РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
Товарищество с ограниченной ответственностью
«ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг»
Государственная лицензия на занятие
изыскательской деятельностью
№ 16003272 от 19.02. 2016г.

Арх. № 16-18/37

З А К Л Ю Ч Е Н И Е
об инженерно-геологических условиях

Объект: «Реконструкция улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске ВКО "

Местоположение: ВКО, г. Усть-Каменогорск.

Заказчик: ТОО «NS Projectgroup»

Договор: № 3 от 17.10.2017 г.

Стадия проектирования: рабочий проект

Директор ТОО «ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг» М.Б. Кожаев

Ведущий инженер-гидрогеолог
ТОО «ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг» К.А. Герасименко

г. Усть-Каменогорск, 2017г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. Введение…….....3
2. Климатические и сейсмические условия района……. 5
3. Местоположение, геоморфология и геологическое строение…… 8
4. Инженерно-геологические условия участка трассы автодороги ….. 10
5. Гидрогеологические условия участка …….. 21
6. Сейсмичность участка строительства…….. 21
7. Прочие условия…… 22
8. Выводы……23
9. Список использованных источников……..28

Текстовые приложения:

Приложение 1	Геологическое описание изыскательских выработок, пройденных на участке строительства
Приложение 2	Техническое задание на производство инженерных изысканий
Приложение 3	Протокол испытания 39-17
Приложение 4	Протокол испытания 40-17
Приложение 5	Протокол испытания 41-17
Приложение 6	Государственная лицензия на занятие изыскательской деятельностью

Графические приложения :

Рис. 1,2	Топографический план участка строительства с расположением изыскательских скважин масштаба 1: 500
Рис. 3	Инженерно-геологический разрез по линии 1-1 в масштабе 1:2000
Рис. 4,5	Топографический план участка строительства с инженерно-геологическими условиями масштаба 1: 500
Рис.6	Обзорная схема района с инженерно-геологическими условиями

1. Введение

Инженерно-геологические изыскания по объекту: «Реконструкция улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске ВКО" выполнены ТОО «Геостандарт инжиниринг» (Государственная лицензия на занятие изыскательской деятельностью ГСЛ №16003272 от 19.02.2016г. в соответствии с выданным техническим заданием на производство инженерно-геологических изысканий (приложение 2).

Целью инженерно-геологических изысканий являлось изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка трассы улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске протяженностью 0.560 км на стадии рабочего проекта.

Проектируемое сооружение соответствует III-му уровню ответственности.

Полевые изыскательские работы проведены инженерно-геологическим отрядом ТОО «Геостандарт Инжиниринг»» в октябре 2017 года. Бурение скважин производилось буровой бригадой, в составе машиниста буровой установки Уалханова К.К. и помощника машиниста буровой установки Бабаканова Д. С., под руководством бурового мастера Дюсупова К. С.

Инженерно-геологическое обслуживание буровых работ осуществлялось инженером – гидрогеологом ТОО «Геостандарт Инжиниринг» Антоновым А.Б. Камеральная обработка полевых материалов и компьютерная графика выполнены оператором ЭВМ Ануарбековой М.А.

Заключение об инженерно-геологических условиях строительства объекта составлено по результатам камеральной обработки результатов полевых изысканий и лабораторных исследований инженером – гидрогеологом ТОО «Геостандарт Инжиниринг» Герасименко К.А.

Виды и объемы работ, выполненные в процессе изысканий, приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Виды и объемы выполненных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Объем
А). Полевые работы			
1.	Комплексная инженерно-гидрогеологическая съемка - рекогносцировочное обследование участка трассы автодороги в полосе 50м в масштабе 1:500	га	2,10
2.	Бурение скважин малогабаритной установкой инженерно-геологического бурения МОЗБТ –G1 вращательным	скв.	3

	колонковым способом глубиной 6,0м без обсадки диаметром 127-108мм, с отбором проб и монолитов грунтов	п.м.	15,0
3.	Отбор монолитов связных глинистых грунтов из скважин	монолит	6
4.	Отбор проб крупнообломочных грунтов из скважин (насыпных и гравийно-галечников)	проба	12
5.	Предварительная разбивка-выноска в натуру и планово-высотная привязка изыскательских скважин на местности в масштабе 1:500	точка	3
	Б). Лабораторные работы		
6.	Полный комплекс физико-механических свойств связных глинистых грунтов по монолитам	комплекс	6
7.	Сокращенный комплекс физических свойств и гранулометрический анализ крупнообломочных грунтов	комплекс	12
	В). Камеральные работы		
8.	Топографический план участка строительства с расположением изыскательских скважин масштаба 1: 500	рис.	1
9.	Инженерно-геологический разрез по линии 1-1 в масштабе 1:2000	рис.	1
103.	Заключение об инженерно-геологических условиях участка строительства	заключение	1

Бурение инженерно-геологических скважин на участке трассы осуществлялось малогабаритной установкой инженерно-геологического бурения МОЗБТ – G1 вращательным колонковым способом с приводом вращателя-ротора от генератора мощностью U=4 кВт.

Количество скважин принималось исходя из сложности инженерно-геологических условий участка строительства, оцененных в процессе предварительного инженерно-геологического рекогносцировочного обследования, протяженности трассы, рекомендуемого среднего расстояния между изыскательскими выработками, согласно СНиП РК 1.02-18-2007, СП 47.13330.2012, СП 11-105-97, ч.1-5.

Глубины скважин составляли 5,0м. Общий объем бурения 3-х изыскательских скважин – 15,0 п.м.

В процессе бурения изыскательских скважин для лабораторных исследований производился отбор монолитов связных суглинистых грунтов

и проб крупнообломочных грунтов специальным грунтоносом-стаканом с применением колонкового снаряда и твердосплавных коронок «HQ» диаметром 127-108мм. По окончании бурения и геологической документации, отбора монолитов и проб грунтов, устья изыскательских скважин ликвидировались, путем засыпки выбуренным грунтом с планировкой буровых площадок.

Физико-механические свойства, гранулометрический анализ грунтов исследованы в аккредитованном Испытательном центре ТОО «VK Lab Servise» (г. Усть-Каменогорск), в соответствии с действующими ГОСТами и СНиПами.

Камеральная обработка полевых материалов и лабораторных исследований выполнена в соответствии СТ РК 25100-2011, СНиП РК 5.01.01-2002, СНиП РК 5.01.03-2002, СНиП РК 2.01-19-2004, СНиП РК 2.03-30-2006, ГОСТ 20522-2012.

Привязка инженерно-геологических скважин произведена в процессе топографической съемки участка изысканий в масштабе 1:500. Система координат – местная, система высот – Балтийская.

Геологическая документация инженерно-геологических скважин, пройденных на участке трассы автодороги по ул. Рабочей, приведена в приложении 1.

2. Климатические и сейсмические условия района

По климатическому районированию для строительства, согласно СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология», исследуемый район относится к району I, подрайону В. Климат района резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом, большими сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха.

Наибольшая глубина промерзания почво-грунтов – 2,0м, нормативная расчетная по формуле 2 СНиП РК 5.01-01-2002 глубина промерзания для связных суглинков и глин - 1,78м; для супесей и песчано-дресвяных грунтов - 2,10м, для крупнообломочных грунтов -2,32м; для скальных грунтов - 2,46м.

Высота снежного покрова составляет 0,30-1,10м, средняя - 0,62м. По данным метеостанции «Усть-Каменогорск» среднегодовое многолетнее количество атмосферных осадков составляет 498 мм, в т.ч. в теплый период года (с апреля по октябрь) - 332мм, в холодный период года (с марта по ноябрь) - 166мм.

Господствующее направление ветров – северо-западное и юго-восточное. Средняя скорость ветра по периодам года варьирует в пределах 2,4-3,5 м/сек, максимальная – 5,0 м/сек, с отдельными порывами до 43,0 м/сек.

Сейсмичность района, согласно СНиП РК 2.03-30-2006 и схематической карты сейсмического районирования Восточно-Казахстанской области, утвержденной приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИТ РК № 217 от 04 мая 2004года, составляет 7 баллов (сейсмичный).

Сейсмичность непосредственно участка строительства рассчитывается по СНиП РК 2.03-30-2006, согласно данным физико-механических свойств грунтов, и приводится в разделе «Сейсмичность участка строительства».

Природные условия участка строительства характеризуются следующими данными, представленными в сводной таблице 2.

Таблица 2

Основные климатические параметры, характеризующие район работ, согласно СНиП РК 2.04-01-2010

№ п/п	Наименование показателей	Метеостанция «Усть-Каменогорск»
1	Температура воздуха в градусах С: – средняя за год – абсолютная минимальная – абсолютная максимальная – средняя максимальная – средняя наиболее холодной пятидневки – средняя наиболее холодных суток – средняя наиболее холодного периода – продолжительность периода со средней суточной температурой < 0ºС – средняя температура отопительного периода – наличие вечномерзлых грунтов	 2,6 -49 43 25,3 -39 -42 -28 164 7,8 нет
2	Средняя месячная относительная влажность наиболее теплого месяца, % Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	64 76
3	Количество осадков, мм: – за год – средний суточный максимум с 5 % вероятностью	 498 62
4	Снежный покров: – средняя дата образования и разрушения устойчивого снежного покрова – средняя высота за зиму, см – максимальная высота снежного покрова, см – число дней в году со снежным покровом – район по снеговой нагрузке – нормативное значение веса снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия	 30.X - 17. III 42 130 148 4 1,5 кПа (150 кгс/м^2)

5	Ветровой район (ветровая нагрузка)	3
6	Средняя скорость ветра по направлениям, м/сек – январь (макс-средн.) – июль	 ЮВ – 5,0-2,4 ЗСЗ – 3,5
7	Скорость ветра, м/сек, возможная 1 раз за число лет: 5 10 15 20	 18 25 28 30
8	Скоростной напор ветра, кг/м^2	17
9	Климатический район по условиям строительства	I В
10	Зона влажности	3(сухая)
11	Нормативная глубина сезонного промерзания, см: – суглинки, глины, – супеси и мелкие пески – гравийно-валунно-галечники – скальные грунты	 178 210 232 246
12	Дорожно – климатическая зона	IV
13	Сейсмичность района, баллы	7
14	Район по толщине стенки гололёда	III

Таблица 3

Среднемесячные, абсолютные температуры и относительная влажность (R, %) воздуха

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
T^{o}C	-16,2	-15,7	-7,9	4,3	13,7	18,9	21,2	19,1	12,9	5,0	-6,5	-13,3	3,0
T max	8	8	20	29	36	38	41	40	37	28	18	14	41
T min	-49	-47	-40	-30	-9	0	5	0	-9	-33	-44	-48	-49
R, %	74	75	76	66	58	62	64	65	66	67	74	74	68

Таблица 4

Среднемесячное и годовое количество осадков (мм)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Осадки	34	21	29	53	60	49	55	30	32	38	53	44	498

Таблица 5

Испарение с водной поверхности (мм)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Испарение	14	12	12	59	122	121	166	96	78	61	28	18	746

3. Местоположение, геоморфология и геологическое строение

Участок инженерно-геологических изысканий –ул. Рабочей от пересечения с ул. Бажова до ул. Гастелло, располагается в юго-восточной части города Усть-Каменогорска.

В геоморфологическом отношении участок изысканий находится в междуречье рр. Иртыш и Ульба, пределах надпойменной террасы правобережной части долины р. Ульбы. Рельеф поверхности участка изысканий относительно ровный, спланированный ранее при строительсве городской инфраструктуры и улично-дорожной сети города Усть-Каменогорска. Абсолютные отметки поверхности спланированного рельефа изменяются в пределах 288,3-291,7м (рис.1).

Рис.1 Топоплан со скважинами

В геологическом отношении участок изысканий располагается в Калбинском районе Северо-Западного Алтая. Калбинские горы характеризуются широким развитием среднепалеозойских осадочных и эффузивно-осадочных пород. Породы сильно дислоцированы и метаморфизованы, прорваны кислыми интрузиями гранитов, диоритов, габбро-диоритов и гранодиоритов. Калбинские горы – возрожденные горы, возникшие в олигоцене и неогене на месте денудационных равнин. Начало четвертичной эпохи ознаменовалось сводовыми поднятиями Алтая и опусканием Зайсанской впадины, что повлекло за собой интенсивные глыбовые перемещения, вызвало усиление эрозионной деятельности, обусловившей накопление грубозернистых осадков. Район изысканий представляет собой предгорную равнину, осложненную сопками и межсопочными понижениями, представленными долинами рр. Иртыша и Ульбы. Участок изысканий находится в междуречье р. Иртыш (правобережье), на левобережной надпойменной террасе долины р. Ульбы .

В геологическом строении исследуемой территории принимают участие скальные палеозойские породы (Pz), представленные кристаллическими сланцами - вторичными метаморфизованными и окварцованными песчаниками. Скальные грунты обнажаются в восточной бортовой части правобережной долины р. Ульбы.

Непосредственно на участке трассы представлены мощной толщей аллювиальных среднечетвертичных-современных (aQ_{11-1V}) и делювиально-пролювиальных верхнечетвертичных-современных (dpQ_{111-1V}) отложений, представленных, соответственно: валунно-гравийно-галечниками и покровными лессовидными суглинками.

С поверхности на исследованном участке, вследствие планировки рельефа, повсеместно развиты насыпные техногенные грунты (tQ_{1V}), представленные смесью дресвы, гравия, галечника, супеси и асфальтобетона.

4. Инженерно-геологические условия участка трассы автодороги

По результатам бурения инженерно-геологических скважин, изучения геолого-литологического строения и анализа пространственной изменчивости основных показателей физико-механических свойств вскрытых грунтов, на исследуемом участке трассы до глубины проведенных изысканий (Н=5,0м) выделено три основных инженерно-геологических элемента (ИГЭ) или слоя грунтов, обладающих различными строительными свойствами: насыпные грунты, природные лессовидные суглинки и валунно-гравийно-галечники с песчано-глинистым заполнителем до 20% (рис. 2).

Первый инженерно-геологический элемент (1 ИГЭ) – насыпные техногенные грунты (tQ_{1V}), представленные с поверхности до глубины 0,85-1,20м дресвяно-галечно-гравийно-щебенистыми отложениями с супесчаным

заполнителем до 10% и верхним слоем асфальтобетона мощностью 0,05-0,12м, вскрываемого на участках пересечения тротуаров и автомобильных дорог, щебенистых площадок. Обломочные насыпные грунты слежавшиеся и достаточно уплотненные. Сортированный щебень, галька и крупная дресва округлой и угловатой формы, средних и крупных размеров от 20 до 45 мм, визуально составляют до 90% от общей массы отложений. Петрографический состав обломков: крепкие изверженные граниты, гранодиориты, кварцевые альбитофиры, андезитовые порфириты.

Гранулометрический состав насыпных обломочных грунтов 1 ИГЭ приводится в таблице 6.

Таблица 6

Гранулометрический состав насыпных обломочных грунтов 1 ИГЭ

Наименование и размер фракций, мм	Содержание фракций, в %
Щебень и галечник крупные (25-45мм)	60,5
Щебень средний (20мм)	18,9
Дресва и гравий крупные (10-15мм)	15,4
Супесь (0,01-0,002мм)	5,2

По данным гранулометрического анализа обломочные насыпные грунты 1 ИГЭ классифицируются как щебенистые (галечниковые). Расчетное сопротивление крупнообломочных насыпных грунтов 1 ИГЭ принимается согласно табл. 5 прил. 3 СНиП РК 5.01-01-2002, R_0=250 кПа (2,50кгс/см^2).

Плотность насыпных щебенистых (галечниковых) грунтов 1 ИГЭ по лабораторным данным составляет 2,18гс/см^3. При коэффициенте пористости отложений е = 0,35-0,40 нормативные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения и модуля деформации составляют: $c_п$ = 2,0 кПа (0,02кгс/см^2); $\varphi_п$ = 43,0град; Е= 50,0 МПа (500 кгс/см^2).

Второй инженерно-геологический элемент (2 ИГЭ) – лессовидные суглинки (apQ_{11-1V}) палевого и желтовато-серого цвета, пылеватые, макропористые, слабо известковистые (с HCL+), сухие до маловлажных, без включений обломочного материала. В подошве слоя отмечаются включения дресвы, галечника и гравия до 5-10%.

Рис.1 Разрез 1-1

Рис.2 разрез 2-2

Рис.3 Условные обозначения

Лессовидные грунты на участке исследованной трассы вскрыты под насыпными грунтами с глубины 0,85-1,20м до глубины 4,7-4,8 м (рис. 2).

Вскрытая скважинами на участке трассы мощность суглинков составляет 3,8- 4,0.

Показатели физических свойств лессовидных грунтов приведены в таблице 7.

Таблица 7

Физические свойства лессовидных грунтов 2 ИГЭ

№№ п/п	Наименование показателей	Ед изм.	Минимальные и максимальные значения по слою		Нормативные - средние значения по слою	Коэффициент вариации	Кол-во определений (комплекс)
			от	до			
1.	Естественная влажность	-	0,19	0,26	0,23	0.05	6
2.	Степень влажности	-	0.233	0.577	0.45	0.03	6
3.	Верхний предел пластичности	-	0.24	0.37	0.32	0.11	6
4.	Нижний предел пластичности	-	0.17	0.22	0.20	0.09	6
5.	Число пластичности	-	0,07	0.15	0.12	0.10	6
6.	Плотность грунта	г/см^3	1.44	1,76	1.62	0.13	6
7.	Плотность сухого грунта	г/см^3	1.29	1.62	1.33	0.08	6
8.	Плотность частиц грунта	г/см^3	2.67	2.72	2.71	0.12	6
9.	Пористость	%	43,1	52,6	50,6	0.05	6
10.	Коэффициент пористости	-	0,757	0,985	0,864	0.12	6

11.	Показатель текучести при природной влажности	-	0,28	0,32	0,30		6
12.	Показатель текучести при водонасыще-нии	-	0,61	0,85	0,72		6

Естественная влажность суглинистых грунтов 2 ИГЭ по всей мощности от низкой до средней. Консистенция суглинков при природной влажности тугопластичная. Влажность на нижнем пределе пластичности (Wp) варьирует от 0,17 до 0,22, среднее значение – 0,20. Влажность на верхнем пределе пластичности (Wt) изменяется в пределах 0,24-0,37, среднее значение – 0,32; число пластичности 7-15, среднее -12.

Согласно ГОСТ РК 25100-2011 по нормативному значению числа пластичности и консистенции глинистые грунты 2 ИГЭ классифицируются как суглинки тугопластичные. При водонасыщении суглинки приобретают мягкопластичные и текучепластичные свойства.

Пористость грунтов оценивается как высокая и колеблется в пределах от 43,1 до 52,6%, среднее значение – 50,6%. Коэффициент пористости изменяется от 0,757 до 0,985, среднее значение – 0,864.

Коэффициент фильтрации лессовидных грунтов, определенный в лабораторных условиях, составляет 0,068 – 0,175 м/сут, среднее значение - 0,120м/сут.

Гранулометрический состав лессовидных грунтов характеризуется следующим содержанием фракций (таблица 8).

Таблица 8

Гранулометрический состав лессовидных грунтов 2 ИГЭ

Размер фракций, мм	Содержание, %		
	минимальное	максимальное	среднее
0,5-2	0,6	8,3	1,4
0,25-0,5	0,2	13,8	4,1
0,1-0,25	4,2	24,8	12,0
0,05-0,10	2,6	27,3	14,8
0,01-0,05	24,0	45,7	34,6
0,005-0,01	6,7	24,6	14,7

Менее 0,005	8,8	27,4	18,4

Согласно приведенных данных гранулометрического анализа связные глинистые грунты классифицируются как суглинки легкие.

Механические свойства лессовидных грунтов 2 ИГЭ

Просадочность лессовидных суглинков определялась по методу «2-х кривых» под бытовым давлением (Рб) и от дополнительных приложенных нагрузок к бытовому давлению (Рб) в 1; 2 и 3кгс/см^2.

Согласно лабораторных определений коэффициента относительной просадочности суглинки от собственного веса (Рб) при замачивании просадочными свойствами не обладают (Esl = 0,00406 - 0,00512 < 0,01*)*, а проявляют их при дополнительно приложенных к бытовому давлению (Рб) нагрузках в 1, 2 и 3 кгс/см^2.

Коэффициенты относительной просадочности лессовидных суглинков приводятся в таблице 9.

Таблица 9

Механические свойства лессовидных суглинков 2 ИГЭ

Параметры свойств грунтов	Единица измерения	Средние значения по глубине, м от-до
		0,85 – 4,0м
Коэффициент относительной просадочности (Esl): при нагрузках: Рб (бытовое давление) Рб+1 кг/см^2 Рб+2 кг/см^2 Рб+3 кг/см^2	-	 0.00406-0,00512 0.0142-0,0153 0,0287-0.0409 0,0522-0.0558
Коэффициент сжимаемости	см^2/кг	0.044
Модуль деформации по данным компрессий	кг/см^2	31.0
Полевой модуль деформации по графику Агишева (при mk=3,6)	кг/см^2	112.0
Угол внутреннего трения	град.	20^0
Удельное сцепление	кгс/см^2	0.20
Расчетное сопротивление	кгс/см^2	1.80

Развитие границы просадочной толщи на участке трассы наблюдается практически по всему слою до глубины 4,0м (коэффициент относительной просадочности - Esl = 0,0142 – 0,0558 > 0,01). Начальное просадочное

давление толщи лессовидных суглинков оценивается в 1,54 кгс/см^2. Величина возможной просадки составляет 2,56см.

Согласно СНиП РК 5.01-01-2002, суглинки на исследуемом участке при отсутствии просадки от собственного веса (Рб) и отмечаемой просадки только от дополнительной внешней нагрузки, отнесены к I-му типу грунтовых условий по просадочности. По величине максимальной относительной деформации просадочности (Esl= 0,0558) суглинки 2 ИГЭ по ГОСТ 25100-2011 характеризуются как среднепросадочные.

Грунты не обладают набухающими свойствами, по степени морозной пучинистости - грунты непучинистые.

По величине сжимаемости, в соответствии с классификацией проф. Цытовича Н.И., грунты обладают средней сжимаемостью. Модуль деформации среднесжимаемых грунтов, определенный по данным компрессионных испытаний, составляет 3,1 МПа, при пересчете на полевой модуль деформации по графику Агишева И.А. – 11,2 МПа (таблица 9).

Испытание суглинков на сопротивление сдвигу производилось по двум методам:

- *первый метод*: испытания по схеме без уплотнения с предварительным увлажнением. При этом методе были получены следующие значения угла внутреннего трения и силы сцепления: $\varphi=19^0 00`$ и $c=0{,}180$ кгс/см^2.

- *второй метод:* сдвиг с предварительным уплотнением грунта до полной его стабилизации под нагрузками в 1,2 и 3 кгс/см^2 при естественной влажности, отображающей работу грунта на сдвиг в процессе нагрузок от сооружения. При этом методе были получены следующие значения: $\varphi=20^0 40`$ и $c= 0{,}210$ кгс/см^2.

Нормативное значение угла внутреннего трения - «φ» из 6-ти определений составляет: $\varphi=20^0 00`$; силы сцепления – «с» из 6-ти определений - $c=0{,}200$ кг/см^2.

Расчетное сопротивление суглинистых грунтов 2 ИГЭ до глубины 4,0м оценивается: $Ro= 1{,}80$ кгс/см^2.

Нормативные и расчетные значения модуля деформации, прочностных характеристик и плотности суглинистых грунтов 2 ИГЭ приведены в таблице 10.

Таблица 10

Нормативные и расчетные значения модуля деформации, прочностных характеристик и плотности суглинистых грунтов 2 ИГЭ

Характеристики	Норматив-ное значение	Расчетные значения	
		α= 0,85	α= 0,95

Оптимальная влажность	0,23		
Максимальная плотность сухого грунта, гс/см^3	1,62	1,60	1,56
При природной влажности:			
Модуль деформации компрессионный, МПа (кгс/см^2)	3,10 (32,0)	3,0 (30,0)	2,7 (27,0)
Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см^2)	11,2 (112)	10,8 (108,0)	9,95 (99,5)
Плотность грунта, гс/см^3	1,62	1,60	1,58
Угол внутреннего трения, град.	20	20	17°40'
Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	20 (0,20)	20 (0,20)	14 (0,14)
Расчетное сопротивление, Ro (кгс/см^2)	1,80		

Химический состав водной вытяжки суглинков 2 ИГЭ

По результатам водных вытяжек связных суглинистых грунтов 2 ИГЭ из скважин в интервале глубин 0,85-4,5м определено, что содержание в них водорастворимых хлоридов изменяется от 69,4 до 87,9 мг/кг, водорастворимых сульфатов от 279,6 до 332,7 мг/кг (таблица 11).

Таблица 11

Количество водорастворимых солей
в суглинках 2 ИГЭ

№ выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание в мг навески на 1 кг грунта (мг/кг)	
		Cl	SO_4^{-2}
Скважина №1	0,85-4,8	78,4	297.8
Скважина № 2	1,2-4,7	85,2	332.7
Скважина № 3	1, 0-4,7	69,4	279.6

Тип засоленности суглинков: хлоридно-сульфатный. Реакция среды нейтральная и слабощелочная. Согласно СНиП РК 2.01-19-2004, применительно для 3-й - сухой зоны влажности, содержанию хлоридов и сульфатов, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов на обычном портландцементе по ГОСТ 10178-85 (по сульфатам - SO_4^{-2} менее 500 мг/кг, по хлоридам - Cl^- менее 400мг/кг), оценивается как неагрессивная.

По потере массы стального образца - стержня степень коррозионной активности грунта по отношению к углеродистой стали до глубины 4,0м оценивается как низкая (< 2,0 г/сут). Потеря массы стального стержня составляет 1,67-1,94 г/сут (таблица 12).

Таблица 12

Результаты лабораторных определений коррозионной агрессивности суглинистых грунтов 2 ИГЭ по отношению к углеродистой и низколегированной стали

№№ выработки	Глубина отбора образца, м	Удельное эл. сопротивление грунта, ом. м	Средняя плотность катодного тока, $А/м^2$	Потеря массы стального образца, грамм	Оценка степени коррозионной агрессивности
Скважина №1	0,85-3,10	14,5	0,26	1, 67	низкая
Скважина №2	1,5-3,2	14,7	0,22	1,86	низкая
Скважина №3	2,1-3,40	14,8	0,18	1,87	низкая

Третий инженерно-геологический элемент (3 ИГЭ) – валунно-гравийно-галечниковые отложения с песчано-глинистым заполнителем до 20% (aQ_{II-IV}). Валуны мелких размеров 200-250мм округло-уплощенной формы. Галечник мелких и средних размеров до 100мм, хорошо окатанный - округлой формы, гравий средних размеров 5-10мм, окатанный. Петрографический состав обломков: граниты, диориты, кварциты и диабазы. Заполнитель: средне - и грубозернистый песок серого цвета, полимиктовый, слабоглинистый до 15%.

Валунно-гравийно-галечники вскрыты скважинами с глубины 4,7 до забоя скважин (Н=5,0м), вскрытая мощность валунно-гравийно-галечниковых отложений: 0,3. Гранулометрический состав валунно-гравийно-галечников 3 ИГЭ характеризуется следующим осредненным содержанием фракций, (в %):

валуны 200-250мм -15,4

галька 10-100мм - 39,8
гравий 2-10мм - 25,6
песок крупный 0,5-2мм - 9,5
песок средней крупности 0,25-0,5мм -3,3
песок мелкий 0,1-0,25мм -4,8
глина 0,005мм -1,6

По обобщенным данным гранулометрического анализа крупнообломочные грунты классифицируются как галечниковые. Заполнителем служит песок (17,5%), слабо заглинизированный. Плотность галечников по лабораторным исследованиям оценивается 1,93г/см^3.

Нормативные характеристики крупнообломочных грунтов 3 ИГЭ приняты по табл. 1 прил.1 СНиП РК 5.01-0102002:

угол внутреннего трения - 40^0;

удельное сцепление - 0,01 кг/см^2;

модуль деформации - 40,0 МПа.

Расчетное сопротивление крупнообломочных грунтов: галечников 3 ИГЭ до глубины 5,0м оценивается: Ro = 4,50 кгс/см^2.

5. Гидрогеологические условия участка

Подземные воды грунтового типа грунтового типа не вскрыты. Региональный постоянно действующий водоносный горизонт приурочен к аллювиальным среднечетвертичным-современным валунно-гравийно-галечниковым отложениям (aQ_{II-IV}) долины р. Ульбы и гидравлически связан с поверхностными водами р. Ульбы и р. Иртыш. Общее направление подземного потока с северо-востока на запад и юго-запад с уклоном 0,0022 к руслу р. Иртыш и р. Ульбы.

6. Сейсмичность участка строительства

Сейсмичность участка трассы автодороги ул. Рабочей определяется в соответствии со СНиП РК № 2.03-30-2006. Несущими грунтами основания трассы до глубины 4,0м будут являться лессовидные суглинки 2 ИГЭ и валунно-гравийно-галечники 3 ИГЭ.

Крупнообломочные насыпные техногенные дресвяно-галечно-гравийно-щебенистые 1 ИГЭ и природные валунно-граийно-галечниковые грунты 3 ИГЭ по сейсмическим свойствам относятся к грунтам II категории.

Применительно для грунтов 2 ИГЭ – суглинков, согласно таблицы 7 их физических свойств грунтов, по показателю консистенции (текучести): I_l =W-Wp/ I_p где: I_p- число пластичности (I_p = Wl - Wp), W- естественная влажность %; Wp- нижний предел пластичности %; Wl- верхний предел пластичности %; они характеризуются следующими величинами

показателей текучести (I_l) и коэффициента пористости (е): I_l=0,182 < 0,50 и е = 0,864< 0,90.

Согласно таблице 4.1. СНиП РК № 2.03-30-2006 при сейсмичности района 7 баллов участок строительства по сейсмике отнесен к 7 баллам.

7. Прочие условия

Строительные группы грунтов по трудности разработки согласно СНиП РК 8.02-05-2002 приведены в таблице 14.

Таблица 14

Строительные группы грунтов по трудности разработки

Наименование грунта	Способ разработки	
	вручную	одноковшовым экскаватором
1	2	3
Насыпные дресвяно-галечно-гравийно-щебенистые грунты с супесчаным заполнителем до 10% и асфальтобетоном мощностью 0,05-0,12м	4	3
Суглинки лессовидные	2	2
Валунно-гравийно-галечниковые грунты с песчано-глинистым заполнителем до 15%	5	5

Негативные инженерно-геологические процессы и явления: заболачивание, карст, провалы поверхности, деформации пучения в основании зданий и сооружений близ расположенной промышленной и жилой застройки, способные осложнить условия строительства данного объекта, в границах исследованного участка трассы не отмечаются. В перспективе их проявление также не прогнозируется.

По сложности инженерно-геологических условий для строительства участок по ул. Рабочей относится к II–й категории (средней сложности).

8. Выводы и рекомендации

По результатам бурения инженерно-геологических скважин, изучения геолого-литологического строения и анализа пространственной изменчивости основных показателей физико-механических свойств вскрытых грунтов, на исследуемом участке трассы до глубины проведенных изысканий (Н=5,0м) выделено три основных инженерно-геологических элемента (ИГЭ) или слоя грунтов, обладающих различными строительными свойствами: насыпные грунты, природные лессовидные суглинки и валунно-гравийно-галечники с песчано-глинистым заполнителем до 20%.

1 ИГЭ – насыпные техногенные грунты (tQ_{1V}), представленные с поверхности до глубины 0,85-1,20м дресвяно-галечно-гравийно-щебенистыми отложениями с супесчаным заполнителем до 10% и верхним слоем асфальтобетона мощностью 0,05-0,12м. Обломочные насыпные грунты слежавшиеся и достаточно уплотненные. Сортированный щебень, галька и крупная дресва округлой и угловатой формы, средних и крупных размеров от 20 до 45 мм, визуально составляют до 90% от общей массы отложений. Петрографический состав обломков: крепкие изверженные граниты, гранодиориты, кварцевые альбитофиры, андезитовые порфириты.

По данным гранулометрического анализа обломочные насыпные грунты 1 ИГЭ классифицируются как щебенистые (галечниковые). Расчетное сопротивление крупнообломочных насыпных грунтов 1 ИГЭ принимается согласно табл. 5 прил. 3 СНиП РК 5.01-01-2002, R_o=250 кПа (2,50кгс/см^2).

Плотность насыпных щебенистых (галечниковых) грунтов 1 ИГЭ по лабораторным данным составляет 2,18гс/см^3. При коэффициенте пористости отложений е = 0,35-0,40 нормативные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения и модуля деформации составляют: $c_п$ = 2,0 кПа (0,02кгс/см^2); $\varphi_п$ = 43,0град; Е= 50,0 МПа (500 кгс/см^2).

2 ИГЭ – лессовидные суглинки (apQ_{11-1V}) палевого и желтовато-серого цвета, пылеватые, макропористые, слабо известковистые (с HCL+), сухие до маловлажных, без включений обломочного материала. В подошве слоя отмечаются включения дресвы, галечника и гравия до 5-10%.

Лессовидные грунты на участке исследованной трассы вскрыты под насыпными грунтами с глубины 0,85-1,20м до глубины 4,7-4,8м. Вскрытая скважинами на участке трассы мощность суглинков составляет 3,6-3,90м.

Согласно ГОСТ РК 25100-2011, по нормативному значению числа пластичности и консистенции глинистые грунты 2 ИГЭ классифицируются как суглинки тугопластичные. При водонасыщении суглинки приобретают мягкопластичные и текучепластичные свойства.

Пористость грунтов оценивается как высокая и колеблется в пределах от 43,1 до 52,6%, среднее значение – 50,6%. Коэффициент пористости изменяется от 0,757 до 0,985, среднее значение – 0,864.

Коэффициент фильтрации лессовидных грунтов, определенный в лабораторных условиях, составляет 0,068 – 0,175 м/сут, среднее значение - 0,120м/сут.

Согласно лабораторных определений коэффициента относительной просадочности суглинки от собственного веса (Рб) при замачивании просадочными свойствами не обладают (Esl = 0,00406 - 0,00512 < 0,01*)*, а проявляют их при дополнительно приложенных к бытовому давлению (Рб) нагрузках в 1, 2 и 3 кгс/см^2.

Развитие границы просадочной толщи на участке трассы наблюдается практически по всему слою до глубины 4,0м (коэффициент относительной просадочности - Esl = 0,0142 – 0,0558 > 0,01). Начальное просадочное давление толщи лессовидных суглинков оценивается в 1,54 кгс/см^2. Величина возможной просадки составляет 2,56см.

Согласно СНиП РК 5.01-01-2002, суглинки на исследуемом участке при отсутствии просадки от собственного веса (Рб) и отмечаемой просадки только от дополнительной внешней нагрузки, отнесены к I-му типу грунтовых условий по просадочности. По величине максимальной относительной деформации просадочности (Esl= 0,0558) суглинки 2 ИГЭ по ГОСТ 25100-2011 характеризуются как среднепросадочные.

Грунты не обладают набухающими свойствами, по степени морозной пучинистости - грунты непучинистые.

По величине сжимаемости, в соответствии с классификацией проф. Цытовича Н.И., грунты обладают средней сжимаемостью. Модуль деформации среднесжимаемых грунтов, определенный по данным компрессионных испытаний, составляет 3,1 МПа, при пересчете на полевой модуль деформации по графику Агишева И.А. – 11,2 МПа.

Нормативное значение угла внутреннего трения - «φ» составляет: $\varphi=20^0 00`$; силы сцепления – с=0,200 кг/см^2.

Расчетное сопротивление суглинистых грунтов 2 ИГЭ до глубины 4,0м оценивается: Ro= 1,80 кгс/см^2.

Нормативные и расчетные значения модуля деформации, прочностных характеристик и плотности суглинистых грунтов 2 ИГЭ приведены ниже.

Нормативные и расчетные значения модуля деформации, прочностных характеристик и плотности суглинистых грунтов 2 ИГЭ

Характеристики	Норматив-ное значение	Расчетные значения	
		α= 0,85	α= 0,95
Оптимальная влажность	0,23		
Максимальная плотность сухого грунта, гс/см^3	1,62	1,60	1,56

При природной влажности:			
Модуль деформации компрессионный, МПа (кгс/см^2)	3,10 (32,0)	3,0 (30,0)	2,7 (27,0)
Модуль деформации, приведенный к полевому, МПа (кгс/см^2)	11,2 (112)	10,8 (108,0)	9,95 (99,5)
Плотность грунта, гс/см^3	1,62	1,60	1,58
Угол внутреннего трения, град.	20	20	17°40'
Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	20 (0,20)	20 (0,20)	14 (0,14)
Расчетное сопротивление, Ro (кгс/см^2)	1,80		

По результатам водных вытяжек связных суглинистых грунтов 2 ИГЭ из скважин в интервале глубин 0,85-4,0м определено, что содержание в них водорастворимых хлоридов изменяется от 69,4 до 87,9 мг/кг, водорастворимых сульфатов от 279,6 до 332,7 мг/кг.

Тип засоленности суглинков: хлоридно-сульфатный. Реакция среды нейтральная и слабощелочная. Согласно СНиП РК 2.01-19-2004, применительно для 3-й - сухой зоны влажности, содержанию хлоридов и сульфатов, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов на обычном портландцементе по ГОСТ 10178-85 (по сульфатам - SO_4^{-2} менее 500 мг/кг, по хлоридам - Cl^- менее 400мг/кг), оценивается как неагрессивная.

По потере массы стального образца - стержня степень коррозионной активности грунта по отношению к углеродистой стали до глубины 4,0м оценивается как низкая (< 2,0 г/сут).

Грунт земляного полотна - лессовидный суглинок обладает просадочными свойствами при дополнительной внешней нагрузке, суглинок отнесен к I-му типу грунтовых условий по просадочности. Рекомендуется уплотнить дно корыта пневматическим катком.

3 ИГЭ – валунно-гравийно-галечниковые отложения с песчано-глинистым заполнителем до 20% (aQ_{II-IV}). Валуны мелких размеров 200-250мм округло-уплощенной формы. Галечник мелких и средних размеров до 100мм, хорошо окатанный - округлой формы, гравий средних размеров 5-10мм, окатанный. Петрографический состав обломков: граниты, диориты, кварциты и диабазы. Заполнитель: средне - и грубозернистый песок серого цвета, полимиктовый, слабоглинистый до 15%.

Валунно-гравийно-галечники вскрыты скважинами с глубины 4,7м до забоя скважин (Н=5,0м), вскрытая мощность валунно-гравийно-галечниковых отложений: 0,3м.

По обобщенным данным гранулометрического анализа крупнообломочные грунты классифицируются как галечниковые. Заполнителем служит песок (17,5%), слабо заглинизированный. Плотность галечников по лабораторным исследованиям оценивается 1,93г/см^3.

Нормативные характеристики крупнообломочных грунтов 3 ИГЭ приняты по табл. 1 прил.1 СНиП РК 5.01-0102002:

угол внутреннего трения - 40^0;

удельное сцепление - 0,01 кг/см^2;

модуль деформации - 40,0 МПа.

Расчетное сопротивление крупнообломочных грунтов: галечников 3 ИГЭ до глубины 4,0м оценивается: Ro = 4,50 кгс/см^2.

Подземные воды грунтового типа не вскрыты. Региональный постоянно действующий водоносный горизонт приурочен к аллювиальным среднечетвертичным-современным валунно-гравийно-галечниковым отложениям (aQ_{II-IV}) долины р. Ульбы и гидравлически связан с поверхностными водами р. Ульбы и р. Иртыш. Общее направление подземного потока с северо-востока на запад и юго-запад с уклоном 0,0022 к руслу р. Иртыш и р. Ульбы.

Сейсмичность участка предполагаемого определяется в соответствии со СНиП РК № 2.03-30-2006. Несущими грунтами основания до глубины 4,0м будут являться лессовидные суглинки 2 ИГЭ и валунно-гравийно-галечники 3 ИГЭ.

Крупнообломочные насыпные дресвяно-галечно-гравийно-щебенистые 1 ИГЭ и природные валунно-граийно-галечниковые грунты 3 ИГЭ по сейсмическим свойствам относятся к грунтам II категории.

Применительно для грунтов 2 ИГЭ – суглинков, согласно таблицы 7 их физических свойств грунтов по показателю консистенции (текучести): I_l =W-Wp/ I_p где: I_p- число пластичности (I_p = Wl - Wp), W- естественная влажность %; Wp- нижний предел пластичности %; Wl- верхний предел пластичности %; они характеризуются следующими величинами показателей текучести (I_l) и коэффициента пористости (e): I_l=0,182 < 0,50 и e = 0,864< 0,90.

Согласно таблице 4.1. СНиП РК № 2.03-30-2006 при сейсмичности района 7 баллов участок строительства по сейсмике отнесен к 7 баллам.

Строительные группы грунтов по трудности разработки согласно СНиП РК 8.02-05-2002 приведены ниже.

Строительные группы грунтов по трудности разработки

Наименование грунта	Способ разработки	
	вручную	одноковшовым экскаватором
1	2	3
Насыпные дресвяно-галечно-гравийно-щебенистые грунты с супесчаным	4	3

заполнителем до 10% и асфальтобетоном мощностью 0,05-0,12м		
Суглинки лессовидные	2	2
Валунно-гравийно-галечниковые грунты с песчано-глинистым заполнителем до 15%	5	5

Негативные инженерно-геологические процессы и явления: заболачивание, карст, провалы поверхности, деформации пучения в основании зданий и сооружений близ расположенной промышленной и жилой застройки, способные осложнить условия строительства данного объекта, в границах исследованного участка трассы не отмечаются. В перспективе их проявление также не прогнозируется.

По сложности инженерно-геологических условий для промышленного строительства участок трассы по ул. Рабочей относится к II–й категории (средней сложности).

9. Список использованных источников

1. Отчет об инженерно-геологических изысканиях на участке строительства автодороги в 19 жилом районе г. Усть-Каменогорска. ТОО «Система ГРИД», 2015г.

2. Строительство в сейсмических районах СНиП РК 2.03-30-2006.

3. Справочник гидрогеолога под редакцией М.Е. Альтовского, Москва,1962г.

4. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Общие положения. СН РК 1.02-16-2003.

5. Отчет об инженерно-геологических изысканиях на участке бассейна на правом берегу г. Усть-Каменогорска. ИП ЛиЕ.Ж., 2014г.

6. Справочное пособие по инженерно-геологическим изысканиям под редакцией Е. С. Карпышева. М. Недра,1989г.

Приложение 1

Геологическое описание
инженерно-геологических скважин, пройденных на участке трассы по ул. Рабочей в г. Усть-Каменогорске, ВКО

№ слоя	Интервал, м		Мощность слоя, м	Уровень грунтовых вод, м	Литологическое описание грунтов
	от	до			
1	2	3	4	5	6
Скважина №1 Дата проходки: 25.10.2017г. (Абсолютная отм. устья - Н=288,60м)					
1.	0,0	0,85	0,85	-	Насыпные техногенные грунты, представленные дресвяно-галечно-гравийно-щебенистыми отложениями с супесчаным заполнителем до 10% Обломочные насыпные грунты слежавшиеся и достаточно уплотненные. Сортированный щебень, галька и крупная дресва округлой и угловатой формы, средних и крупных размеров от 20 до 45 мм, визуально составляют до 90% от общей массы отложений. Петрографический состав обломков: крепкие изверженные граниты, гранодиориты, кварцевые альбитофиры, андезитовые порфириты
2.	0,85	4,8	3,95	-	Лессовидные суглинки от палевого до желтовато-серого цвета, пылеватые, макропористые, слабо известковистые (с HCL+), сухие до маловлажных, без включений обломочного материала и с незначительным включением дресвы до 5%. В подошве слоя отмечаются включения галечника и гравия до 10%

3.	4,8	5,0	0,2	-	Валунно-гравийно-галечниковые отложения с песчано-глинистым заполнителем до 15%. Валуны мелких размеров 200-250мм округло-уплощенной формы. Галечник мелких и средних размеров до 100мм, хорошо окатанный - округлой формы, гравий средних размеров 5-10мм, окатанный. Петрографический состав обломков: граниты, диориты, кварциты и диабазы. Заполнитель: средне - и грубозернистый песок серого цвета, полимиктовый слабоглинистый до 15%
Скважина №2 Дата проходки: 25.10.2017г. (Абсолютная отм. устья - H=291.10)					
1.	0,0	1,2	1,2	-	Насыпные техногенные грунты, представленные дресвяно-галечно-гравийно-щебенистыми отложениями с супесчаным заполнителем до 10% Обломочные насыпные грунты слежавшиеся и достаточно уплотненные. Сортированный щебень, галька и крупная дресва округлой и угловатой формы, средних и крупных размеров от 20 до 45 мм, визуально составляют до 90% от общей массы отложений. Петрографический состав обломков: крепкие изверженные граниты, гранодиориты, кварцевые альбитофиры, андезитовые порфириты. С поверхности развит асфальтобетон мощностью до 5см

2.	1,2	4,7	3,5	-	Лессовидные суглинки от палевого до желтовато-серого цвета, пылеватые, макропористые, слабо известковистые (с HCL+), сухие до маловлажных, без включений обломочного материала и с незначительным включением дресвы до 5%. В подошве слоя отмечаются включения галечника и гравия до 10%
3.	4,7	5,0	0,3	-	Валунно-гравийно-галечниковые отложения с песчано-глинистым заполнителем до 15%. Валуны мелких размеров 200-250мм округло-уплощенной формы. Галечник мелких и средних размеров до 100мм, хорошо окатанный - округлой формы, гравий средних размеров 5-10мм, окатанный. Петрографический состав обломков: граниты, диориты, кварциты и диабазы. Заполнитель: средне - и грубозернистый песок серого цвета, полимиктовый, слабоглинистый до 15%
Скважина №3 Дата проходки: 25.10.2017г. (Абсолютная отм. устья - Н=290,60м)					
1.	0,0	1,0	1,0	-	Насыпные техногенные грунты, представленные дресвяно-галечно-гравийно-щебенистыми отложениями с супесчаным заполнителем до 10% Обломочные насыпные грунты слежавшиеся и достаточно уплотненные. Сортированный щебень, галька и крупная дресва округлой и угловатой формы, средних и крупных размеров от 20 до 45 мм, визуально составляют до

					90% от общей массы отложений. Петрографический состав обломков: крепкие изверженные граниты, гранодиориты, кварцевые альбитофиры, андезитовые порфириты. С поверхности развит асфальтобетон мощностью до 5см
2.	1,0	4,7	3,7	-	Лессовидные суглинки от палевого до желтовато-серого цвета, пылеватые, макропористые, слабо известковистые (с HCL+), сухие до маловлажных, без включений обломочного материала и дресвой до 5%. В подошве слоя омечаются включения галечника и гравия до 5%
3.	4,7	5,0	0,3	-	Валунно-гравийно-галечниковые отложения с песчано-глинистым заполнителем до 15%. Валуны мелких размеров 200-250мм округло-уплощенной формы. Галечник мелких и средних размеров до 100мм, хорошо окатанный - округлой формы, гравий средних размеров 5-10мм, окатанный. Петрографический состав обломков: граниты, диориты, кварциты и диабазы. Заполнитель: средне - и грубозернистый песок серого цвета, полимиктовый, слабоглинистый до 10%

Приложение 2

Техническое задание - приложить готовый

Приложение №2
к договору №3 от 11.10.2017г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на инженерно-геологические изыскания по проекту: «Разработка ПСД «Реконструкция и развитие благоустройства улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске ВКО»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Основание для инженерно-геологических работ	Договор субподряда №3
2	Начальный пункт	ул. Бажова
3	Конечный пункт	переход в ул. Тракторная после круговой кривой
4	Протяжённость	ориентировочно 0,7км
5	Требования к работе	1. Бурение скважин выполнить глубиной 5м. 2. Расстояние между скважинами 300-500м. 3. Опробование грунтов путем отбора проб в количестве достаточном для получения нормативных и расчетных характеристик. 4. Замер появившегося и установившегося уровня подземных вод. 5. В случае вскрытия слабых грунтов (текучих, иловых и т.п.) производить их проходку на всю мощность, отбить границы этих грунтов на плане. 6. Определить пучинистость, просадочность, набухаемость грунтов. 7. Определить расчетную схему увлажнения земляного полотна т.п. 3.12 СНиП РК 3.03-09-2006. 8. Указать полную характеристику грунтов, а именно пылеватый грунт или песчанистый.
6	Особые условия	Определить толщину и наименование слоев существующей дорожной одежды. Выявить наличие пучинистых участков.
7	Объем выпускаемой продукции	Документацию выдать с бумажном варианте – 4 экз., электронный вариант в формате pdf (с подписями и печатями), а также электронный вариант в программе исполнения.
8	Сроки выполнения работ	Согласно договора

Главный инженер проекта **Нурмухаметов Р.Т.**

ТОО «VK Lab Servise»

г.Усть-Каменогорск, ул.Геологическая ,1

т/ф 8 (7232)26-85-38,

e-mail: lab@vkgeo.kz

ЖШС

Өскемен қаласы.,

Геологическая көшесі 1,

т/ф 8 (7232)26-85-38,

e-mail: lab@vkgeo.kz

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ № 39-17

Сводная таблица физико-механических свойств связных глинистых грунтов (методы испытания: СТ РК 1290-2004, ГОСТ 12536-79)

№ п/п	Номер выработки	Интервал опробования, м	Природная влажность, %	Пределы пластичности		Число пластичности	Плотность грунта, гс/см³			Пористость, %	Коэффициент пористости	Степень влажности,%	Показатель текучести		Деформационные свойства			Прочностные свойства		Расчетное сопротивление, кгс/см²	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
				Верхний, %	Нижний, %		При природной влажности	сухого	частиц				Природной влажности	При водонасыщении	Модуль деформации,кг/см²	Коэффициент относительной просадочности Esl		Удельное сцепление, кгс/см²	Угол внутр. трения, град		
																При Р быт.	При Рб+3 кгс/см²				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Объект: «Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске ВКО»																			
2 ИГЭ – суглинок лессовидный просадочный																			
1	С-1	1,2-3,10	19	24	17	7	1,44	1.29	2.67	43,6	0.776	23,3	0,28	0,61	112	0,00406	0,0522	0,20	20	1,80	Суглинок тугопластичный
2	С-2	1,10-3,40	21	35,6	22	13,6	1,59	1.52	2.70	52	0.89	45,2	0,32	0,75	112	0,00512	0,0558	0,20	20	1,80	Суглинок тугопластичный
3	С-3	1,20-3,0	22	26	19	7	1,65	1.35	2.68	45	0.770	57,7	0,30	0,68	112	0,00455	0,0533	0,20	20	1,80	Суглинок тугопластичный

Выполнила: Миллер Н.П.

ТОО «VK Lab Servise»

г.Усть-Каменогорск, ул.Геологическая ,1

т/ф 8 (7232)26-85-38,

e-mail: lab@vkgeo.kz

ЖШС

Өскемен қаласы.,

Геологическая көшесі 1,

т/ф 8 (7232)26-85-38,

e-mail: lab@vkgeo.kz

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ № 40-17

Сводная таблица физических свойств и гранулометрического состава обломочных грунтов (методы испытания: СТ РК 1290-2004, ГОСТ 12536-79)

№ № п/п	Место отбора пробы	Глубина отбора от-до, м	Гранулометрический состав, содержание фракций, мм							Показатели физических свойств грунтов					Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011
			200-250	10-100	2-10	0,5-2	0,25-0,50	0,1-0,25	<0,005	Плотность. гс/см^3	Удельное сцепление, кгс/см^2	Угол внутреннего трения, град	Модуль деформации, кгс/см^2	Расчетное сопротивление, кгс/см^2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Объект: «Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске ВКО»															
3 ИГЭ - валунно- гравийно-галечниковые грунты															
1	С-1	4,8-5,0	12	39	27.2	9	3	5	1,2	1,93	0,01	40	400	4,5	Галечниковый

2	С-2	4,7-5,0	13	42	25	10	3	4,5	1,5	1,93	0,01	40	400	4,5	Галечни-ковый
3	С-3	4,7-5,0	15	41	26	9	3	5	1,6	1,93	0,01	40	400	4,5	Галечни-ковый
1 ИГЭ- насыпной грунт															
			25-45мм	20мм	10-15мм	0,01 - 0,002мм				2,18	0,02	43	500	2,50	Галечни-ковый
7	С-1	0,50	60,5	18,9	15,4	5,2				2,18	0,02	43	500	2,50	Галечни-ковый
8	С-2	0,80	62	20	16	2				2,18	0,02	43	500	2,50	Галечни-ковый
9	С-3	0,90	60,5	18,9	15,4	5,2				2,18	0,02	43	500	2,50	Галечни-ковый

Выполнила: Миллер Н.П.

Республика Казахстан
ТОО«VK Lab Servise» Испытательный центр
г. Усть-Каменогорск, ул. Геологическая, 1
E-mail: Lab@vkgeo.kz
Тел./факс 8(7232)26 85 3

VK Lab Servise Испытательный центр

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ № 41-17

Таблица определений в связных глинистых грунтах водорастворимых сульфатов и хлоридов по водным вытяжкам (по ГОСТ 26423-85-ГОСТ26428-85)

№ п/п	Лабораторный номер серии протокола испытания	№ скважины	Интервал опробования от-до, м	Содержание мг на 1 кг навески грунта		Степень агрессивности по СН и П РК 2.01 -19 – 2004, таблица 4
				Cl^-	SO_4^{-2}	
1	2	3	4	5	6	7
Объект: Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске ВКО						
1	41-17	С-1	0,85-3,10	78,4	297.8	Неагрессивная по сульфатам и хлоридам
2	41-17	С-2	1,1-3,40	85,2	332.7	Неагрессивная по сульфатам и хлоридам
3	41-17	С-3	1,1-3,40	69,4	279.6	Неагрессивная по сульфатам и хлоридам

Выполнила: и.о. заведующей ХАЛ «VK Lab Servise» Ш.Е. Каирдинова

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

19.02.2016 года **16003272**

Выдана **Товарищество с ограниченной ответственностью "ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг"**

Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Усть-Каменогорск Г.А., г.Усть-Каменогорск, УЛИЦА КУТУЗОВА, дом № 22., БИН: 150440012196

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес -идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие **Изыскательская деятельность**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание **Неотчуждаемая, класс 1**

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар **Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля Восточно-Казахстанской области". Акимат Восточно-Казахстанской области.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) **СУЛЕЙМЕНОВ АСЕТ БАУЫРЖАНОВИЧ**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Дата первичной выдачи

Срок действия лицензии

Место выдачи **г.Усть-Каменогорск**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 16003272

Дата выдачи лицензии 19.02.2016 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические работы, в том числе
  - Полевые исследования грунтов, гидрогеологические исследования
  - Геофизические исследования, рекогносцировка и съемка
- Инженерно-геодезические работы, в том числе:
  - Топографические работы для проектирования и строительства (съемки в масштабах от 1:10000 до 1:200, а также съемки подземных коммуникаций и сооружений, трассирование и съемка наземных линейных сооружений и их элементов)
  - Геодезические работы, связанные с переносом в натуру с привязкой инженерно-геологических выработок, геофизических и других точек изысканий
  - Построение и закладка геодезических центров
  - Создание планово-высотных съемочных сетей

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат **Товарищество с ограниченной ответственностью "ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг"**

Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Усть-Каменогорск Г.А., г.Усть-Каменогорск, УЛИЦА КУТУЗОВА, дом № 22., БИН: 150440012196

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

Производственная база

(местонахождение)

Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар **Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля Восточно-Казахстанской области". Акимат Восточно-Казахстанской области.**

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маңызы бірдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

Руководитель (уполномоченное лицо) **СУЛЕЙМЕНОВ АСЕТ БАУЫРЖАНОВИЧ**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

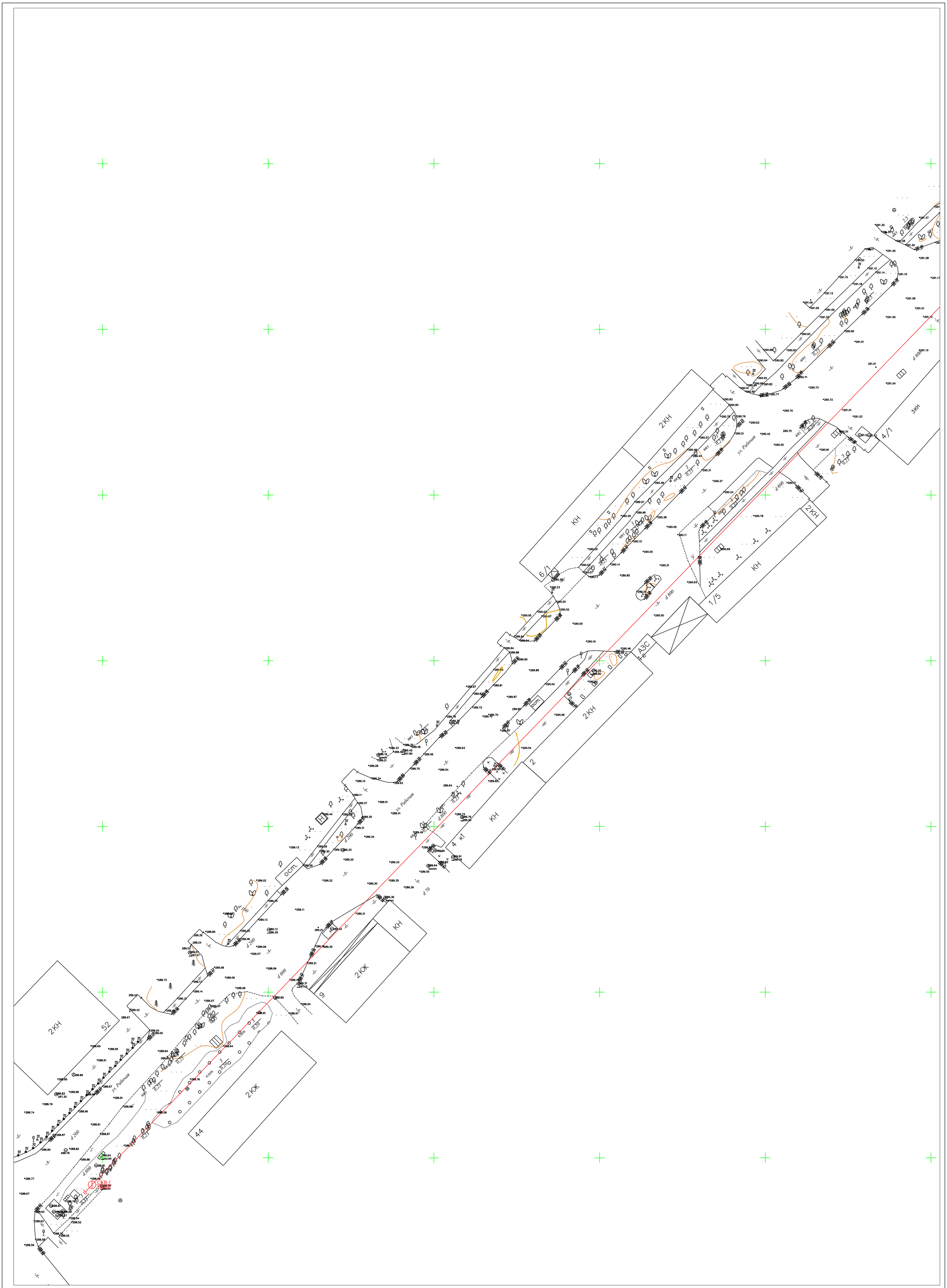
Номер приложения 001

Срок действия

Дата выдачи приложения 19.02.2016

Место выдачи г.Усть-Каменогорск

Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағыЗаңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маңызы бірдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Система координат:Местная

Система высот: Балтийская

СКВ-1 / 288.60 — *Скважина инженерно-геологическая*

Цифры: справа- в числителе-номер;в знаменателе - абсолютная отметка, м

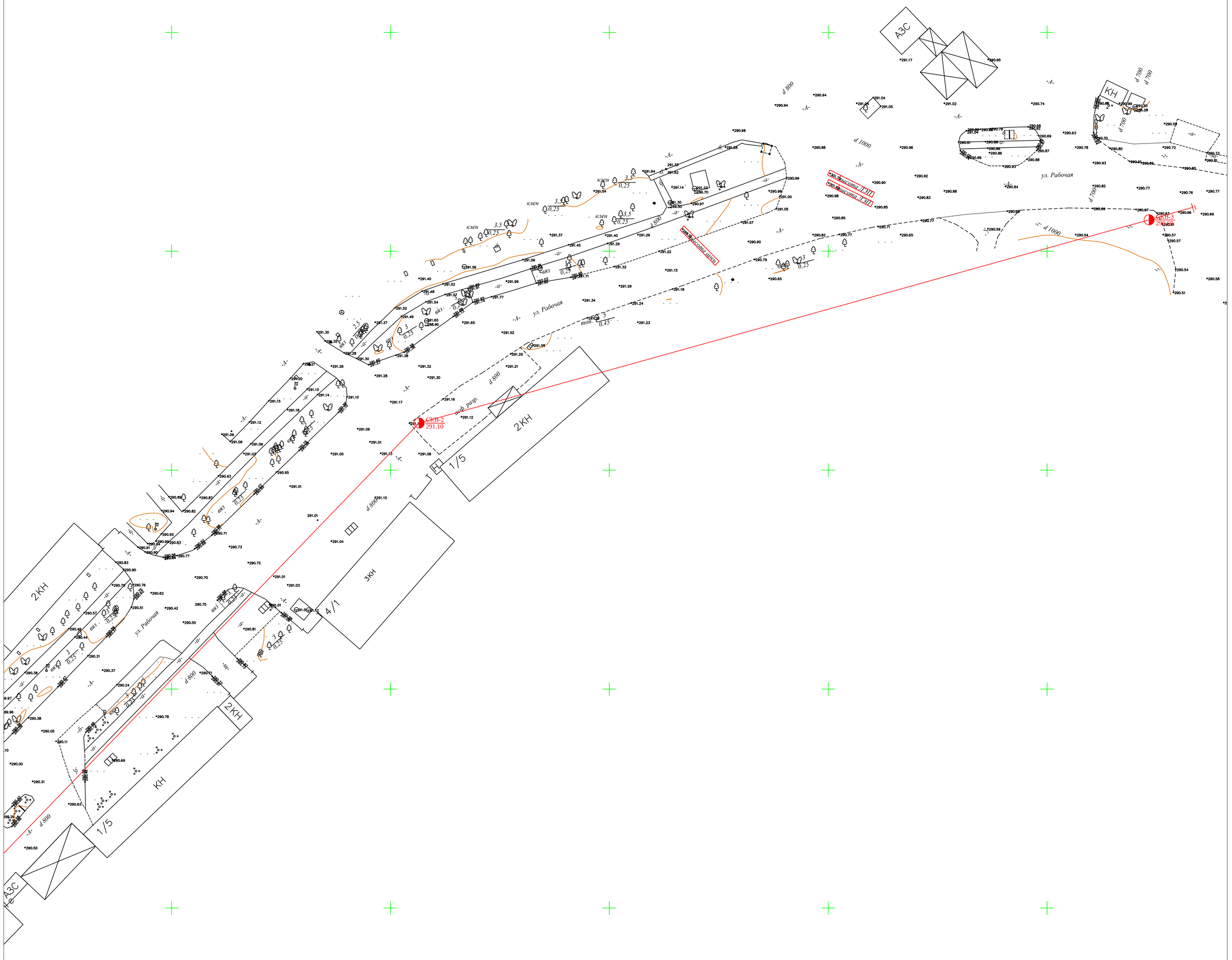
1—1 — *Линия инженерно-геологического разреза*

						Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске, ВКО .
Изм.	Кол. уч.	Лист		Подп.	Дата	
Разраб.		Герасименко				Топографический план участка строительства с расположением изыскательских выработок
Н.Контр.						
Директор		Кожаев М.				
Утвер.						

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

М1:500

ТОО "ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг"



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Система координат:Местная

Система высот: Балтийская

СКВ-1 / 288.60 — *Скважина инженерно-геологическая*

Цифры: справа- в числителе-номер;в знаменателе - абсолютная отметка, м

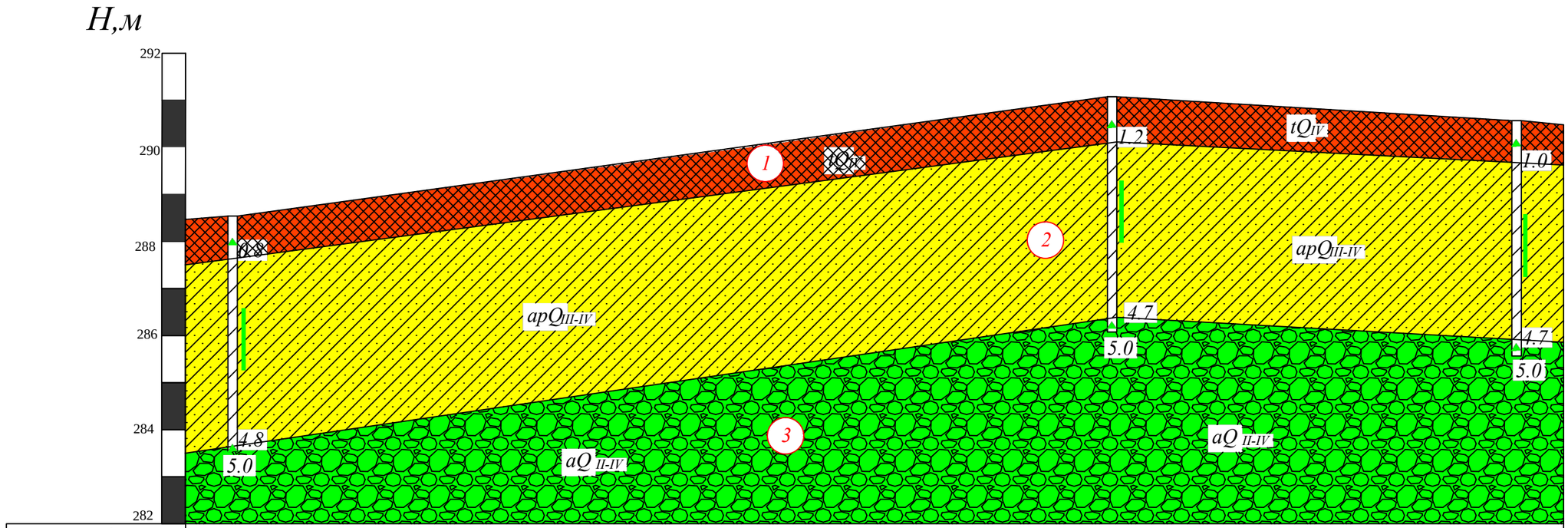
1—1 — *Линия инженерно-геологического разреза*

Изм.	Кол. уч.	Лист		Подп.	Дата	Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске, ВКО .
Разраб.		Герасименко				Топографический план участка строительства с расположением изыскательских выработок
Н.Контр.						
Директор		Кожаев М.				
Утвер.						

Стадия	Лист	Листов
РП	2	2

М1:500

ТОО "ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг"



№ скв.	СКВ-1		СКВ-2		СКВ-3
Абс. отм. м	288.60		291.10		290.60
Расст.м	20	374		173	20

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Скважина инженерно-геологическая
Цифра: внизу - глубина, м
Место отбора:
пробы грунта
монолитов связных грунтов

5.0

консистенция связных грунтов
полутвердая

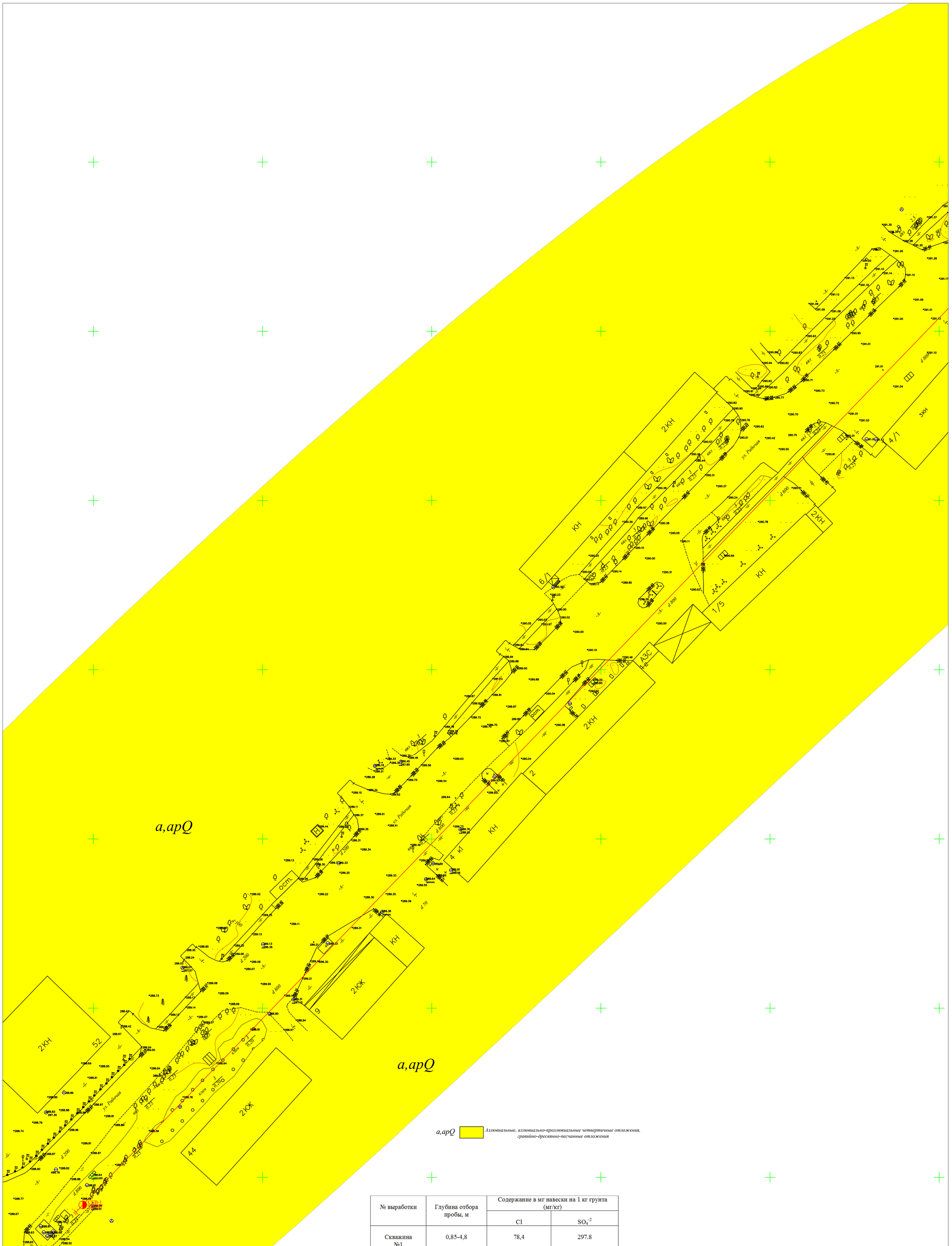
1 Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

tQ_{IV} насыпной грунт (с поверхности местами - бетон, асфальтобетон)

apQ_{III-IV} суглинки с галькой и щебнем до 10 %

aQ_{II-IV} гравийно-галечники с содержанием мелких валунов до 5-10% и песчанно-глинистым заполнителем до 20%

Изм.	Кол. уч.	Лист		Подп.	Дата	Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске, ВКО .			
Разраб.		Герасименко				Инженерно-геологический разрез по линии 1-1	Стадия	Лист	Листов
Н.Контр.							РП	1	1
Директор		Кожаев М.							
Утвер.						Мгор.1:2000	ТОО "ГЕОСТАНДАРТ		



№ выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание в мг навески на 1 кг грунта (мг/кг)	
		Cl	SO_4^{-2}
Скважина №1	0,85-4,8	78,4	297.8
Скважина № 2	1,2-4,7	85,2	332.7
Скважина № 3	1, 0-4,7	69,4	279.6

a,apQ — *Аллювиальные, аллювиально-проллювиальные четвертичные отложения, гравийно-дресвянно-песчанные отложения*

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Система координат:Местная

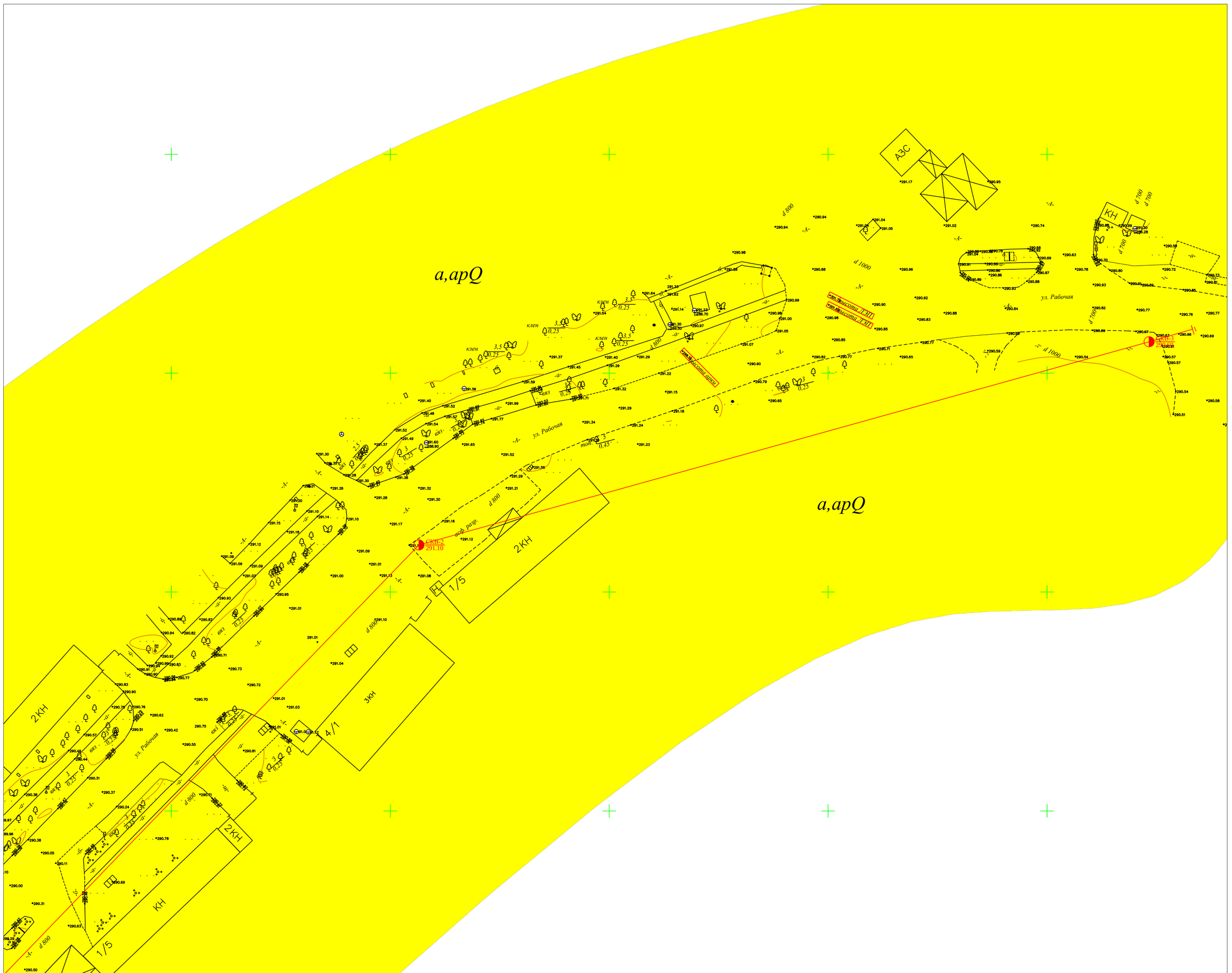
Система высот: Балтийская

СКВ-1 / 288.60 — *Скважина инженерно-геологическая*

Цифры: справа- в числителе-номер;в знаменателе - абсолютная отметка, м

1—1 — *Линия инженерно-геологического разреза*

Изм.	Кол. уч.	Лист	Подп.	Дата	Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске, ВКО .			
Разраб.		Герасименко			Инженерно-геологические условия	Стадия	Лист	Листов
Н.Контр.						РП	1	2
Директор		Кожаев М.						
Утвер.					М1:500	ТОО "ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг"		



a,apQ — Аллювиальные, аллювиально-проллювиальные четвертичные отложения, гравийно-дресвянно-песчанные отложения

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Система координат:Местная

Система высот: Балтийская

СКВ-1 / 288.60 — Скважина инженерно-геологическая

Цифры: справа- в числителе-номер;в знаменателе - абсолютная отметка, м

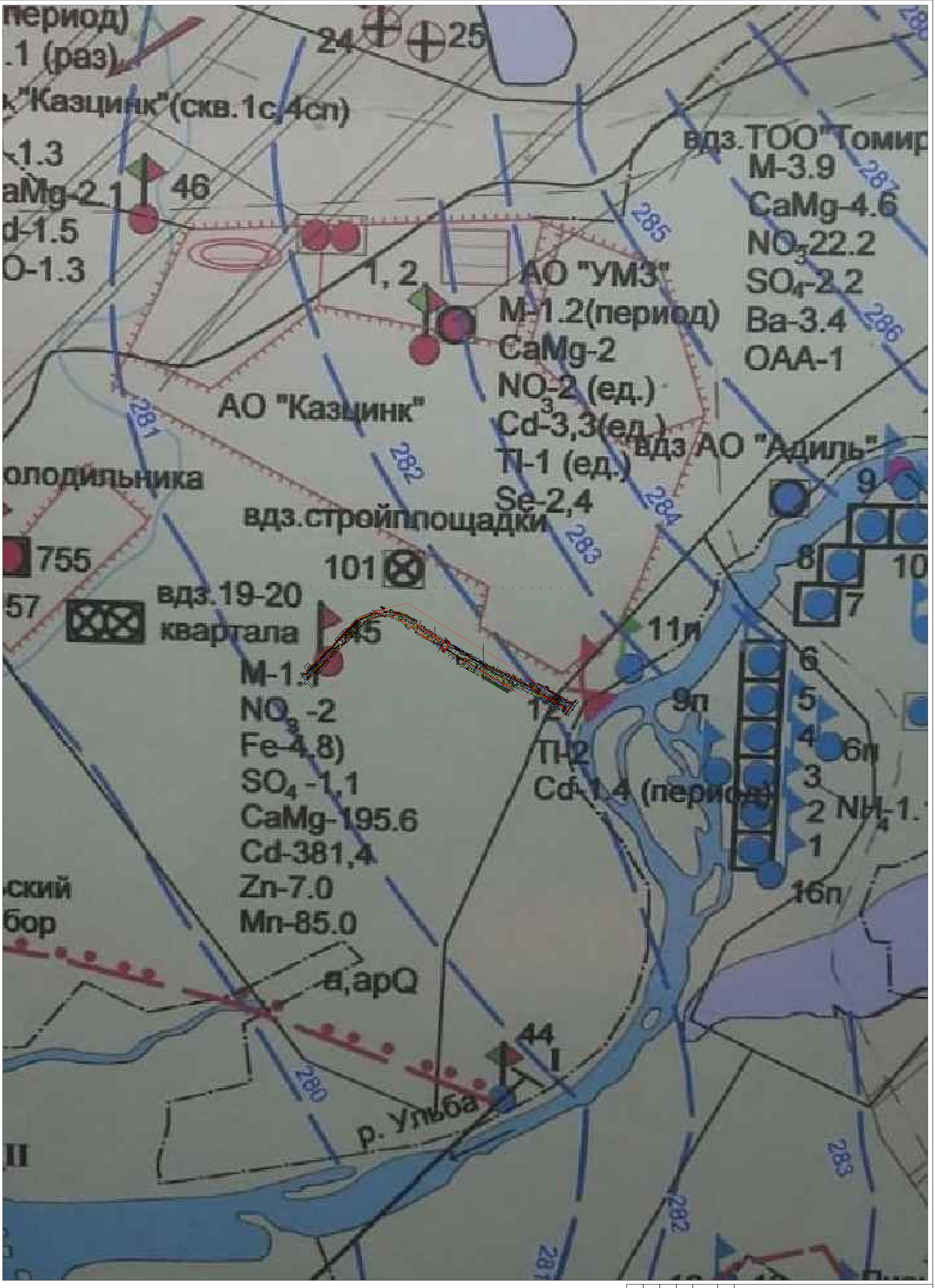
1—1 — Линия инженерно-геологического разреза

Изм.	Кол. уч.	Лист		Подп.	Дата	Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске, ВКО .
Разраб.		Герасименко				Инжннерно-геологические условия
Н.Контр.						
Директор		Кожаев М.				
Утвер.						

Стадия	Лист	Листов
РП	2	2

М1:500

ТОО "ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг"



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

a,apQ — *Аллювиальные, аллювиально-проллювиальные четвертичные отложения, гравийно-дресвянно-песчанные отложения*

						Реконструкция и развитие улицы Рабочей в городе Усть-Каменогорске, ВКО .
Изм.	*Кол. уч.*	*Лист*		*Подп.*	*Дата*	
Разраб.		*Герасименко*				*Инженерно-геологические условия района, обзорная схема*
Н.Контр.						
Директор		*Кожаев М.К.*				
Утвер.						

Стадия	*Лист*	*Листов*
РП	*1*	*1*

М1:5000

ТОО "ГЕОСТАНДАРТ инжиниринг"