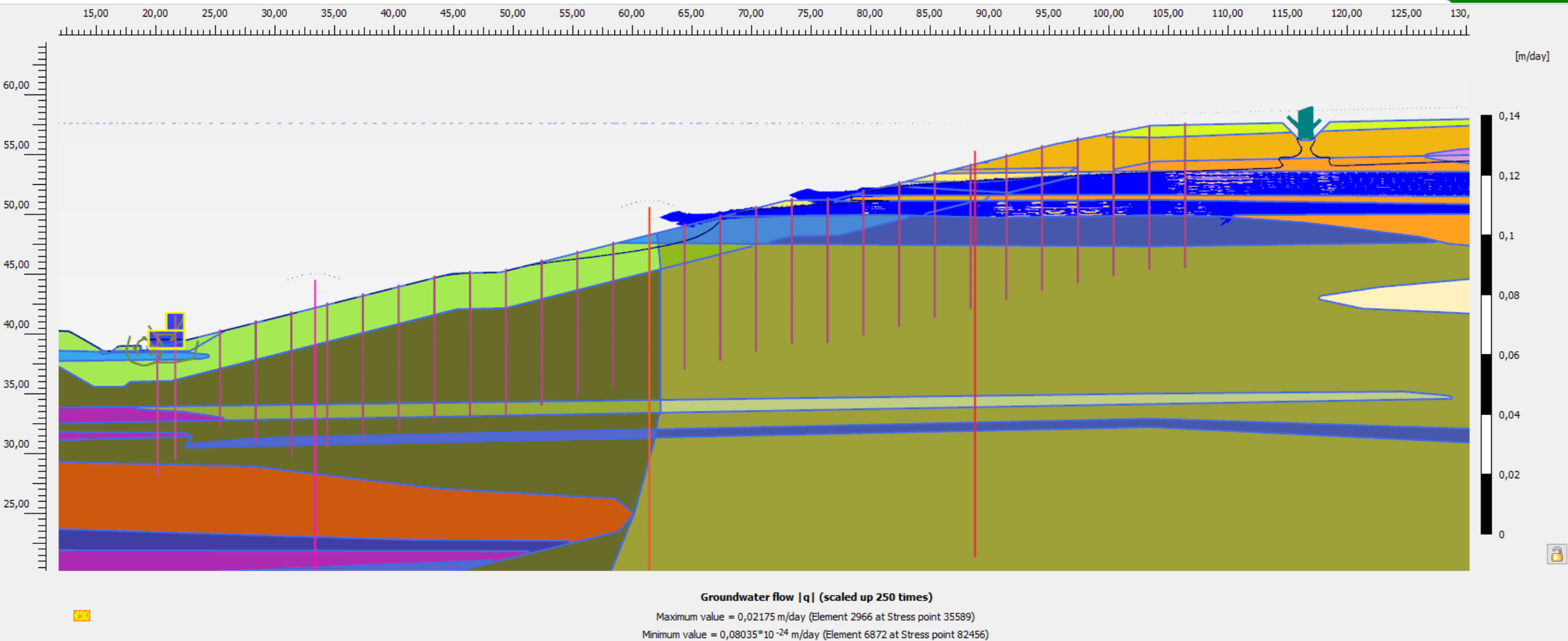




ОТКОС С ПОЛЕМ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ СВАЙ (ИНЪЕКТОРОВ) ТЕХНОЛОГИЯ «ГЕОМАССИВ»



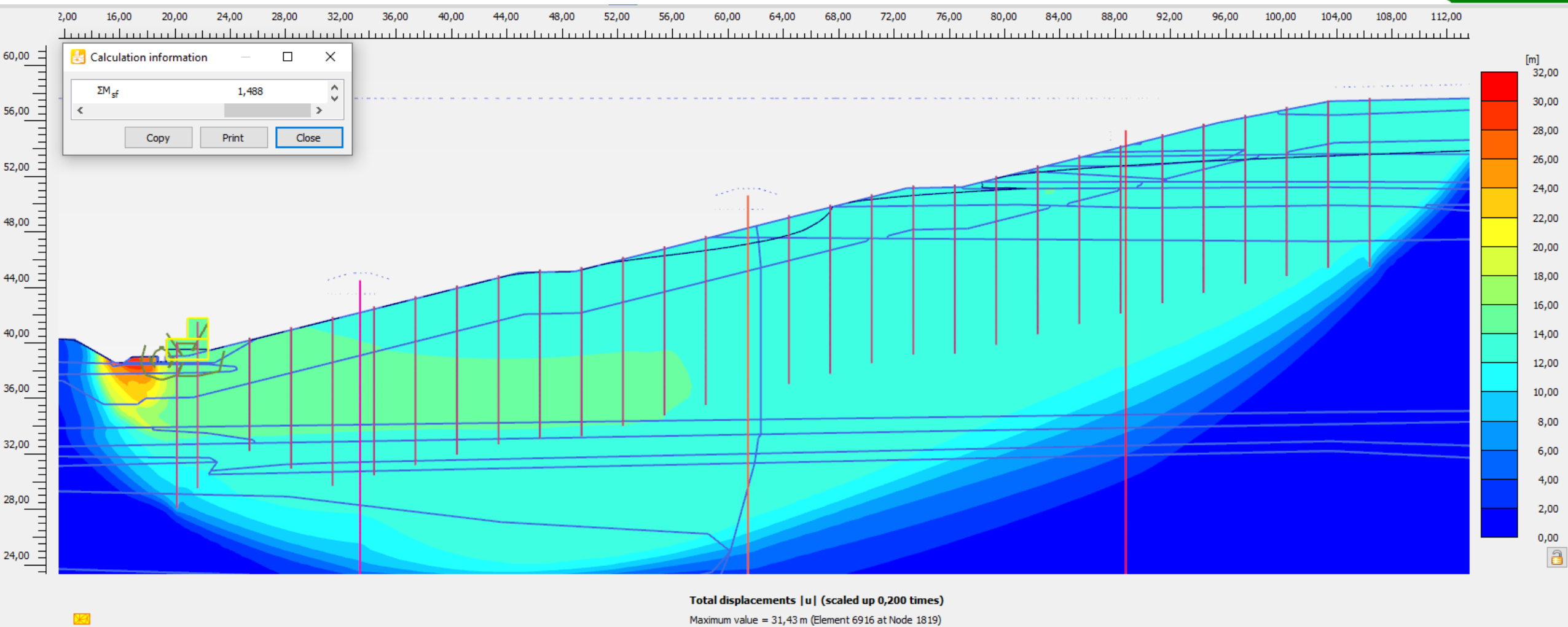
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ВОДЫ (ОТКОС 1:4 С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ И ПОЛЕМ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ СВАЙ)



Общее распределение потоков воды по разрезу



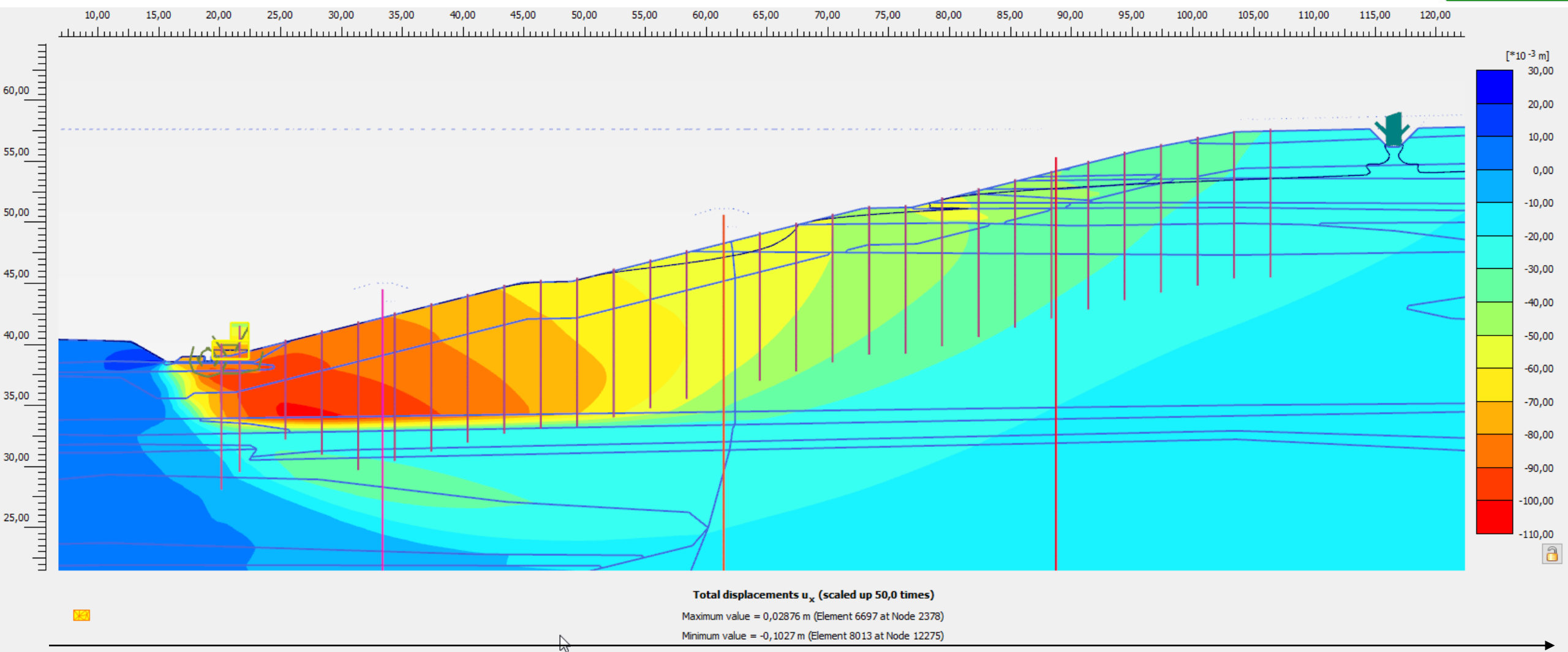
УСТОЙЧИВОСТЬ ОТКОСА (ОТКОС 1:4 С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ И ПОЛЕМ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ СВАЙ)



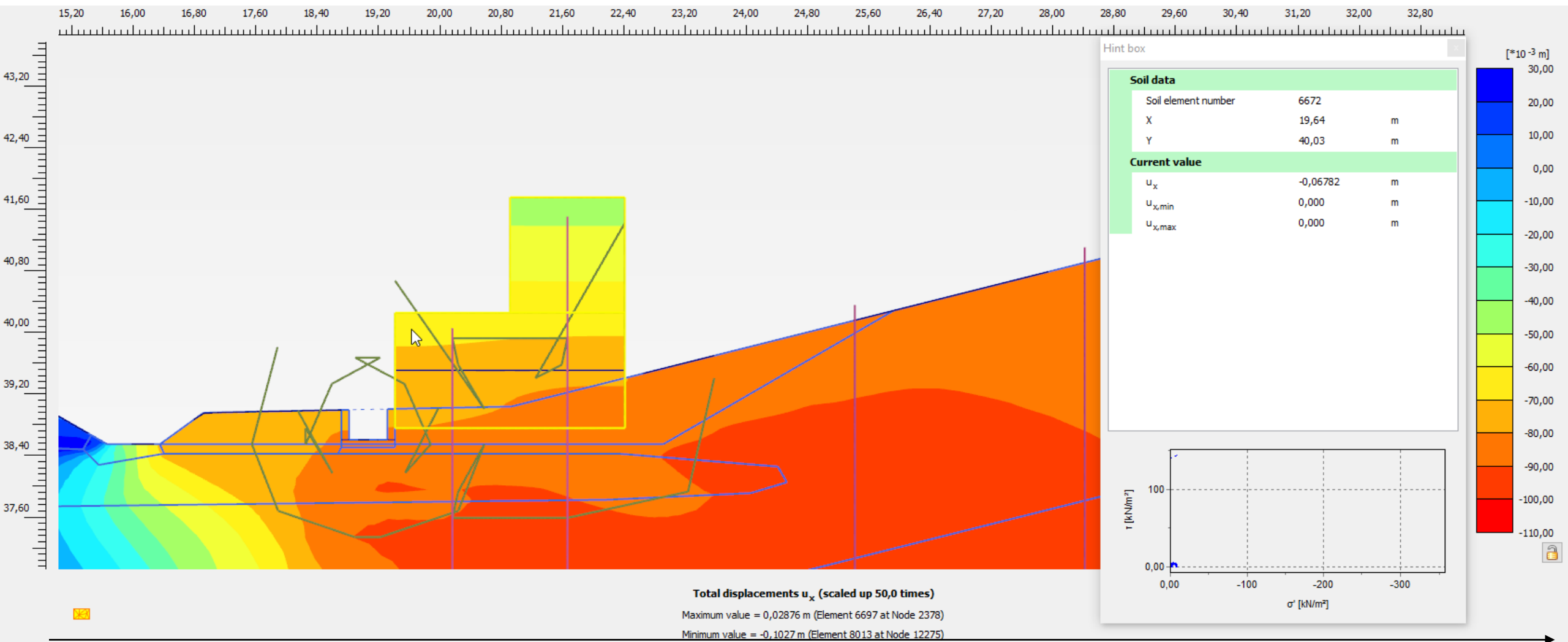
Общая устойчивость откоса $\Sigma M_{sf}=1,49$



ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО ОСИ ОХ (ОТКОС ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ И ПОЛЕМ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ СВАЙ)



ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО ОСИ ОХ (ОТКОС 1:4 С ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТОЙ И ПОЛЕМ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ СВАЙ)



Габион 1 (нижний)



СП 381.1325800.2018. СООРУЖЕНИЯ ПОДПОРНЫЕ. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ



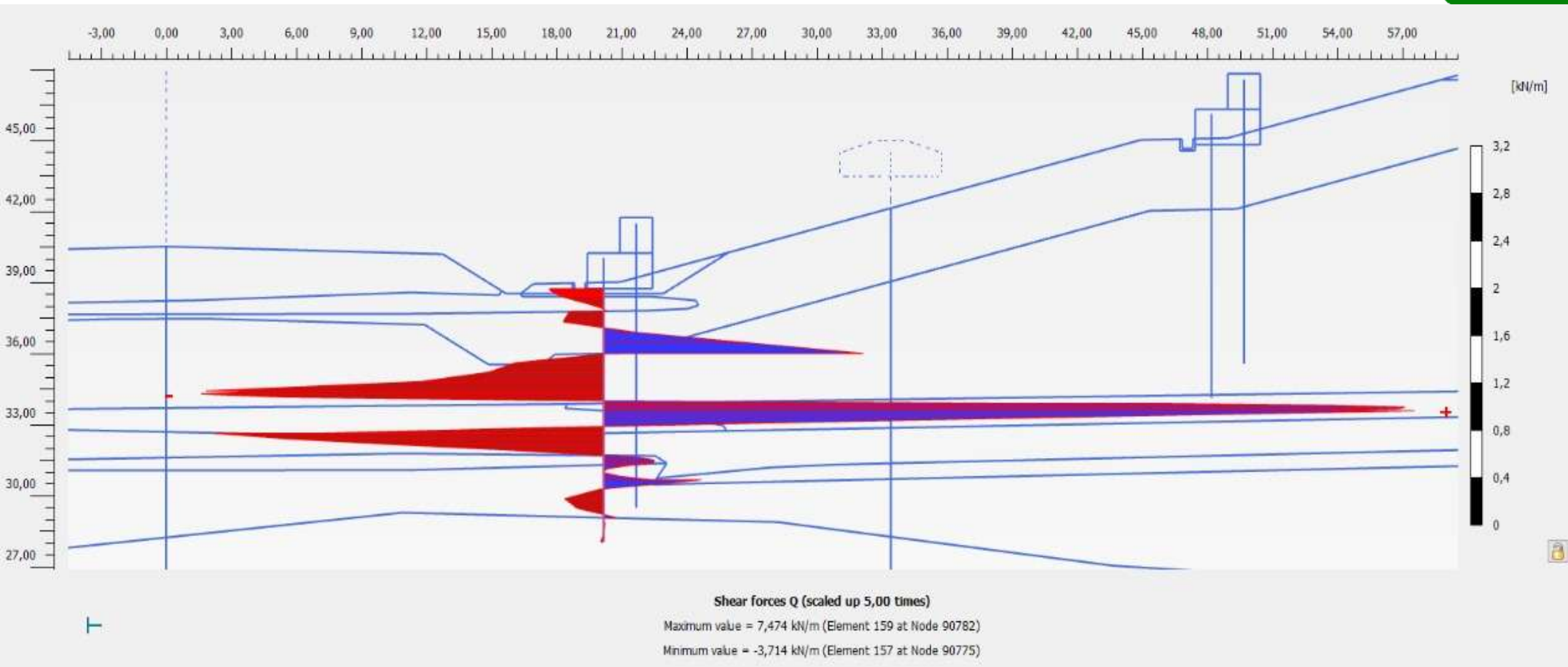
6.1.7 Значения предельных допустимых деформаций подпорных сооружений следует устанавливать в соответствии с техническим заданием на проектирование с учетом предельных дополнительных деформаций сооружений окружающей застройки, расположенной в зоне влияния проектируемого подпорного сооружения, и геометрических размеров строящегося сооружения (проектных зазоров).

Примечание - Расчетные значения горизонтальных перемещений гибких подпорных сооружений при расчете на основное сочетание нагрузок рекомендуется принимать не более $1/100$ от удерживаемого перепада высот и не более 10 см. В случае превышения указанного значения в расчете следует учитывать возможность образования заколов в зоне призмы активного давления и снижение прочностных характеристик грунта по плоскости сдвига.



СДВИГОВЫЕ И ОСЕВЫЕ СИЛЫ, ИЗГИБАЮЩИЕ МОМЕНТЫ СВАЙ ГАБИОНОВ

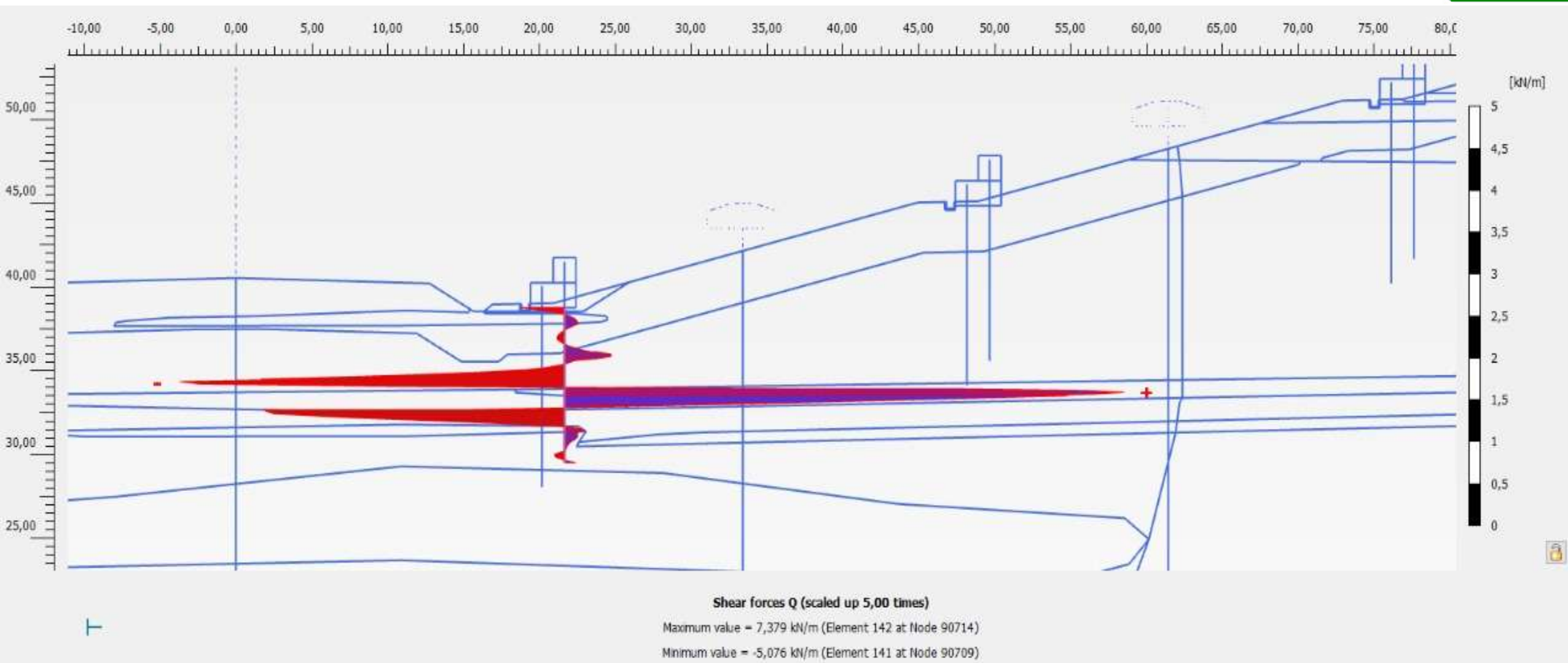
СДВИГОВЫЕ СИЛЫ ПАРАЛЛЕЛЬНО СЕЧЕНИЮ



1 берма 1 ряд свай



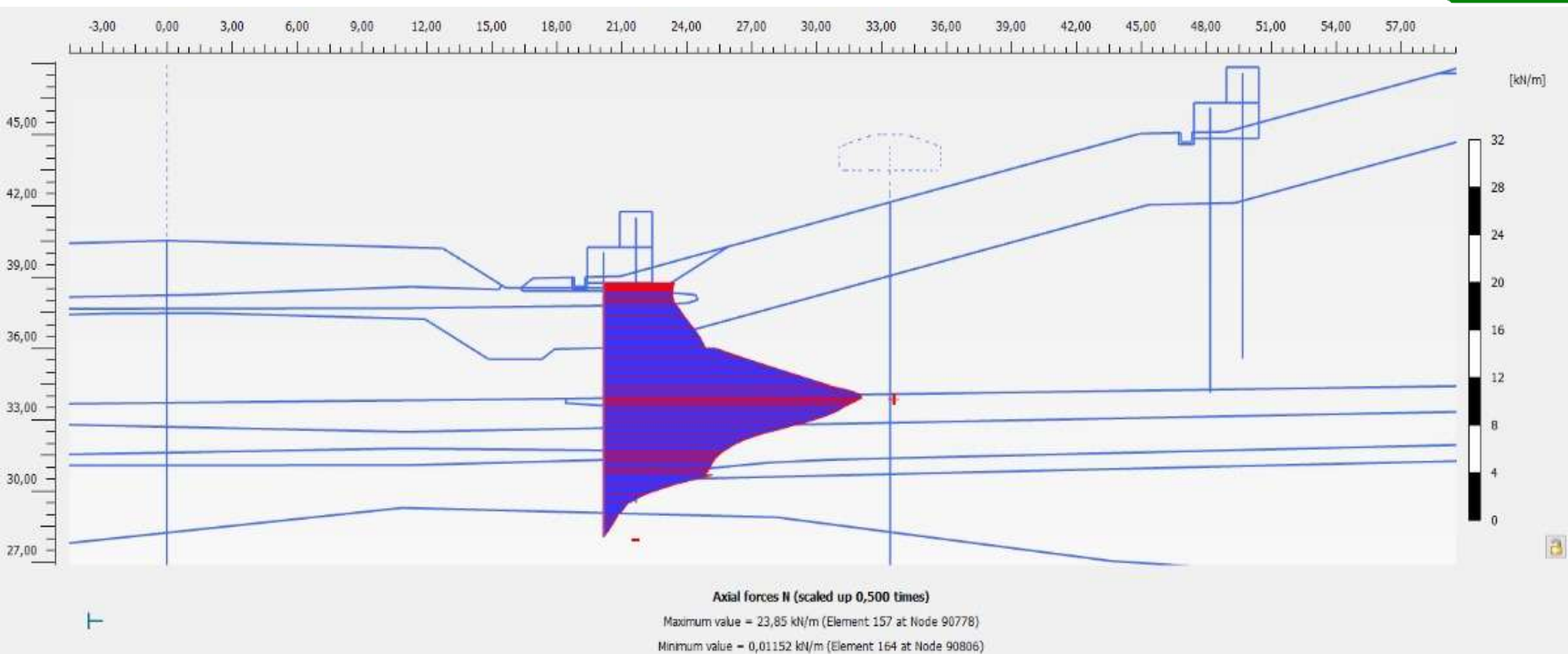
СДВИГОВЫЕ СИЛЫ ПАРАЛЛЕЛЬНО СЕЧЕНИЮ



1 берма 2 ряд свай



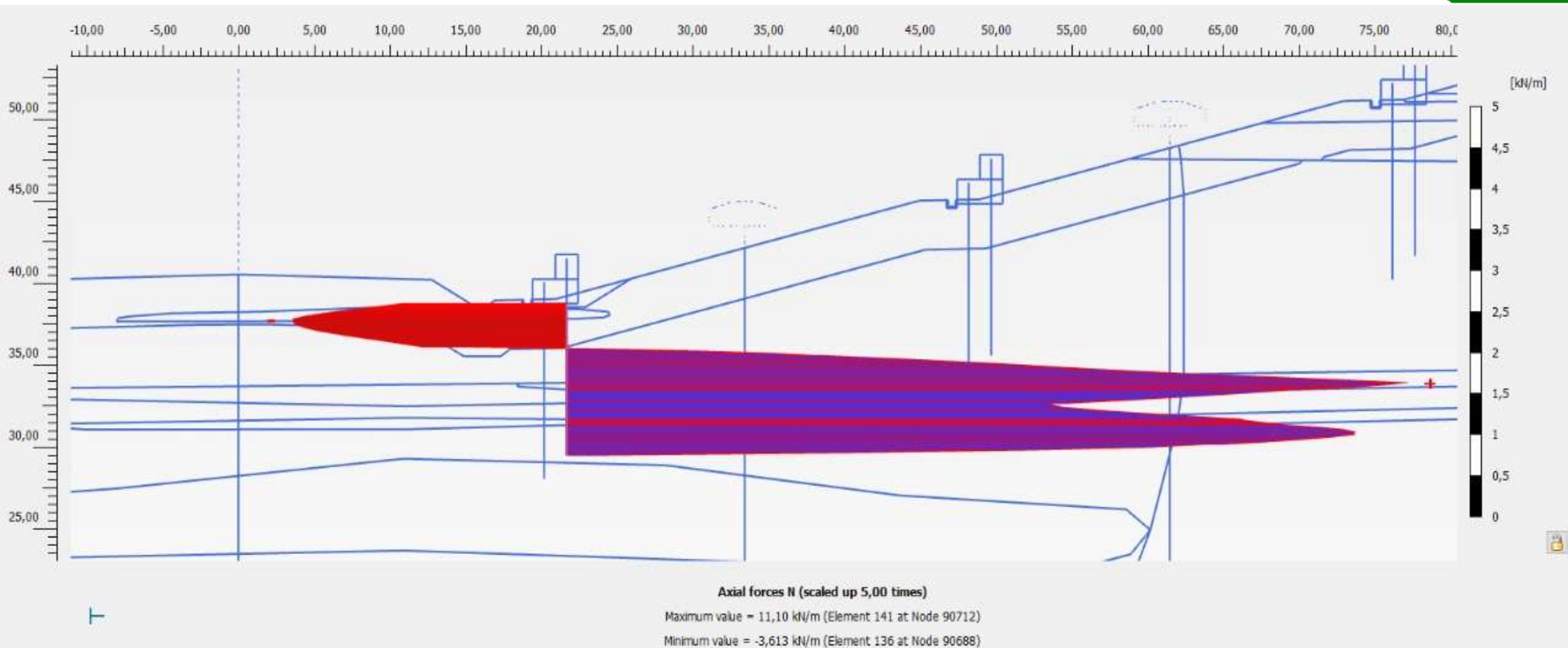
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСЕВЫХ СИЛ



1 берма 1 ряд свай



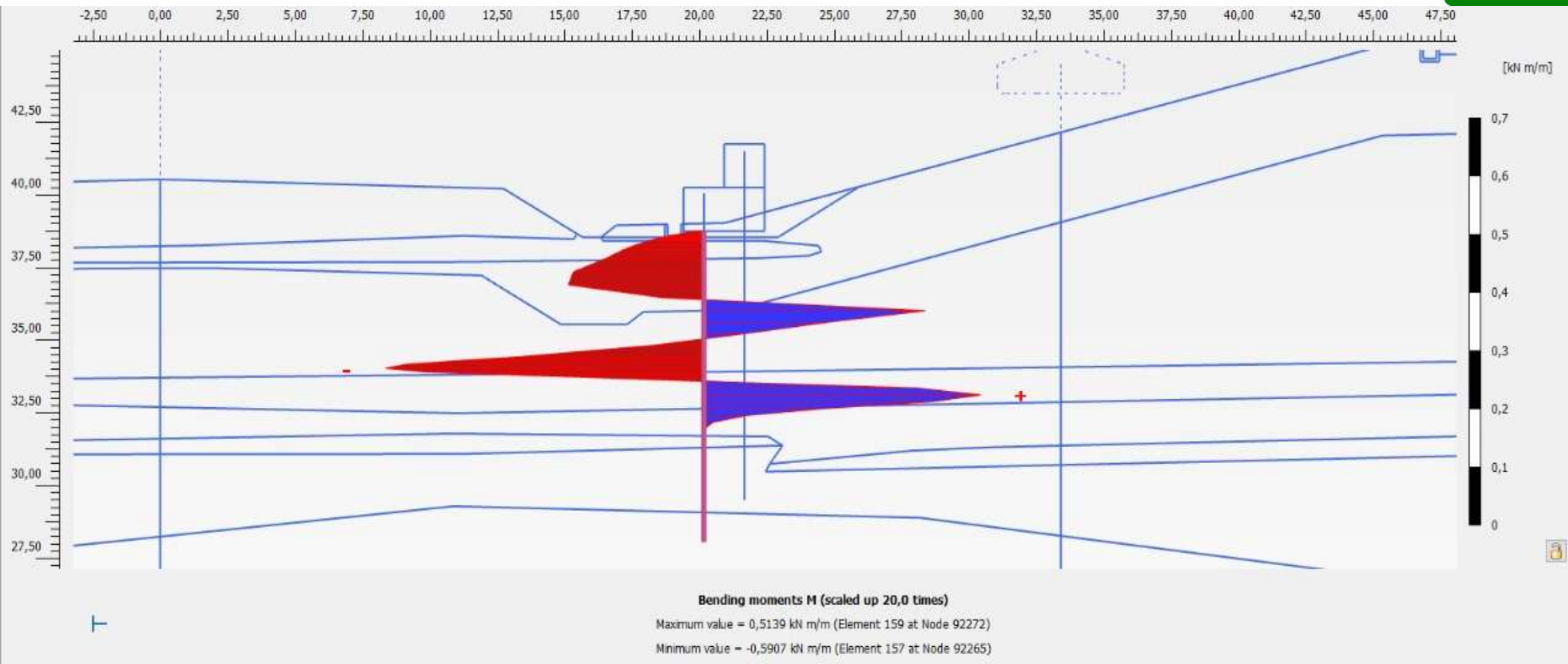
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСЕВЫХ СИЛ



1 берма 2 ряд свай



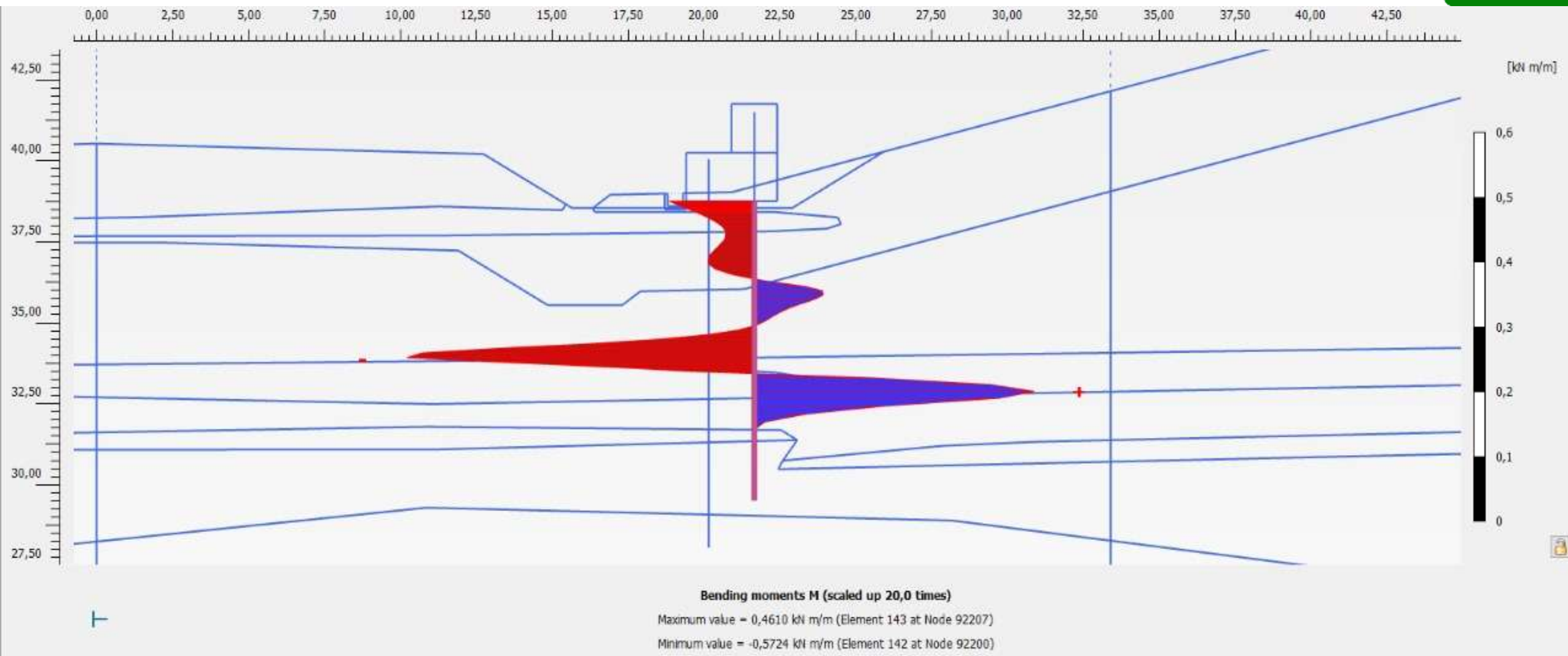
ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ КОНСТРУКЦИИ



1 берма 1 ряд свай



ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ КОНСТРУКЦИИ



1 берма 2 ряд свай



РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ (КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПАСА ОБЩЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ)



Этап		ΣM_{sf}
Откос до выполаживания		0,92
Откос 1:4	Без инженерной защиты	1,32
	С инженерной защитой (3 габиона), без противofильтрационной завесы	1,45
	С инженерной защитой (3 габиона на берме перед опорой), без противofильтрационной завесы	1,39
	С инженерной защитой (3 габиона на берме перед опорой и дополнительный габион у дорожного полотна), без противofильтрационной завесы	1,53
	С инженерной защитой (3 габиона), с фofильтрационной завесой и нагорной канавой	1,61
	С инженерной защитой (2 габиона), с фofильтрационной завесой и нагорной канавой	1,60
	С инженерной защитой (1 габион), с фofильтрационной завесой и нагорной канавой	1,55
	С инженерной защитой и полем инфильтрационных свай	1,49
Откос 1:8	Без инженерной защиты	1,65



АО МОСТДОРГЕОТРЕСТ грунтовая лаборатория



Грунтовая лаборатория «МОСТДОРГЕОТРЕСТ» предлагает услуги по определению физико-механических свойств грунтов, анализу химического состава грунтов и грунтовых вод, определению их свойств в целях классификации по стандартам ГОСТ и ASTM, обеспечения входными параметрами программных комплексов численного моделирования грунтовых оснований.



Лаборатория оснащена высокоточным аналитическим оборудованием отечественного и зарубежного производства, в том числе атомно-эмиссионными спектро-матрами, системами капиллярного электрофореза, установками трехосного сжатия, вибростабиломет-рами, резонансными колонками и др.

mdgt.ru

+7 (495) 656-69-10

