РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

об инженерно-геологических изысканиях на объекте:

«Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г. Астана»

Директор **Ю.И. Каримова**

Арх. (инв) № 7077 экз №__

2025г.

Список исполнителей

Ответственный исполнитель	
Директор ТОО «Геомаркшейдер» _____ **Ю.И. Каримова**	Общее руководство
Начальник отдела инженерно-геодезических изысканий ТОО «Геомаркшейдер» _____ **А.В. Климов**	Вынос и координирование инженерно-геологических выработок
Геолог ТОО «Геомаркшейдер» _____ **А.В. Баранова**	Компьютерная обработка графических материалов. Составление отчета.
Геолог ТОО «Геомаркшейдер» _____ **А.О. Шерьязданов**	Геологическое сопровождение буровых
Машинист буровой установки ТОО «Геомаркшейдер» _____ **А.Н. Валяев**	Бурение скважин
Машинист буровой установки ТОО «Геомаркшейдер» _____ **Р.Т. Сафралеев**	Бурение скважин

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1.Общие сведения 6
1.1 Физико-географические условия 6
1.1.1 Рельеф и гидрография 6
1.2 Климатическая характеристика района 7
1.2.1 Температура воздуха 7
1.2.2 Атмосферные осадки 8
1.2.3 Ветер 9
1.2.4 Глубина промерзания грунтов 10
1.2.5 Влажность воздуха 11
1.2.6 Опасные атмосферные явления 12
2 Геологическое строение 13
2.1 Региональная геология 13
2.2 Гидрогеологические условия 14
2.2.1 Гидрогеологические исследования 14
2.3 Сейсмическая характеристика участка работ 15
3 Инженерные изыскания 16
3.1 Инженерно-геодезические изыскания 16
3.1.1 Исходные данные 16
3.1.2 Камеральные работы 18
3.1.3 Сведения о проведении технического контроля 18
3.2 Инженерно-геологические изыскания 18
3.3 Лабораторные исследования грунтов 19
3.4 Физико-механические свойства грунтов 21
3.5 Агрессивность грунтов 36
3.6 Гидрогеологические условия участка работ 42
3.7 Фильтрация 43
4. Выводы и рекомендации 44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 51

Графические приложения

1	Схема расположения инженерно-геологических выработок М 1:1000	3 листа
2	Инженерно-геологические колонки М 1:100	31 листа
3	Инженерно-геологические профиля и разрезы	2 листа

Приложения

1	Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий	3 листа
2	Государственная лицензия ТОО «Геомаркшейдер»	3 листа
3	Сертификат о поверке прибора	2 листа
4	Аттестат аккредитации ТОО «Центргеоланалит»	4 листа
5	Каталог проб	6 листов
6	Физические характеристики грунтов	4 листа
7	Результаты определения водно-физических показателей грунтов	2 листа
8	Коррозийная активность грунта к стали и компрессионные испытания грунта	1 лист
9	Гранулометрический состав	2 листа
10	Результаты определения физико-механических показателей дисперсных грунтов	4 листа
10/1	Результаты определения физико-механических показателей скальных грунтов	1 лист
11	Степень агрессивности воздействия грунта на бетонные и железобетонные изделия	2 листа
12	Коррозионная активность грунтов к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля	1 лист
13	Анализ водной вытяжки из грунтов	1 лист
14	Протокол испытаний воды	1 лист
15	Протокол испытаний агрессивности воды к бетону	1 лист

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий технический отчёт содержит сведения об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г. Астана».

Заказчик: ТОО «Құрылысэкспертпроект».

Изыскания проведены ТОО «Геомаркшейдер» (государственная лицензия 19007779). Работы выполнены согласно Договора субподряда № 1 от «27» января 2025 года.

Целью инженерно-геологических изысканий на данном объекте являлось изучение литологического строения участка.

Согласно техническому заданию были поставлены следующие задачи:

- вынос и координирование инженерно-геологических выработок;
- проходка выработок;
- отбор и транспортирование образцов грунта;
- исследования механических свойств грунта;
- исследования физических свойств грунта;
- определение относительной деформации набухания без нагрузки и относительной деформации просадочности;
- исследования подземных вод;
- исследования агрессивности грунта к бетонным и железобетонным конструкциям;
- исследования агрессивности грунта по отношению к стали;
- камеральная обработка материалов, составление технического отчета.

Электронный вариант отчета передан заказчику.

Отчет выполнен в 4-х экземплярах в бумажном варианте и в одном на электронном носителе, 3 экземпляра переданы заказчику. Первый экземпляр отчета, а так же первичные материалы хранятся в архиве ТОО «Геомаркшейдер» по адресу: г. Караганда, ул. Крылова 100.

1.Общие сведения

1.1 Физико-географические условия

Участок изысканий находится в г. Астана. В географическом отношении участок расположен в центре евразийского континента 51º07' северной широты и 71º28' восточной долготы.

Схема расположения участка работ

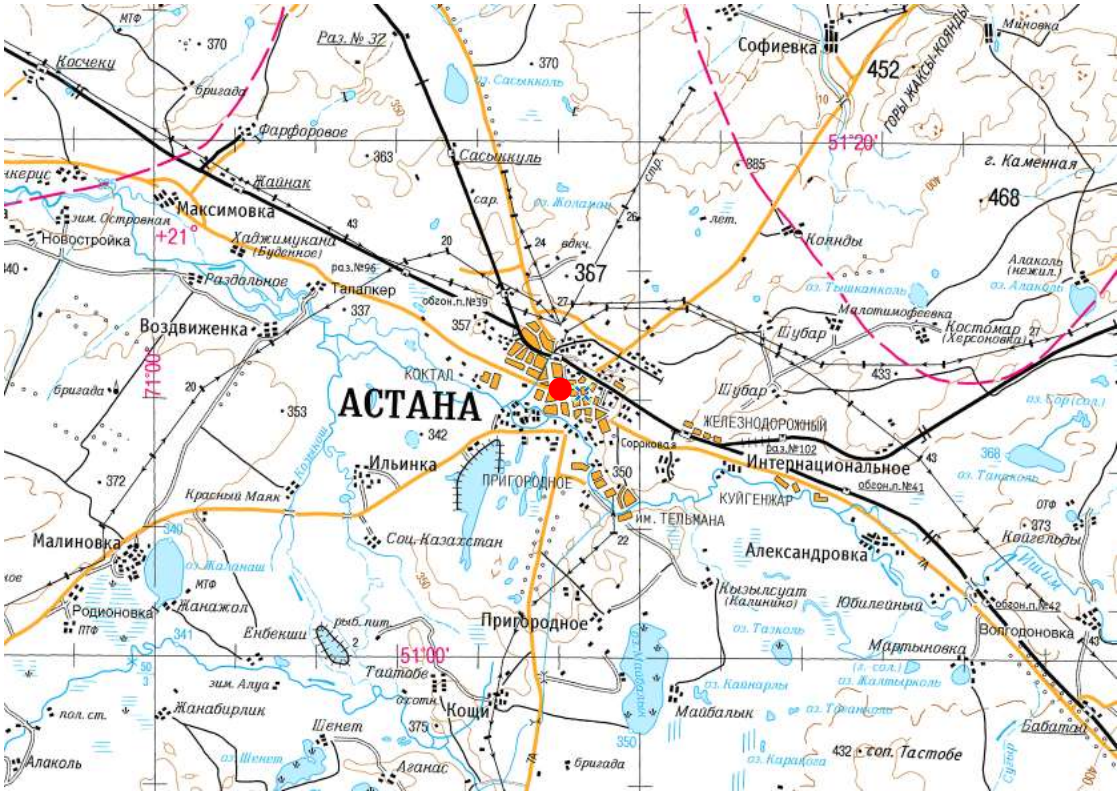


Рисунок 1 - Схема расположения участка работ
● - Участок изысканий

1.1.1 Рельеф и гидрография

Исследуемый участок расположен на левом берегу реки Ишим. В геоморфологическом отношении площадка расположена в пределах древней аккумулятивной надпойменной террасы реки Ишим. Рельеф площадки относительно ровный.

Территория региона в орографическом отношении входит в состав Казахского мелкосопочника и находится в пределах Тенгиз-Балхашского водораздельного пространства и представляет собой волнистую равнину, осложненную мелкосопочником.

Гидрографическая сеть в регионе представлена рекой Ишим, озером Малый Талдыколь, канал Нура-Ишим.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 номер климатического района – Iв.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 номер района по весу снегового покрова - III.

Согласно СП РК 2.04-01-2017:

- Средняя скорость ветра за зимний период – 5м/с;
- номер района по давлению ветра - III.

Согласно НТП РК 01-01-3.1 4.1 -2017:

ЧАСТЬ 1-3. Снеговые нагрузки (к СП РК EN 1991-1-3:2004/2011)

- номер района по снеговым нагрузкам на грунт – III (1.5кПа).

- номер района по чрезвычайным снеговым нагрузкам на грунт (в результате снегопада с исключительно низкой вероятностью) – III (3.0кПа)

- номер района по снеговым нагрузкам на покрытие, вызванные чрезвычайными наносами, по приложению В, Еврокод 1991-1-3 (в результате напластования с исключительно низкой вероятностью) – IV;

- снеговая нагрузка на покрытие – IV (1.8кПа);

- характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт, определенное с вероятностью превышения 0.02 – 1.5кПа;

ЧАСТЬ 1-4. Ветровые воздействия (к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011)

- Ветровой район – IV.

- Базовая скорость ветра – 35м/с.

- Давление ветра 0.77кПа.

Дорожно-климатическая зона по СП РК 3.03.101-2017 – IV.

1.2 Климатическая характеристика района

Климат города резко-континентальный. В связи с не очень благоприятным для человека расположением посреди склонной к засушливости и сильным ветрам степи.

Лето жаркое и сухое, зима морозная и долгая. Среднегодовая температура 3.2 С. Осадков выпадает 320 мм в год. При среднелетней температуре около 19.7°С и среднезимней температуре около −13.5°С. Нередки случаи, когда летом жара может превысить 40 С, а зимой возможны морозы до −50 С. В связи с тем, что города зимой могут достичь сибирские морозы, летом – жаркие воздушные массы Средней Азии.

1.2.1 Температура воздуха

Наиболее холодный месяц – январь, наиболее жаркий – июль. Среднегодовая температура +3.2°С, при абсолютном минимуме -51.6°С и абсолютном максимуме +41.6°С. Среднемесячная температура наиболее холодного месяца составляет -14.2°С, а наиболее жаркого +20.8. Средняя амплитуда температуры воздуха за год составляет 10.8°С

Температура воздуха

Таблица 1.1

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-51.6 (1893)	-18.3	-15.1	-9.9	3.4 (2002)
февраль	-48.9 (1895)	-18.5	-14.8	-9.2	4.8 (2007)
март	-38.0 (1930)	-11.5	-7.7	-2.5	22.1 (1944)
апрель	-27.7 (1913)	0.2	5.4	10.9	29.7 (2006)
май	-10.8 (1969)	7.9	13.8	20.2	35.7 (1961)
июнь	-1.5 (1985)	13.2	19.3	25.8	40.1 (1936)
июль	2.3 (1936)	15.0	20.7	26.8	41.6 (1936)
август	-2.2 (1929)	12.8	18.3	25.2	38.7 (1929)
сентябрь	-8.2 (1933)	6.6	12.4	18.8	36.2 (1945)
октябрь	-25.3 (1914)	0.2	4.1	10.0	26.7 (2004)
ноябрь	-39.2 (1953)	-8.9	-5.5	-1.4	18.5 (1931)
декабрь	-43.5 (1929)	-16.1	-12.1	-8.0	4.5 (2008)
год	-51.6 (1893)	-1.5	3.2	8.9	41.6 (1936)

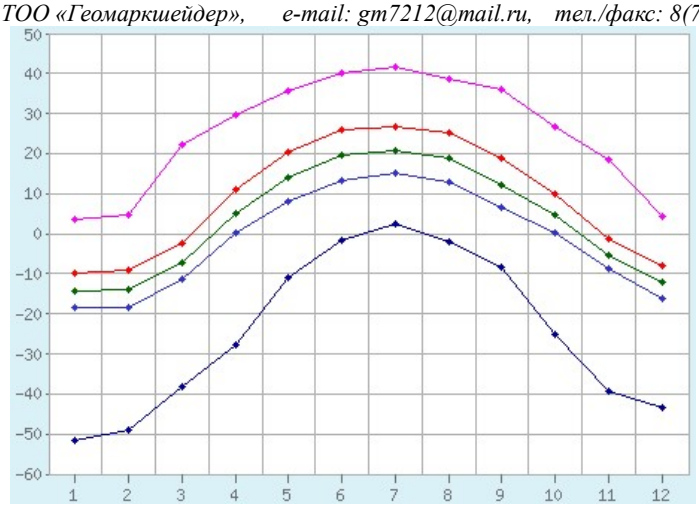


Рисунок 2 - Диаграмма температуры воздуха (по данным Таблицы 1.1)

Согласно СП РК 2.04-01-2017 участок характеризуется климатическими параметрами, приведенными в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Климатические параметры для холодного периода	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98	-37.7°С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92	-31.2°С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98	-40.2°С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92	-35.8°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.94	-20.4°С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-51.6°С
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	9.0
Климатические параметры для теплого периода	
Температура воздуха обеспеченностью 0.95	25.5°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.96	26.4°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.98	28.6°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.99	30.5°С
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	26.8°С
Температура воздуха абсолютная максимальная	41.6°С

1.2.2 Атмосферные осадки

Всего за год на территории выпадает 319 мм осадков, в том числе в зимний период – 99 мм, в летний период происходит увеличение осадков до 220 мм. Число дней со снегом – 103, средняя скорость ветра – 3.4 м/с, средняя относительная влажность воздуха — 67 %.

Средний из максимальных суточный максимум осадков за год 28мм, наибольший из максимальных суточный максимум осадков за год 86мм.

Согласно СП РК 2.04.01-2017:

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март - 99 мм.

Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь - 220 мм.

Осадки

Таблица 1.3

Месяц	Норма	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	16	0.0 (1932)	68 (1928)	35 (1928)
февраль	15	0.0 (1932)	108 (1930)	35 (1930)
март	18	0.0 (1902)	75 (1912)	36 (1930)
апрель	21	0.0 (1963)	63 (1978)	26 (1919)
май	35	0.6 (1955)	84 (1945)	43 (1968)
июнь	37	0.6 (1955)	119 (1999)	37 (1916)
июль	50	4 (1954)	157 (1969)	86 (1972)
август	29	1 (1975)	165 (1962)	77 (1962)
сентябрь	22	0.9 (1985)	89 (1952)	50 (1952)
октябрь	27	3 (1994)	71 (1995)	25 (1995)
ноябрь	28	1 (1882)	57 (1984)	31 (1915)
декабрь	22	0.7 (1950)	56 (1991)	15 (1957)
год	320	113 (1951)	520 (1928)	86 (1972)

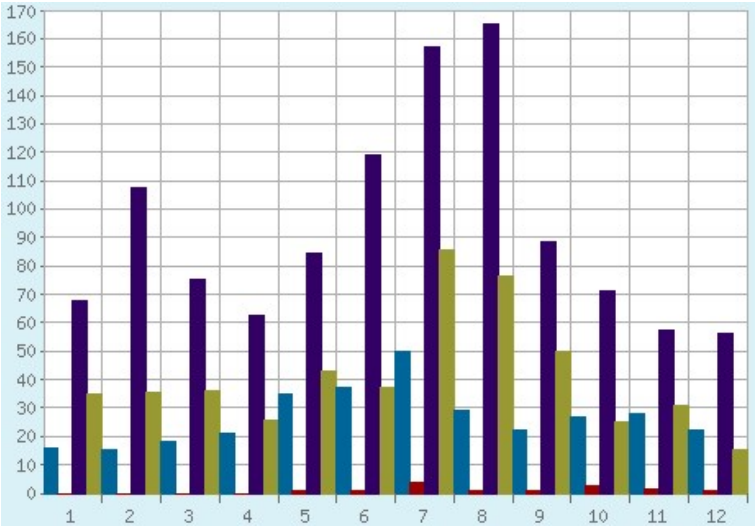


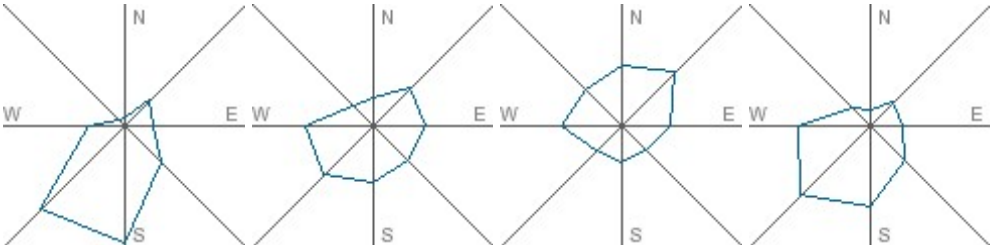
Рисунок 3 - Диаграмма осадков (по данным Таблицы 1.3)

1.2.3 Ветер

Преобладающими ветрами в течение всего года являются юго-западные. Средняя скорость ветра за год составляет – 3.4 м/с. Для района характерны сильные ветры. В зимнее время (декабрь-февраль) преобладают юго-западные ветры со средней скоростью 3.8м/с, максимальная скорость ветра по румбам в январе 7.8м/с, в летнее время (июнь-август) преобладают северо-восточные ветры, минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле 2.2м/с.

Таблица 1.4

янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
3.7	3.9	3.7	3.7	3.5	3.1	2.8	2.8	3.1	3.5	3.7	3.8	3.4



январь апрель июль октябрь

Рисунок 4 - Розы ветров

Повторяемость различных направлений ветра, %

Таблица 1.5

направл.	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
С	2	3	4	7	9	12	15	13	8	4	4	2	7
СВ	9	14	14	13	12	16	19	17	12	8	9	6	12
В	7	7	11	13	11	15	12	12	10	8	8	5	10
ЮВ	13	13	12	12	11	9	9	11	12	12	12	13	12
Ю	29	25	20	14	15	11	9	11	13	20	22	29	18
ЮЗ	29	26	21	17	17	12	9	11	18	24	26	30	20
З	9	10	14	17	16	15	15	15	18	18	15	12	15
СЗ	2	2	4	7	9	10	12	10	9	6	4	3	6
штиль	7	6	7	6	5	6	7	8	8	6	4	5	6

Ветровой атлас Казахстана

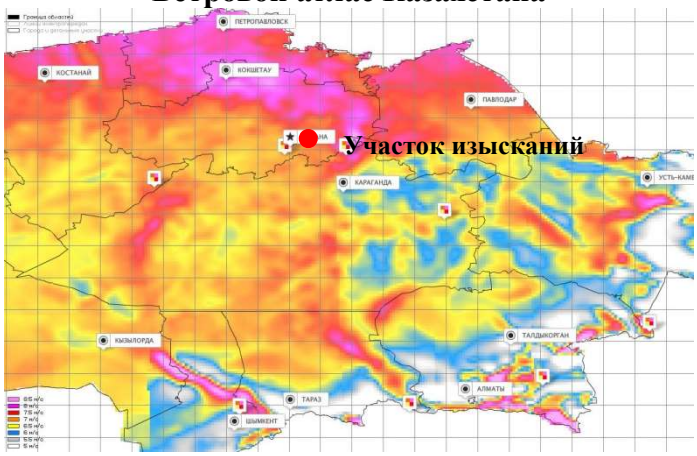


Рисунок 5 – Максимальная скорость ветра на высоте 80 м

Таблица 1.6

Область, пункт	Ветер			
	направление за декабрь-февраль	средняя скорость за отопительный период, м/с	максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с	среднее число дней со скоростью 10 м/с при отрицательной температуре воздуха
Карагандинская область				
г. Астана	ЮЗ	3.8	7.2	4

1.2.4 Глубина промерзания грунтов

Нормативная глубина промерзания по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»:

- суглинки и глины - 1.71м;

- супеси и пески пылеватые – 2.08м;
- пески крупные и средней крупности – 2.22м;
- крупнообломочных грунтов – 2.53м.

Глубина нулевой изотермы в грунте:
- средняя из максимальных за год -142см;
- максимум обеспеченностью 0.90 - 190см;
- максимум обеспеченностью 0.98 - 219см.

Следует учитывать, что в местах открытых грунтов или с небольшой высотой снежного покрова, как промерзание, так и проникновение нуля в глубину, при малоснежной суровой зиме, может увеличиваться до 2.5м.

1.2.5 Влажность воздуха

Влажностный режим определяют относительная влажность воздуха и осадки. Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 67%.

Влажность воздуха, %

Таблица 1.7

янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
78	77	79	64	54	53	59	57	59	68	80	79	67

Снежный покров

Таблица 1.8

месяц	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	янв	фев	мар	апр	май	июн	год
число дней	0	0	0.1	3	19	30	31	28	28	4	0.3	0	143
высота (см)	0	0	0	0	4	13	19	23	19	1	0	0	13
макс.выс. (см)	0	0	8	18	42	43	78	120	154	144	12	0	154

Облачность, баллов

Таблица 1.9

месяц	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
общая	7.2	6.6	6.5	6.5	6.5	6.2	6.3	5.9	6.0	6.7	7.2	7.4	6.6
нижняя	3.8	2.9	3.4	3.1	3.2	3.1	3.5	3.1	3.1	4.0	4.8	4.3	3.5

Число ясных, облачных и пасмурных дней

Таблица 1.10

	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
Общая облачность													
ясных	4	6	6	5	4	4	3	5	7	6	4	4	58
облачных	15	14	15	19	22	23	24	23	19	15	13	15	217
пасмурных	12	8	10	6	5	3	4	3	4	10	13	12	90
Нижняя облачность													
ясных	17	17	17	16	13	13	11	16	18	16	12	16	182
облачных	11	9	11	12	17	17	20	15	11	11	12	12	158
пасмурных	3	2	3	2	1	0	0	0	1	4	6	3	25

1.2.6 Опасные атмосферные явления

В результате естественных процессов, происходящих в атмосфере, на Земле наблюдаются явления, которые представляют непосредственную опасность, могут нанести значительный ущерб населению и хозяйству, а также затрудняют функционирование систем человека. К таким атмосферным опасностям относятся туманы, гололёд, молнии, ураганы, бури, смерчи, град, метели, торнадо, ливни и др.

Число дней с различными явлениями

Таблица 1.11

явление	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
дождь	2	2	5	9	15	13	15	13	12	10	7	3	106
снег	25	23	19	6	1	0.1	0	0	1	7	18	24	124
туман	2	2	4	2	0.3	0.4	0.3	1	1	1	3	2	23
мгла	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0.3	0.2	0.1	0.1	0	0.03	1
гроза	0.03	0	0.03	1	3	6	8	4	1	0.03	0.1	0	24
метель	11	11	6	1	0.1	0	0	0	0.04	0.3	3	10	26
пыльная буря	0	0	0	0.4	1	1	0.3	1	0.4	0.1	0	0	4.8
гололёд	1	0	1	0.4	0	0	0	0	0.2	1	2	2	8
изморозь	3	3	4	1	0	0	0	0	0	0.2	3	3	17
сложное отл.	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3

Туманы

Туманы бывают преимущественно в холодное полугодие. Среднее число за год составляет 23 дня. При туманах обычно наблюдаются изморозь и гололед.

Гололёд

Гололёд наблюдается преимущественно в холодное полугодие с октября по март. Среднее число их в зимние месяцы 5-6.

Метели

Характерной особенностью зимних месяцев являются метели. Метели наблюдаются довольно часто и бывают продолжительными, иногда при сильных ветрах и низкой температуре воздуха. Число дней в год с метелями составляет 26. В зимы с наибольшим проявлением метели число дней с метелью увеличивается в 1.5-2 раза.

Грозы и град

Число дней с грозами достигает 24. Грозовая активность наиболее ярко проявляется в летние месяцы в июле (8 дней). В результате чего могут возникнуть пожары.

Град выпадает сравнительно редко 1-3 дня за лето, в отдельные годы может быть 5-8 дней.

2 Геологическое строение

В пределах района четвертичные отложения имеют широкое распространение, перекрывая почти сплошным чехлом более древние осадки. Наибольшей мощности они достигают в понижениях рельефа, в долинах рек и в озерных впадинах. На водораздельных участках мощность их сравнительно небольшая. Будучи континентальными, они характеризуются крайне пестрым литологическим составом. Разнообразны они по генезису и возрасту.

2.1 Региональная геология

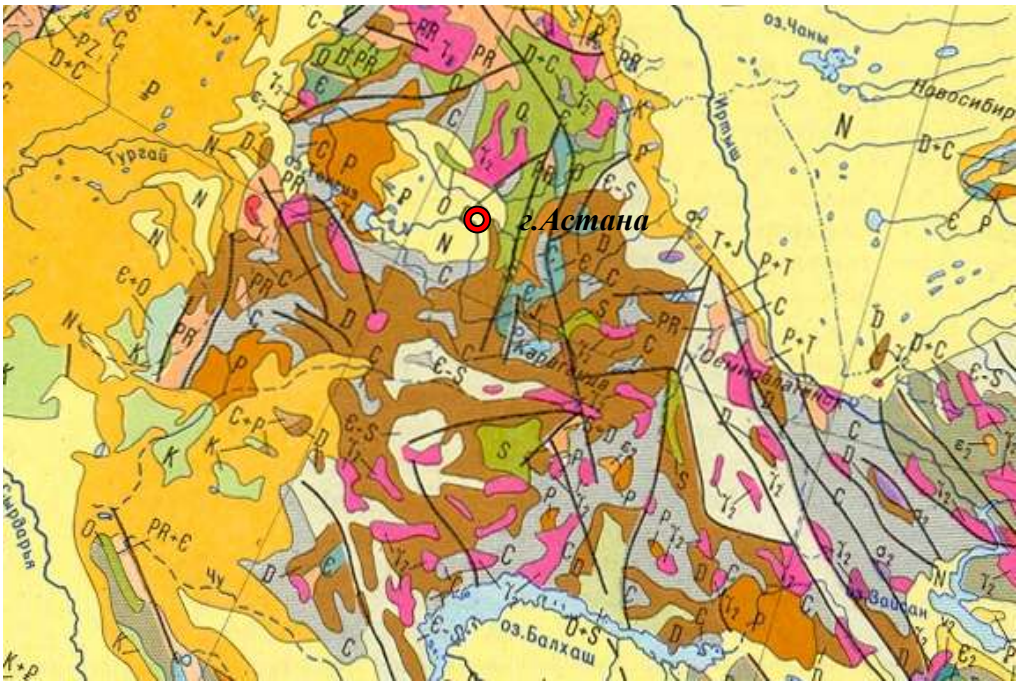


Рисунок 6 – Геологическая карта

Нижнечетвертичные отложения представлены озерно-аллювиальными и делювиально-пролювиальными генетическими разностями.

Озерно-аллювиальные отложения распространены на западной окраине района, по правобережью Ишима. Залегают они на размытой поверхности континентального палеогена и неогена. Литологически представлены желто-бурыми, пылеватыми (лёссовидными) глинами, сменяющимися книзу желто-серыми песчанистыми глинами, реже темно-бурыми суглинками. По всей толще наблюдаются частые прослойки и линзы средне- и крупнозернистых кварцполевошпатовых песков с редкой мелкой галькой и гравием, с включениями мелких кристаллов гипса и конкреций карбонатов. Мощность отложений весьма изменчива. Наибольшая мощность их до 915 м наблюдается на междуречье Ишима и Иман-Бурлука, а также в больших понижениях современного рельефа и озерных впадинах, постепенно уменьшаясь на склонах к речным долинам (до 2–6 м).

Делювиально-пролювиальные отложения развиты на обширной площади междуречий Ишим – Жиландинка – Арчалы – Боксук и Ишим – Чаглинка, где они залегают на самых различных породах складчатого фундамента, а на правобережье р. Ишим, в районе оз. Улу-Коль – на битекейских слоях.

Литологически толща представлена желто-бурыми суглинками, вертикально трещиноватыми, содержащими рассеянные зерна кварца и мелкого щебня из различных пород. Суглинки карбонатизированы и в них беспорядочно рассеяны мелкие известковистые конкреции. По всей толще наблюдаются линзы и прослои серых разнозернистых песков с мелкой галькой и щебенкой. Мощность линз изменяется от 0.01 до 0.5 м. Данный горизонт

вниз по разрезу сменяется более тяжелыми разностями, чаще всего переходящими в плотные песчанистые бурые глины с известковистыми конкрециями и редкими кристаллами гипса. Переход от верхней части толщи к нижней постепенный. Мощность отложений изменяется от 5 до 30 м. К северу, на границе района с Северо-Казахской равниной, делювиально-пролювиальные покровные суглинки фациально переходят в озерно-аллювиальные отложения нижнечетвертичного возраста.

2.2 Гидрогеологические условия

Поземные воды района приурочены к отложениям четвертичного и палеогенового возрастов. Воды характеризуются как напорные и безнапорные. Питание осуществляется за счет фильтрации поверхностных вод, инфильтрации атмосферных осадков и снеготалых вод. Уровенный режим подземных вод зависит напрямую от количества выпадаемых осадков и колебания уровня поверхностных вод в открытых водоемах.

Максимальные уровни грунтовых вод отмечаются в период прохождения паводков (май), минимальные – в меженный период (февраль-март), амплитуда колебания уровня составляет 3-3.5 м. В весенний (30-40 дней) река питает грунтовые воды, а в межень дренирует их.

2.2.1 Гидрогеологические исследования

Гидрогеологические исследования производятся для определения характеристик в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой вскрытых выработками водоносных горизонтов, влияющих на условия строительства и (или) эксплуатацию предприятий, зданий и сооружений.

Исследования проводятся в полевых и лабораторных условиях для определения:
-положения уровня подземных вод;
- распространения, условия залегания, химического состава подземных вод;
- определения фильтрационных характеристик водовмещающих отложений;
- прогноза изменений гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов.

Замер уровня подземных вод

Для замера уровня подземных вод в скважинах, используется рулетка с грузом на конце в виде «глухаря». Глухарь – металлическая трубка длиной до 5см, один конец которой заделан втулкой. Втулка снабжена кольцом, к которому прикрепляется рулетка. Опущенный в выработку глухарь при соприкосновении с поверхностью воды издает глухой отчетливый звук. Сделав отсчет по рулетке (с учетом длины глухаря), определяет глубину зеркала воды.

Отбор проб и транспортировка

После замера уровня грунтовых вод осуществляется отбор проб с помощью пробоотборной желонки. Отобранная вода помещается в пластмассовую емкость. Емкости с пробами упаковывают таким образом, чтобы упаковка не влияла на состав пробы и не приводила к потерям определяемых показателей при транспортировании, а также защищала емкости от возможного внешнего загрязнения. Сведения о месте отбора проб и условиях указывают на этикетке и прикрепляют к емкости для отбора проб. Транспортировка пробы воды в лабораторию осуществляется в течение 24 часов.

Лабораторные исследования подземных вод устанавливаются с целью определения их сокращенного химического состава, агрессивности по отношению к бетону и стальным конструкциям, коррозионной активности к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей.

Отбор, консервация, хранение и транспортирование проб воды для лабораторных исследований производится в соответствии с ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ 18164, ГОСТ 26449.1, ГОСТ 4245, ГОСТ 33045-2014. Для химического состава воды производится стандартный анализ.

2.3 Сейсмическая характеристика участка работ

Карта сейсмического районирования

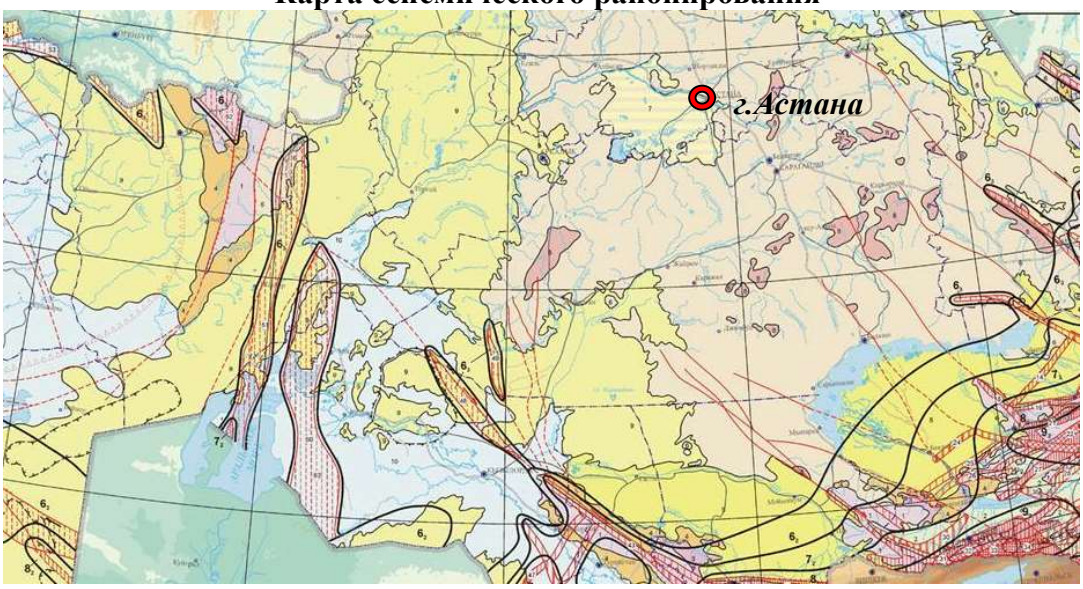


Рисунок 7 – Сейсмическая активность участка работ

Территория участка изысканий находиться в зоне 5 бальной и менее сейсмической активности (по шкале MSK-64). Город находиться на границы двух типов морфоструктур 6 - платформа щит и 7 внутрикратонные впадины (Рис 7.). Платформа щит – денудационные равнины, без региональных разломов и сдвигов.

Казахстанская платформа палеозойского возраста характеризуется поверхностным залеганием складчатого платформенного фундамента. Денудационные равнины свойственны тем платформам или их участкам, которые на протяжении почти всей своей истории испытывали тенденцию к поднятию. Поверхность денудационных равнин представляет нижний складчатый этаж платформ, имевший в далеком прошлом горный рельеф, а затем превращенный процессами выветривания в пенеплен. Внутрикратонные впадины располагаются внутри или по краям платформенных сооружений, преимущественно в центральной части плит. Они сходны по форме с платформами, но отложения имеют меньшую мощность, а ширина всех фациальных поясов может достигать десятков километров. Уклоны дна во внутренних частях впадин пологие (порядка лишь 20-30 см на километр). Внутрикратонные впадины - крупные структуры кристаллического фундамента континентальной коры, не претерпевавшие с архея значительных изменений (складчатых деформаций, тектонических нарушений и др.). Это консолидированные участки земной коры, неспособные к преобразованию альпинотипной складчатостью.

В соответствии с СП 5.01-102-2013 в районах сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

3 Инженерные изыскания

Инженерные изыскания дают комплексную оценку природных условий участка строительства, общую картину для разработки экономически целесообразных и технически обоснованных решений при проектировании и строительстве объектов с учетом рационального использования и охраны природной среды. А также получения данных для составления прогноза изменений природной среды под воздействием строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений.

При проведении изыскательских работ различают три периода: подготовительный, полевой и камеральный. В подготовительный период собираются и изучаются необходимые данные по объекту, и уточняется задание на проведение изысканий. В период полевых работ проводятся геодезические, топографические, буровые и др. работы. Камеральная обработка состоит в систематизации полевых материалов, составлении топографических планов, геологических разрезов, гидрологических, климатических и др. характеристик района и строительной площадки.

Инженерно-геодезические изыскания обеспечивают получение топографо-геодезических материалов, данных, необходимых для проектирования, строительства зданий и сооружений.

Все работы выполнялись с учетом требований нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

3.1 Инженерно-геодезические изыскания

Работы выполнены ТОО «Геомаркшейдер».

Номер государственной лицензии 19007779.

Район изысканий: г.Астана.

Система координат: Местная. Система высот: Местная.

На объекте была произведена выноска и координирование инженерно-геологических выработок.

3.1.1 Исходные данные

Инженерно-геодезические изыскания входят в комплекс инженерных изысканий. На основании схемы с нанесенными габаритами проектируемого сооружения, полученной от заказчика, была произведена выноска инженерно–геологических выработок маркшейдером-геодезистом А.В. Климовым. Вынос и привязка скважин, в количестве 31 шт. (рисунок 8) была произведена высокоточным GNSS-приемником Trimble R8s (рисунок 9).

В процессе выполнения работ было использовано два комплекта высокоточной геодезической аппаратуры. Основной приемник (база) – был установлен в пункте опорной геодезической сети, а вспомогательный (ровер) – перемещался по территории участка. Оба приемника оснащены антенной, контроллером и GSM или UHF (УКВ) модемом для передачи корректирующих данных с прибора на прибор в онлайн-режиме.

Рисунок 8 - Схема расположения инженерно-геологических выработок

Рисунок 9 - Высокоточный GNSS-приемник Trimble R8

Инженерно–геологические выработки за координированы на месте. Результаты координирования инженерно–геологических выработок приведены ниже в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№ выработки	Координаты		Z	Проектная глубина выработки
	С.Ш.	В.Д.		
1	2	3	4	5
Расположение инженерно-геологических выработок				
1-25	51° 5'2.62"С	71°23'18.42"В	346.79	9.0м
2-25	51° 5'3.37"С	71°23'13.97"В	345.97	9.0м
3-25	51° 5'4.03"С	71°23'8.74"В	345.64	9.0м
4-25	51° 5'4.73"С	71°23'3.30"В	345.45	9.0м
5-25	51° 5'5.39"С	71°22'58.56"В	345.32	9.0м
6-25	51° 5'6.09"С	71°22'53.65"В	345.32	9.0м
7-25	51° 5'6.81"С	71°22'48.63"В	345.20	9.0м
8-25	51° 5'7.55"С	71°22'43.54"В	345.24	9.0м
9-25	51° 5'8.21"С	71°22'39.36"В	345.09	9.0м

1	2	3	4	5
10-25	51° 5'8.95"С	71°22'33.55"В	345.10	9.0м
11-25	51° 5'9.65"С	71°22'28.60"В	345.09	9.0м
12-25	51° 5'10.36"С	71°22'23.58"В	345.20	9.0м
13-25	51° 5'10.93"С	71°22'19.33"В	345.55	9.0м
14-25	51° 5'8.13"С	71°22'18.26"В	345.20	9.0м
15-25	51° 5'4.95"С	71°22'17.22"В	344.87	9.0м
16-25	51° 5'1.82"С	71°22'16.08"В	345.40	9.0м
17-25	51° 4'58.59"С	71°22'14.88"В	345.25	9.0м
18-25	51° 4'57.43"С	71°22'14.50"В	345.66	9.0м
19-25	51° 4'55.07"С	71°22'17.47"В	346.65	9.0м
20-25	51° 4'55.89"С	71°22'21.31"В	344.42	20.0м
21-25	51° 4'55.58"С	71°22'19.23"В	345.65	20.0м
22-25	51° 4'53.97"С	71°22'21.05"В	345.25	20.0м
23-25	51° 4'53.17"С	71°22'18.07"В	346.00	20.0м
24-25	51° 4'51.92"С	71°22'20.53"В	345.94	20.0м
25-25	51° 4'51.25"С	71°22'17.80"В	345.96	20.0м
26-25	51° 4'57.04"С	71°22'9.83"В	345.51	5.0м
27-25	51° 4'53.90"С	71°22'8.28"В	346.19	10.0м
28-25	51° 4'52.63"С	71°22'7.93"В	346.55	10.0м
29-25	51° 4'52.95"С	71°22'11.10"В	346.09	10.0м
30-25	51° 4'53.26"С	71°22'14.32"В	346.61	10.0м
31-25	51° 4'52.03"С	71°22'13.98"В	346.05	10.0м

3.1.2 Камеральные работы

Камеральная обработка полевых работ состоит из следующих этапов:

- Выгрузка данных из электронного тахеометра;
- Обработка данных, нанесение на план скважин;
- Проверка данных;
- Пробная печать и окончательная распечатка чертежей.

Выгрузка данных заключается в создании текстового файла формата Excel, содержащего все необходимые для обработки данные, такие как: имя скважины, координаты северного и восточного положения, отметка, описание (если есть). Далее эти файлы загружаются в систему AutoCAD, где производится создание цифровой модели.

Печать производится на цветном струйном принтере Hewlett-PackardDesignJet 500.

3.1.3 Сведения о проведении технического контроля

Линейные измерения выполнялись двумя приемами. Технический контроль за качеством выпускаемых материалов на предприятии ТОО «Геомаркшейдер» осуществляется в соответствии с «Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ» утвержденной в Республики Казахстан.

3.2 Инженерно-геологические изыскания

Согласно выноске скважин была осуществлена проходка горных выработок, количество и глубина инженерно-геологических выработок определены согласно нормативной документации РК, техническому заданию и требованиям СП РК 1.02-102-2014: метраж бурения по 31 скважинам составил 346.0 погонных метров.

В скважинах произведен отбор проб грунта для лабораторных исследований по ГОСТ 12071-2014.

Бурение скважин производилось буровой установкой УРБ 2А-2 и УБШМ 1-13 колонковым способом диаметром 110мм.

Полевую документацию инженерно-геологических выработок осуществлял геолог Шерьязданов А.О. Горные выработки, после окончания работ, были ликвидированы (затампонированы выбуренной породой). По результатам буровых работ были построены инженерно-геологические колонки.

3.3 Лабораторные исследования грунтов

Лабораторные исследования грунтов, отобранных из скважин в процессе бурения, проводились в сертифицированной лаборатории ТОО «Центргеоланалит». Работы выполняются в соответствии с требованиями существующих ГОСТов, инструкций и методических указаний.

Лабораторные исследования грунтов и проб воды проводились с соблюдением требований действующих ГОСТов по следующим показателям:

Влажность грунта (природная) определяется как отношение массы воды, удаленной из грунта высушиванием до постоянной массы, к массе высушенного грунта. Высушивание производится до получения разности масс грунта со стаканчиком при двух последующих взвешиваниях не более 0.02г.

Влажность на границе текучести определяется методом пенетрации конусом. Граница текучести определяется как влажность приготовленной из исследуемого грунта пасты, при которой балансирный конус погружается под собственным весом за 5 секунд на глубину 10мм.

Влажность на границе раскатывания определяется методом раскатывания в жгут. Граница раскатывания определяется как влажность приготовленной из исследуемого грунта пасты, при которой паста, раскатываемая в жгут диаметром 3мм, начинает распадаться на кусочки длиной 3-10мм.

Влажность грунта (природная, на границе текучести и раскатывания) W, %, вычисляется по формуле:

$$W = \frac{100(m_1 - m_0)}{(m_0 - m)}$$

где: m – масса пустого стаканчика с крышкой, г;
m_1 – масса влажного грунта со стаканчиком и крышкой, г;
m_0 – масса высушенного грунта со стаканчиком и крышкой, г.

Плотность (объемный вес) грунтов определяется методом взвешивания в воде парафинированных образцов согласно требованиям ГОСТ 5180-2015. Плотность грунта определяется отношением массы образца грунта к его объему. Обвязанный нитью образец грунта покрывается парафиновой оболочкой и охлажденный взвешивается. Затем парафинированный образец взвешивается в сосуде с водой. Плотность грунта ρ г/см^3 вычисляется по формуле:

$$\rho = \frac{m\rho_p\rho_w}{\rho_p(m_1 m_2) - \rho_w(m_1 - m)}$$

где: m – масса образца грунта до парафинирования, г;
m_1 – масса парафинированного образца грунта, г;
m_2 – результат взвешивания образца и вытесненной им воды, г;
ρ_P – плотность парафина, принимаемая равной 0,90 г/см^3;
ρ_W – плотность воды при температуре испытаний, г/см^3.

Плотность сухого грунта определяется расчетным методом. Для определения

плотности сухого грунта предварительно определяется влажность грунта и его плотность при этой влажности. Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3 вычисляется по формуле:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0{,}01W}$$

где: ρ - плотность грунта, г/см^3;

W - влажность грунта, *%.*

Плотность частиц грунта (удельный вес) определяется пикнометрическим методом на связных грунтах согласно требованиям ГОСТ 5180-2015, отношением массы частиц грунта к их объему. Пикнометр, наполненный на 1/3 дистиллированной водой, взвешивается. Затем высыпается в него высушенная проба грунта и снова взвешивается, ставится кипятиться на песчаную баню.

Продолжительность спокойного кипячения (с момента начала кипячения) должна составлять:

- для супесей - 0,5ч;
- для суглинков и глин - 1ч.

После охлаждения пикнометра следует поправить положение мениска воды в нем, добавляя из капельницы дистиллированную воду, затем пикнометр взвешивается. Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3 вычисляется по формуле:

$$\rho_S = \frac{\rho_W m_0}{m_0 + m_2 - m_1}$$

где: m_0 - масса сухого грунта, г;

m_1 - масса пикнометра с водой и грунтом после кипячения, при температуре испытания, г;

m_2 - масса пикнометра с водой при такой же температуре, г.

ρ_w - плотность воды при той же температуре, г/см^3.

Характеристики деформационных свойств глинистых грунтов определялись методом лабораторного определения сжимаемости, выполнялись на грунтах при природной влажности и при замачивании, в соответствии с ГОСТом 12248-2010.

Прочностные характеристики глинистых грунтов определялись методом не консолидированного среза при естественной влажности и медленного консолидированного сдвига с предварительным уплотнением и замачиванием в течение 2-х суток на приборе ГГП-29 согласно требованиям ГОСТа 12248-2010.

Свободное набухание грунтов определено на приборе ПНГ-2. Относительное набухание при нагрузках определялось на приборе Кпр-1.

При камеральной обработке результатов буровых работ производилась корректировка их по данным лабораторных исследований.

3.4 Физико-механические свойства грунтов

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (до 20.0м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учётом особенностей геолого-литологического строения, в разрезе выделены 7 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Техногенные отложения (tQ_{IV})
ИГЭ 1 Насыпной грунт - Суглинок

Аллювиальные средне-верхнечетвертичные отложения (aQ_{II-III})
ИГЭ 2 Суглинок
ИГЭ 2а Суглинок текучий
ИГЭ 3 Песок
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт

Элювиальные отложения нижнего карбона (eC_1)
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок

Отложения нижнего карбона (C_1)
ИГЭ 6 Скальный грунт – известняк

Условия залегания выделенных на участке изысканий инженерно-геологических элементов, их распространение и мощности отражены на разрезах.

ИГЭ 1 Насыпной грунт - суглинок (tQ_{IV}) – дисперсные связанные антропогенные образования насыпного характера представлены: **суглинком** серым, коричнево-серым, коричневым, легким, пылеватым, твердым, дресвяно-щебенистый. Отложения вскрыты скважинами с 1-25 по 18-25 с поверхности, мощность вскрытых отложений изменяется от 0.5 до 3.0м.

Согласно Таблице 3 СП РК 1.03.106-2012 и Таблице 7 СП РК 1.02-102-2014, **ИГЭ 1 Насыпной грунт - суглинок (tQ_{IV})** классифицирован как **слежавшийся**.

Данные по гранулометрическому составу **ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок** приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

№ п/п	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0 -5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1-25	0.00-0.50	2.3	10.2	18.1	7.5	7.1	6.3	9.1	39.4
2	3-25	0.00-0.50	3.0	11.4	17.6	6.9	5.7	4.8	12.6	38.0
3	4-25	0.50-1.00	8.1	9.3	16.9	9.3	5.0	6.7	8.8	35.9
4	6-25	1.00-1.50	5.6	9.7	15.0	10.1	5.3	7.2	9.0	38.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	7-25	0.00-0.50	3.2	10.1	23.4	7.8	6.9	6.9	7.7	34.0
6	11-25	0.50-1.00	4.7	12.3	24.7	9.6	6.3	5.6	8.3	28.5
7	13-25	0.50-1.00	3.9	13.4	23.2	10.0	5.7	6.0	10.4	27.4
8	15-25	0.00-0.50	7.2	14.0	17.7	8.9	4.4	5.3	8.2	34.1
9	16-25	0.50-1.00	7.3	9.6	14.9	6.8	6.0	5.8	10.7	38.9
10	18-25	0.00-0.50	4.1	6.3	15.5	7.3	6.5	6.2	11.8	42.3
Среднее значение:			4.9	10.6	18.7	8.4	5.9	6.1	9.7	35.7

По данным таблицы 3.2 **ИГЭ 1 Насыпной грунт - суглинок** однородный, пылеватый, дресвяно-щебенистый.

Водно-физические и физико-механические показатели **ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок** были получены в результате лабораторных исследований и приведены в приложениях 7 и 10 соответственно.

ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок характеризуется числом пластичности 9.74, природной влажностью 11.81%, влажностью на границе текучести – 26.63%, влажностью на границе раскатывания – 16.89%, плотностью грунта 1.69г/см^3. Плотность сухого грунта (плотность скелета) 1.51г/см^3. Плотность частиц грунта составила 2.69г/см^3. Плотность грунта во вз.состоянии составила 0.92г/см^3. По коэффициенту пористости – 0.7796д.ед.

Согласно таблице Б.1, приложения Б СП РК 5.01-102-2013 принимаем следующие значения расчетного сопротивления

R_0 = 180 кПа.

По деформации просадочности **ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок** вскрыт **как слабопросадочный,** относительная просадочность при Р = 0.3МПа составляет 0.03д.е. I-тип грунтовых условий по просадочным свойствам.

По относительной деформации набухания **ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок** вскрыт как **слабонабухающий.** Величина относительного набухания изменяется от 4.0 до 5.0%. **ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок** принять **слабонабухающим.**

Нормативные значения характеристик для **ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок** в неводонасыщенном и водонасыщенном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов представлены в таблице 3.3.

ИГЭ 1 Насыпной грунт - суглинок (tQIV) – по условиям разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа. (пункт 35г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

Таблица 3.3

Вид грунта и № инж.-геол. эл-та	Характеристика		Единица измер.	Кол-во определений	Максимальное значение	Минимальное значение	Нормативное значение	Расчетное значение при доверительной вероятности		Коэффициент вариации
								0.85	0.95	
ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок	Влажность на границе текучести.W_L		%	10	28.88	24.61	26.63	-	-	0.04
	Влажность на границе пластичности (раскатыв.).W_P		%	10	18.50	15.89	16.89	-	-	0.06
	Число пластичности I_P		%	10	10.71	8.61	9.74	-	-	0.07
	Влажность природная. W		%	10	13.43	9.83	11.81	-	-	0.11
	Показатель текучести.I_L		-	10	-0.37	-0.69	-0.53	-	-	-
	Степень влажности. Sr		Д.ед	10	0.45	0.36	0.41	-	-	0.09
	Коэффициент пористости.е		Д.ед	10	0.8082	0.7379	0.7796	-	-	0.03
	Плотность.ρ		г/см^3	10	1.71	1.67	1.69	1.68	1.67	0.008
	Плотность в сухом состоянии.ρd		г/см^3	10	1.55	1.48	1.51	1.50	1.49	0.01
	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа с учетом коэф. β. Ек	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	4.48/3.67	2.97/2.66	3.49/3.07	-/-	-/-	0.16/0.13
	Одометрический модуль деформации Eoed	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	7.48/5.25	4.96/3.52	5.83/4.34	-/-	-/-	0.16/0.15
	Удельное сцепление. с	природ.влажн./ водонас	кПа	6/6	100.00/80.00	40.00/30.00	75.83/54.17	66.08/45.13	58.93/38.51	0.27/-
	Угол внутреннего трения.φ	природ.влажн./ водонас	градус	6/6	26.10/21.00	21.30/15.00	23.20/18.00	22.36/16.88	21.75/16.06	0.08/0.13

ИГЭ 2 Суглинок – коричневый, легкий, тяжелый, пылеватый, полутвердый, тугопластичный, мягкопластичный, с включением гравия от 0.1 до 3.5%. Отложения вскрыты с поверхности, под слоем насыпного грунта. Мощность вскрытых отложений изменяется от 1.00 до 6.00м.

Данные по гранулометрическому составу **ИГЭ 2 Суглинок** приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

№ п/п	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0 -5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	12-25	6.50-7.00	-	0.7	2.7	1.7	3.3	8.7	18.9	63.9
2	14-25	7.00-7.50	-	0.5	2.4	2.0	2.2	9.1	19.0	64.8
3	16-25	2.50-3.00	-	-	0.2	0.7	2.0	6.5	17.2	73.4
4	17-25	3.00-3.50	-	-	-	0.9	2.4	6.0	19.3	71.4
5	18-25	8.50-9.00	-	-	0.1	0.6	2.1	6.2	16.8	74.1
6	20-25	2.00-2.50	-	-	0.1	0.8	1.9	7.1	17.3	72.8
7	26-25	2.50-3.00	-	-	-	0.2	6.0	6.7	16.0	71.0
8	27-25	1.00-1.50	-	-	0.2	0.7	2.7	9.9	21.5	65.0
9	28-25	1.50-2.00	-	-	0.4	0.6	2.9	10.2	22.1	63.8
10	30-25	9.50-10.00	-	-	0.4	1.3	4.3	9.0	21.7	63.3
Среднее значение:			-	0.6	0.8	1.0	3.0	7.9	19.0	68.4

По данным таблицы 3.4 **ИГЭ 2 Суглинок** однородный, пылеватый, с включением гравия от 0.1 до 3.5%.

Водно-физические и физико-механические показатели **ИГЭ 2 Суглинок** были получены в результате лабораторных исследований и приведены в приложениях 7 и 10 соответственно.

ИГЭ 2 Суглинок характеризуется числом пластичности 11.00, природной влажностью 21.31%, влажностью на границе текучести – 27.29%, влажностью на границе раскатывания – 16.29%, плотностью грунта 1.97 г/см^3. Плотность сухого грунта (плотность скелета) 1.62г/см^3. Плотность частиц грунта составила 2.64г/см^3. Плотность грунта во вз.состоянии составила 0.98г/см^3. По коэффициенту пористости – 0.6293д.ед.

Согласно таблице Б.1, приложения Б СП РК 5.01-102-2013 принимаем следующие значения расчетного сопротивления

R_0 = 249 кПа.

По деформации просадочности **ИГЭ 2 Суглинок** вскрыт как **непросадочный**.

По относительной деформации набухания **ИГЭ 2 Суглинок** вскрыт как ненабухающий. Величина относительного набухания изменяется от 2.0 до 3.0%. **ИГЭ 2 Суглинок** принять **ненабухающим.**

Нормативные значения характеристик для **ИГЭ 2 Суглинок** в неводонасыщенном и водонасыщенном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов представлены в таблице 3.5.

ИГЭ 2 Суглинок по условиям разработка одноковшовым экскаватором – 3

группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа. (пункт 35г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

Таблица 3.5

Вид грунта и № инж.-геол. эл-та	Характеристика		Единица измер.	Кол-во определений	Максимальное значение	Минимальное значение	Нормативное значение	Расчетное значение при доверительной вероятности		Коэффициент вариации
								0.85	0.95	
ИГЭ 2 Суглинок	Влажность на границе текучести.W_L		%	10	33.00	22.71	27.29	-	-	0.12
	Влажность на границе пластичности (раскатыв.).W_P		%	10	19.13	14.36	16.29	-	-	0.09
	Число пластичности I_P		%	10	13.91	8.35	11.00	-	-	0.15
	Влажность природная. W		%	10	22.50	19.60	21.31	-	-	0.04
	Показатель текучести.I_L		-	10	0.72	0.17	0.49	-	-	-
	Степень влажности. Sr		Д.ед	10	0.97	0.81	0.90	-	-	0.07
	Коэффициент пористости.е		Д.ед	10	0.7038	0.5797	0.6293	-	-	0.06
	Плотность.ρ		г/см^3	10	2.01	1.89	1.97	1.95	1.94	0.02
	Плотность в сухом состоянии.ρd		г/см^3	10	1.66	1.56	1.62	1.61	1.60	0.02
	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа с учетом коэф. β. Ек	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	5.31/4.87	4.29/3.97	4.93/4.51	-/-	-/-	0.08/0.09
	Одометрический модуль деформации Eoed	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	8.84/8.13	7.14/6.63	8.22/7.54	-/-	-/-	0.08/0.09
	Удельное сцепление. с	природ.влажн./ водонас	кПа	6/6	50.00/40.00	10.00/8.00	31.67/23.83	24.70/18.31	19.59/14.26	-/-
	Угол внутреннего трения.φ	природ.влажн./ водонас	градус	6/6	11.30/8.80	1.40/1.20	6.37/5.38	4.80/4.16	3.64/3.27	-/-

ИГЭ 2а Суглинок текучий – коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный, текучий, с включением гравия от 0.1 до 0.2%, в скважине 29-25 с прослоем супеси пылеватой, текучей. Отложения вскрыты под слоем суглинка. Мощность вскрытых отложений изменяется от 1.9 до 5.0м.

Данные по гранулометрическому составу **ИГЭ 2а Суглинок текучий** приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

№ п/п	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0 -5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	8-25	6.50-7.00	-	-	-	1.0	2.0	6.7	20.1	70.2
2	9-25	6.00-6.50	-	-	-	0.9	1.3	5.4	16.9	75.5
3	10-25	7.00-7.50	-	-	-	0.7	1.9	5.9	14.3	77.2
4	11-25	7.00-7.50	-	-	-	0.8	1.4	4.8	18.6	74.4
5	26-25	3.50-4.00	-	-	0.2	0.6	1.2	10.4	23.5	64.1
6	27-25	7.00-7.50	-	-	-	0.2	1.3	4.2	10.7	83.5
7	28-25	4.00-4.50	-	-	0.1	0.6	2.4	7.5	28.8	60.6
8	29-25	5.50-6.00	-	-	0.2	0.9	3.2	11.1	22.3	62.3
9	30-25	5.00-5.50	-	-	0.2	0.7	1.7	9.0	18.7	69.7
10	31-25	6.50-7.00	-	-	-	0.8	2.1	8.2	17.3	71.6
Среднее значение:			-	-	0.2	0.7	1.9	7.3	19.1	70.9

По данным таблицы 3.6 **ИГЭ 2а Суглинок текучий** однородный, пылеватый, с включением гравия от 0.1 до 0.2%.

Водно-физические и физико-механические показатели **ИГЭ 2а Суглинок текучий** были получены в результате лабораторных исследований и приведены в приложениях 7 и 10 соответственно.

ИГЭ 2а Суглинок текучий характеризуется числом пластичности 7.42, природной влажностью 23.25%, влажностью на границе текучести – 22.90%, влажностью на границе раскатывания – 15.48%, плотностью грунта 1.99 г/см^3. Плотность сухого грунта (плотность скелета) 1.61 г/см^3. Плотность частиц грунта составила 2.63г/см^3. Плотность грунта во вз.состоянии составила 1.00 г/см^3. По коэффициенту пористости – 0.6303д.ед.

По деформации просадочности **ИГЭ 2а Суглинок текучий** вскрыт как **непросадочный**.

Нормативные значения характеристик для **ИГЭ 2а Суглинок текучий** в неводонасыщенном и водонасыщенном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов представлены в таблице 3.7.

ИГЭ 2а Суглинок текучий по условиям разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа. (пункт 35г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

Таблица 3.7

Вид грунта и № инж.-геол. эл-та	Характеристика		Единица измер.	Кол-во определений	Максимальное значение	Минимальное значение	Нормативное значение	Расчетное значение при доверительной вероятности		Коэффициент вариации
								0.85	0.95	
ИГЭ 2а Суглинок текучий	Влажность на границе текучести.W_L		%	10	23.20	21.79	22.90	-	-	0.02
	Влажность на границе пластичности (раскатыв.).W_P		%	10	15.76	15.17	15.48	-	-	0.01
	Число пластичности I_P		%	10	7.78	6.03	7.42	-	-	0.07
	Влажность природная. W		%	10	24.00	21.40	23.25	-	-	0.04
	Показатель текучести.I_L		-	10	1.32	0.79	1.05	-	-	-
	Степень влажности. Sr		Д.ед	10	1.19	0.91	0.97	-	-	0.08
	Коэффициент пористости.е		Д.ед	10	0.6743	0.5003	0.6303	-	-	0.08
	Плотность.ρ		г/см^3	10	2.07	1.97	1.99	1.98	1.97	0.01
	Плотность в сухом состоянии.ρd		г/см^3	10	1.68	1.59	1.61	1.60	1.59	0.02
	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа с учетом коэф. β. Ек	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	5.74/5.35	4.35/4.01	5.15/4.80	-/-	-/-	0.09/0.11
	Одометрический модуль деформации Eoed	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	9.59/8.93	7.26/6.70	8.60/8.02	-/-	-/-	0.09/0.11
	Удельное сцепление. с	природ.влажн./ водонас	кПа	6/6	40.00/30.00	20.00/15.00	28.33/20.83	23.68/17.35	20.27/14.79	-/-
	Угол внутреннего трения.φ	природ.влажн./ водонас	градус	6/6	5.20/5.00	3.40/3.10	4.35/3.98	3.98/3.59	3.71/3.31	0.18/0.21

ИГЭ 3 Песок – коричневый, крупный, плотный, средней степени водонасыщения, водонасыщенный. Отложения вскрыты скважинами с 1-25 по 7-25, под слоем суглинка. Мощность вскрытых отложений изменяется от 4.00 до 5.00м.

Данные по гранулометрическому составу **ИГЭ 3 Песок** приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8

№ п/п	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0 -5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	1-25	4.50-5.00	-	-	6.3	22.7	29.0	19.3	10.9	11.8
2	2-25	6.00-6.50	-	0.3	2.9	20.1	29.4	20.8	8.9	17.6
3	3-25	7.50-8.00	-	0.4	4.7	26.4	24.3	16.7	15.4	12.1
4	3-25	5.50-6.00	-	-	3.9	30.2	28.7	16.4	8.2	12.6
5	4-25	6.00-6.50	-	-	3.6	29.8	24.5	10.1	16.7	15.3
6	4-25	8.00-8.50	-	0.5	4.3	26.6	23.6	9.8	17.3	17.9
7	5-25	6.50-7.00	-	0.2	4.8	20.7	24.8	7.4	20.1	22.0
8	6-25	5.50-6.00	-	0.3	3.6	19.8	30.4	16.2	17.0	12.7
9	6-25	6.50-7.00	-	0.5	5.7	25.4	36.6	15.8	4.4	11.7
10	7-25	8.00-8.50	-	-	4.3	18.9	27.9	19.3	15.1	14.5
Среднее значение:			-	0.4	4.4	24.1	27.9	15.2	13.4	14.8

По данным таблицы 3.8 **ИГЭ 3 Песок** полимиктовый, крупный, с включением крупных фракций (частиц размером более 2.00мм) от 3.2 до 6.3%.

Водно-физические и физико-механические показатели **ИГЭ 3 Песок** были получены в результате лабораторных исследований и приведены в приложениях 7 и 10 соответственно.

ИГЭ 3 Песок характеризуется природной влажностью 16.46%, плотностью грунта 1.98г/см^3. Плотность сухого грунта (плотность скелета) 1.70г/см^3. Плотность частиц грунта составила 2.59 г/см^3. Плотность грунта во вз.состоянии составила 1.03г/см^3. По коэффициенту пористости – 0.5280д.ед.

Согласно таблице Б.1, приложения Б СП РК 5.01-102-2013 принимаем следующие значения расчетного сопротивления

R_0 = 600 кПа.

По деформации просадочности **ИГЭ 3 Песок** вскрыт как **непросадочный**.

Нормативные значения характеристик для **ИГЭ 3 Песок** в <u>неводонасыщенном и водонасыщенном состоянии</u> рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов представлены в таблице 3.9.

ИГЭ 3 Песок по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 1 группа, разработка траншейным цепным экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, грейдерами – 2 группа, грейдер-элеваторами – 3 группа, бурильно-крановыми машинами – 1 группа, по условиям ручной разработки – 1 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 1м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 1м группа. (пункт 29а, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

Таблица 3.9

Вид грунта и № инж.-геол. эл-та	Характеристика		Единица измер.	Кол-во определений	Максимальное значение	Минимальное значение	Нормативное значение	Расчетное значение при доверительной вероятности		Коэффициент вариации
								0.85	0.95	
	Влажность на границе текучести.W_L		%	-	-	-	-	-	-	-
	Влажность на границе пластичности (раскатыв.).W_P		%	-	-	-	-	-	-	-
	Число пластичности I_P		%	-	-	-	-	-	-	-
	Влажность природная. W		%	10	18.20	13.10	16.46	-	-	0.12
	Показатель текучести.I_L		-	-	-	-	-	-	-	-
	Степень влажности. Sr		Д.ед	10	0.88	0.68	0.81	-	-	0.08
	Коэффициент пористости.е		Д.ед	10	0.5495	0.4881	0.5280	-	-	0.04
	Плотность.ρ		г/см^3	10	2.00	1.96	1.98	1.97	1.96	0.006
	Плотность в сухом состоянии.ρd		г/см^3	10	1.74	1.66	1.70	1.69	1.68	0.02
ИГЭ 3 Песок	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа с учетом коэф. β. Ек	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	10.90/8.87	6.81/5.03	9.18/6.92	-/-	-/-	0.16/0.21
	Одометрический модуль деформации Eoed	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	13.63/11.09	8.51/6.29	11.47/8.66	-/-	-/-	0.16/0.21
	Удельное сцепление. с	природ.влажн./ водонас	кПа	6/6	70.00/30.00	40.00/15.00	55.00/22.50	49.20/19.60	44.95/17.48	0.22/0.27
	Угол внутреннего трения.φ	природ.влажн./ водонас	градус	6/6	38.10/33.00	28.40/19.00	32.52/27.17	30.69/24.98	29.35/23.37	0.12/0.17

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт – с песчаным заполнителем, коричневым, плотным, малой степени водонасыщения. Отложения вскрыты скважинами с 19-25 по 25-25 под слоем суглинка. Мощность отложений изменяется от 3.00 до 8.20м.

Данные по гранулометрическому составу **ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт** приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10

№ п/п	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0 -5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	20-25	7.50-8.00	20.9	30.6	28.1	3.9	4.6	4.3	2.2	5.4
2	20-25	10.50-11.00	40.0	20.3	17.9	14.0	2.1	1.6	0.5	3.6
3	21-25	6.50-7.00	36.8	18.8	20.3	10.1	3.6	1.5	1.8	7.1
4	22-25	7.00-7.50	35.7	29.8	18.3	4.7	4.3	4.5	2.5	0.2
5	22-25	9.50-10.00	34.3	25.7	20.3	10.3	3.7	2.1	1.2	2.4
6	23-25	7.00-7.50	36.1	20.4	16.1	6.8	4.1	5.2	4.8	6.5
7	23-25	9.00-9.50	37.9	15.3	17.0	5.4	5.3	6.7	5.8	6.6
8	24-25	7.50-8.00	39.2	24.1	10.3	6.3	4.7	6.1	5.2	4.1
9	25-25	6.00-6.50	19.3	22.2	26.7	10.3	8.6	5.1	2.4	5.4
10	25-25	8.00-8.50	37.4	19.6	23.1	12.8	5.0	1.4	0.5	0.3
Среднее значение:			33.8	22.7	19.8	8.5	4.6	3.9	2.7	4.2

По данным таблицы 3.10 **ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт** характеризуется содержанием крупных фракций (частиц размером более 2мм) от 68.2 до 83.8%, содержанием заполнителя от 16.2 до 31.8%.

Водно-физические и физико-механические показатели **ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт** были получены в результате лабораторных исследований и приведены в приложениях 7 и 10 соответственно.

ИГЭ 4 Заполнитель гравийно-галечникового грунта характеризуется природной влажностью 8.60%, плотностью грунта 1.89г/см^3. Плотность сухого грунта (плотность скелета) 1.74г/см^3. Плотность частиц грунта составила 2.59г/см^3. Плотность грунта во вз.состоянии составила 1.05 г/см^3. По коэффициенту пористости – 0.4896д.ед.

Согласно таблице Б.1, приложения Б СП РК 5.01-102-2013 принимаем следующие значения расчетного сопротивления

R_0 = 600 кПа.

По деформации просадочности **ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт** вскрыт как **непросадочный**.

Нормативные значения характеристик для **ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт** в неводонасыщенном и водонасыщенном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов представлены в таблице 3.11.

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 4 группа, по условиям ручной разработки – 4 группа. (пункт 6г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Раздел 1. Работы строительные земляные. Таблица 1).

Таблица 3.11

Вид грунта и № инж.-геол. эл-та	Характеристика		Единица измер.	Кол-во определений	Максимальное значение	Минимальное значение	Нормативное значение	Расчетное значение при доверительной вероятности		Коэффициент вариации
								0.85	0.95	
ИГЭ 4 Заполнитель гравийно-галечниково го грунта	Влажность на границе текучести.W_L		%	-	-	-	-	-	-	-
	Влажность на границе пластичности (раскатыв.).W_P		%	-	-	-	-	-	-	-
	Число пластичности I_P		%	-	-	-	-	-	-	-
	Влажность природная. W		%	10	10.03	7.56	8.60	-	-	0.11
	Показатель текучести.I_L		-	-	-	-	-	-	-	-
	Степень влажности. Sr		Д.ед	10	0.49	0.39	0.45	-	-	0.07
	Коэффициент пористости.e		Д.ед	10	0.5433	0.4366	0.4896	-	-	0.08
	Плотность.ρ		г/см^3	10	1.98	1.80	1.89	1.87	1.85	0.03
	Плотность в сухом состоянии.ρd		г/см^3	10	1.84	1.66	1.74	1.72	1.70	0.04
	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2 МПа с учетом коэф. β. Ек	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	4.57/3.90	3.68/3.05	4.14/3.58	-/-	-/-	0.09/0.11
	Одометрический модуль деформации Eoed	природ.влажн./ водонас.	МПа	6/6	5.71/4.88	4.60/3.81	5.18/4.47	-/-	-/-	0.09/0.11
	Удельное сцепление. с	природ.влажн./ водонас	кПа	6/6	40.00/30.00	20.00/15.00	30.00/20.83	26.65/18.07	24.20/16.04	0.24/0.28
	Угол внутреннего трения.φ	природ.влажн./ водонас	градус	6/6	30.03/26.08	24.25/18.54	27.41/22.11	26.34/20.83	25.56/19.90	0.08/0.12

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок – красно-коричневый, легкий, тяжелый, пылеватый, твердый, с включением гравия от 0.30 до 0.80%, в скважине 25-25 текучий. Отложения вскрыты скважинами с 20-25 по 25-25 под слоем гравийно-галечникового грунта. Мощность вскрытых отложений изменяется от 0.50 до 3.00м.

Данные по гранулометрическому составу **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12

№ п/п	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0 -5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
1	20-25	12.00-12.50	-	-	0.8	1.2	1.4	1.6	6.9	88.1
2	21-25	11.00-11.50	-	-	0.5	1.0	1.1	1.1	7.4	89.0
3	22-25	11.00-11.50	-	-	0.3	2.0	2.3	3.0	5.7	86.7
4	23-25	11.50-12.00	-	-	0.6	1.4	1.8	2.4	7.9	85.9
5	24-25	11.50-12.00	-	-	0.4	0.9	1.0	1.7	9.8	86.2
6	25-25	11.00-11.50	-	-	0.3	0.8	0.8	0.9	3.6	93.6
Среднее значение:			-	-	0.5	1.2	1.4	1.8	6.9	88.3

По данным таблицы 3.12 **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** – однородный, пылеватый, с включением гравия от 0.30 до 0.80%.

Водно-физические и физико-механические показатели **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** были получены в результате лабораторных исследований и приведены в приложениях 7 и 10 соответственно.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок характеризуется числом пластичности 9.83, природной влажностью 15.86%, влажностью на границе текучести – 29.50%, влажностью на границе раскатывания – 19.66%, плотностью грунта 1.60г/см^3. Плотность сухого грунта (плотность скелета) 1.38г/см^3. Плотность частиц грунта составила 2.61г/см^3. Плотность грунта во вз.состоянии составила 0.77г/см^3. По коэффициенту пористости – 0.8853д.ед.

Согласно таблице Б.1, приложения Б СП РК 5.01-102-2013 принимаем следующие значения расчетного сопротивления

R_0 = 203 кПа.

По деформации просадочности **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** вскрыт как **непросадочный**.

По относительной деформации набухания **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** вскрыт как **слабонабухающий.** Величина относительного набухания составила 6.00%. **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** принять **слабонабухающим.**

Для **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** отобрана вся мощность грунта по скважинам. Количество проб недостаточно для проведения статистической обработки, поэтому нормативные значения характеристик для **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** в естественном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов:

Удельное сцепление	-	103.33 кПа;
Угол внутреннего трения	-	20.63 градусов;
Модуль деформации $E_к$	-	8.00 МПа;
Модуль деформации E_{oed}	-	13.35 МПа;
Плотность грунта	-	1.60 г/см^3.

За расчетные значения характеристики по деформациям рекомендуется принять их нормативные значения при коэффициенте надежности по грунту, равном для удельного сцепления 1.25, для угла внутреннего трения 1.1 (согласно ГОСТ 20522-2012):

Удельное сцепление	–	82.66 кПа;
Угол внутреннего трения	–	18.75 градусов.

За расчетные значения характеристик по несущей способности рекомендуется принять их нормативные значения с коэффициентом надежности по грунту для удельного сцепления -1.5, для угла внутреннего трения - 1.15 (согласно ГОСТ 20522-2012):

Удельное сцепление	–	68.89 кПа;
Угол внутреннего трения	–	17.94 градусов.

Нормативные значения характеристик для **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** в водонасыщенном состоянии рекомендуется принять по лабораторным данным с учетом действующих на территории РК нормативных документов:

Удельное сцепление	-	86.67 кПа;
Угол внутреннего трения	-	18.60 градусов;
Модуль деформации $E_к$	-	7.17 МПа;
Модуль деформации E_{oed}	-	11.97 МПа.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок по условиям разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа. (пункт 35г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

ИГЭ 6 Скальный грунт – известняк – осадочная, обломочная горная порода биогенного, реже хемогенного происхождения, состоящая преимущественно из карбоната кальция ($CaCO_3$) в виде кристаллов кальцита различного размера.

В верхней части сильно-трещиноватый, местами до состояния разборной скалы.

Вскрыт под толщей суглинка. Вскрытая мощность изменяется от 6.00 до 8.50м.

Физико-механические показатели **ИГЭ 6 Скальный грунт – известняк** были получены в результате лабораторных исследований и приведены в Приложении 10/1.

Данные о физико-механических свойствах грунта приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13

№ п/п	№ скважины	Глубина отбора образца от-до, м	$\sigma_{сж.сух}$, МПа	Коэффициент крепости	Плотность, г/см^3	Категория и степень крепости
1	20-25	16.00-16.50	74.30	5.38	2.63	IVa-довольно крепкие
2	21-25	13.00-13.50	54.60	3.90	2.75	Va-средние
3	22-25	12.50-13.00	44.70	3.08	2.61	Va-средние
4	23-25	13.50-14.00	54.70	4.16	2.78	V-средние
5	25-25	15.50-16.00	49.90	3.89	2.80	Va-средние
Среднее значение:			55.64	4.08	2.71	V-средние

Из таблицы, по плотности скелета и коэффициента крепости грунта видно, что скальный грунт относится к породам средней крепости.

Нормативные значения характеристик рекомендуется принять по материалам изученности с учетом действующих на территории РК нормативных документов:

Плотность грунта – 2.71г/см^3

Предел прочности на одноосное сжатие скального грунта – 55.64 МПа (567.37 кгс/см^2).

ИГЭ 6 Скальный грунт – известняк - по условиям ручной разработки – 7 группа (пункт 16в, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1)

3.5 Агрессивность грунтов

Степень агрессивного воздействия сульфатов SO_4^{2-} (СН РК 2.01-01-2013) в грунтах по отношению к бетонам марок W_4, W_6, W_8 представлена в таблице 3.14, степень агрессивного воздействия хлоридов Cl^- в грунтах в таблице 3.15.

Таблица 3.14

№ скв.	Содержание ионов в грунте	Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции по маркам бетона								
		W_4			W_6			W_8		
		портландцемент	шлакопортландцемент	сульфатостойкий цемент	портландцемент	шлакопортландцемент	сульфатостойкий цемент	портландцемент	шлакопортландцемент	сульфатостойкий цемент
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах SO_4^{2-}										
ИГЭ 1 Насыпной грунт - Суглинок										
6-25	3889	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
15-25	4102	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 2 Суглинок										
12-25	4526	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
18-25	4236	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
26-25	4987	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
30-25	4963	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 2а Суглинок текучий										
27-25	3675	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
28-25	4368	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 3 Песок										
1-25	4369	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
4-25	4257	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
6-25	4039	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт										
22-25	4569	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
25-25	3987	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок										
21-25	4305	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
23-25	4763	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
25-25	5105	сильно агресс	сильно агресс	не агресс	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс

Из таблицы видно, что степень агрессивного воздействия сульфатов в **грунтах:**

ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 2 Суглинок:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 2а Суглинок текучий:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 3 Песок:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – слабоагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

Таблица 3.15

№ скв.	Содержание ионов в грунте мг/кг	Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции по маркам бетона		
		W_4	W_6	W_8
ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок				
6-25	789	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
15-25	625	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 2 Суглинок				
12-25	865	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
18-25	746	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
26-25	502	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
30-25	516	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 2а Суглинок текучий				
27-25	874	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
28-25	783	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 3 Песок				
1-25	569	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
4-25	874	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
6-25	654	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт				
22-25	785	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
25-25	748	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок				
21-25	936	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
23-25	784	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
25-25	693	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный

Из таблицы видно, что степень агрессивного воздействия хлоридов в **грунтах:**

ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 2 Суглинок:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 2а Суглинок текучий:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 3 Песок:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

Агрессивность почвы зависит от некоторых факторов: влажность, аэрация, пористость, pH, наличие растворенных солей, электропроводность.

Классификация грунтов по коррозионной активности:

- высококоррозионные грунты (тяжелые глинистые, которые длительное время

удерживают влагу);

- среднекоррозионные грунты;
- практически инертные грунты в коррозионном отношении (песчаные почвы).

Коррозийная активность грунтов по отношению к ***стальным конструкциям*** представлена в таблице 3.16.

Таблица 3.16

№ п/п	№ скважины	Глубина отбора, м	Удельное электрическое сопротивление, Ом.м.	Коррозионная агрессивность к стали
ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок				
1	6-25	1.00-1.50	6.2	высокая
2	15-25	0.00-0.50	5.9	высокая
ИГЭ 2 Суглинок				
1	12-25	6.50-7.00	10.2	высокая
2	18-25	8.50-9.00	5.6	высокая
3	26-25	2.50-3.00	7.3	высокая
4	30-25	9.50-10.00	13.3	высокая
ИГЭ 2а Суглинок текучий				
1	27-25	7.00-7.50	8.4	высокая
2	28-25	4.00-4.50	10.5	высокая
ИГЭ 3 Песок				
1	1-25	4.50-5.00	6.5	высокая
2	4-25	6.00-6.50	9.8	высокая
3	6-25	6.50-7.00	8.6	высокая
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт				
1	22-25	7.00-7.50	9.3	высокая
2	25-25	8.00-8.50	6.8	высокая
ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок				
1	21-25	11.00-11.50	8.8	высокая
2	23-25	11.50-12.00	10.1	высокая
3	25-25	11.00-11.50	8.9	высокая

Коррозийная активность грунтов по отношению ***к свинцовым конструкциям*** представлена в таблице 3.17.

Таблица 3.17

№ п/п	№ скв.	Глубина отбора, м	Содержание компонентов			Коррозионная активность к свинцовой (Pb) оболочке кабеля
			pH	Органические в-ва - %	NO_3- %	
ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок						
1	6-25	1.00-1.50	7.83	0.013	0.003	высокая
2	15-25	0.00-0.50	7.95	0.011	0.002	высокая
ИГЭ 2 Суглинок						
1	12-25	6.50-7.00	7.90	0.011	0.001	высокая
2	18-25	8.50-9.00	7.80	0.012	0.002	высокая
3	26-25	2.50-3.00	7.83	0.013	0.003	высокая
4	30-25	9.50-10.00	7.95	0.011	0.002	высокая
ИГЭ 2а Суглинок текучий						
1	27-25	7.00-7.50	7.81	0.006	0.0003	высокая
2	28-25	4.00-4.50	7.90	0.007	0.0003	высокая
ИГЭ 3 Песок						
1	1-25	4.50-5.00	7.65	0.006	0.0003	высокая
2	4-25	6.00-6.50	7.71	0.007	0.0003	высокая
3	6-25	6.50-7.00	7.70	0.007	0.0003	высокая
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт						
1	22-25	7.00-7.50	7.95	0.013	0.001	средняя
2	25-25	8.00-8.50	7.79	0.004	0.0006	высокая
ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок						
1	21-25	11.00-11.50	7.70	0.006	0.0003	высокая
2	23-25	11.50-12.00	7.65	0.007	0.0003	высокая
3	25-25	11.00-11.50	7.85	0.007	0.0003	высокая

Коррозийная активность грунтов по отношению к ***алюминиевой оболочке кабеля*** – **высокая**, представлена в таблице 3.18.

Таблица 3.18

№ п/п	№ скв.	Глубина отбора, м	Содержание компонентов			Коррозионная активность к алюминиевой (Al) оболочке кабеля
			pH	Cl - %	Fe_3+ %	
ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок						
1	6-25	1.00-1.50	7.83	0.001	<0.002	высокая
2	15-25	0.00-0.50	7.95	0.010	<0.002	высокая
ИГЭ 2 Суглинок						
1	12-25	6.50-7.00	7.90	0.009	<0.002	высокая
2	18-25	8.50-9.00	7.80	0.001	<0.002	высокая
3	26-25	2.50-3.00	7.83	0.001	<0.002	высокая
4	30-25	9.50-10.00	7.95	0.010	<0.002	высокая
ИГЭ 2а Суглинок текучий						
1	27-25	7.00-7.50	7.81	0.164	<0.002	высокая
2	28-25	4.00-4.50	7.90	0.188	<0.002	высокая
ИГЭ 3 Песок						
1	1-25	4.50-5.00	7.65	0.008	<0.002	высокая
2	4-25	6.00-6.50	7.71	0.008	<0.002	высокая
3	6-25	6.50-7.00	7.70	0.008	<0.002	высокая
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт						
1	22-25	7.00-7.50	7.95	0.008	<0.002	высокая
2	25-25	8.00-8.50	7.79	0.008	<0.002	высокая
ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок						
1	21-25	11.00-11.50	7.70	0.008	<0.002	высокая
2	23-25	11.50-12.00	7.65	0.009	<0.002	высокая
3	25-25	11.00-11.50	7.85	0.004	<0.002	высокая

3.6 Гидрогеологические условия участка работ

В процессе бурения и проведения полевых работ на участке работ подземные воды вскрыты в скважинах, которые представлены в таблице 3.19.

Таблица 3.19

№ п/п	№ выра-ботки	Абсолют. отметка устья, м	Уровень воды: П: появившийся, м / У: установившийся, м	Абсолютная отметка уровня: П: появившийся, м / У: установившийся, м	Дата замера
1	1-25	346.79	П.У. 5.8/У.У 5.4	П.У. 340.99/У.У 341.39	01.02.2025
2	2-25	345.97	П.У. 5.0/У.У 4.6	П.У. 340.97/У.У 341.37	01.02.2025
3	3-25	345.64	П.У. 5.0/У.У 4.6	П.У. 340.64/У.У 341.04	01.02.2025
4	4-25	345.45	П.У. 5.0/У.У 4.6	П.У. 340.45/У.У 340.85	01.02.2025
5	5-25	345.32	П.У. 5.0/У.У 4.6	П.У. 340.32/У.У 340.72	01.02.2025
6	6-25	345.32	П.У. 5.0/У.У 4.6	П.У. 340.32/У.У 340.72	01.02.2025
7	7-25	345.20	П.У. 4.9/У.У 4.5	П.У. 340.30/У.У 340.70	28.01.2025
8	8-25	345.24	П.У. 4.9/У.У 4.5	П.У. 340.34/У.У 340.74	28.01.2025
9	9-25	345.09	П.У. 5.8/У.У 5.2	П.У. 339.29/У.У 339.89	28.01.2025
10	10-25	345.10	П.У. 5.8/У.У 5.2	П.У. 339.30/У.У 339.90	28.01.2025
11	11-25	345.09	П.У. 5.8/У.У 5.2	П.У. 339.29/У.У 339.89	28.01.2025
12	12-25	345.20	П.У. 3.7/У.У 3.2	П.У. 341.50/У.У 342.00	27.01.2025
13	13-25	345.55	П.У. 4.2/У.У 3.8	П.У. 341.35/У.У 341.75	27.01.2025
14	14-25	345.20	П.У. 4.8/У.У 4.5	П.У. 340.40/У.У 340.70	27.01.2025
15	15-25	344.87	П.У. 4.4/У.У 4.2	П.У. 340.47/У.У 340.67	27.01.2025
16	16-25	345.40	П.У. 4.9/У.У 4.5	П.У. 340.50/У.У 340.90	27.01.2025
17	17-25	345.25	П.У. 4.7/У.У 4.3	П.У. 340.55/У.У 340.95	27.01.2025
18	18-25	345.66	П.У. 5.0/У.У 4.6	П.У. 340.66/У.У 341.06	27.01.2025
19	19-25	346.65	П.У. 6.0/У.У 5.6	П.У. 340.65/У.У 341.05	29.01.2025
20	20-25	344.42	П.У. 3.6/У.У 3.0	П.У. 340.82/У.У 341.42	29.01.2025
21	21-25	345.65	П.У. 4.8/У.У 4.2	П.У. 340.85/У.У 341.45	31.01.2025
22	22-25	345.25	П.У. 4.4/У.У 3.8	П.У. 340.85/У.У 341.45	31.01.2025
23	23-25	346.00	П.У. 5.1/У.У 4.5	П.У. 340.90/У.У 341.50	31.01.2025
24	24-25	345.94	П.У. 5.0/У.У 4.5	П.У. 340.94/У.У 341.44	31.01.2025
25	25-25	345.96	П.У. 12.0;5.0/У.У 4.3	П.У.333.96;340.96/ У.У 341.66	31.01.2025
26	26-25	345.51	П.У. 3.0/У.У 2.5	П.У. 342.51/У.У 343.01	26.01.2025
27	27-25	346.19	П.У. 4.7/У.У 4.2	П.У. 341.49/У.У 341.99	26.01.2025
28	28-25	346.55	П.У. 5.3/У.У 4.6	П.У. 341.25/У.У 341.95	26.01.2025
29	29-25	346.09	П.У. 5.3/У.У 4.6	П.У. 340.79/У.У 341.49	26.01.2025
30	30-25	346.61	П.У. 4.2/У.У 3.5	П.У. 342.41/У.У 343.11	26.01.2025
31	31-25	346.05	П.У. 3.7/У.У 3.0	П.У. 342.35/У.У 343.05	26.01.2025

Максимальные уровни грунтовых вод отмечаются в период прохождения паводков (май), минимальные – в меженный период (февраль-март), амплитуда колебания уровня составляет 3-3.5 м. В весенний (30-40 дней) река питает грунтовые воды, а в межень дренирует их.

В скважинах вскрыт пластичный грунт, что говорит о наличии воды в порах грунта.

Грунты при вступлении во взаимодействие с водой изменяют свою консистенцию, при этом изменяются их физико-механические свойства. Такие грунты подвержены пластическим деформациям.

По химическому составу подземные воды в скважинах 20-25 характеризуются как сульфатно-хлоридно-натриевые, солоноватые, очень жесткие, слабощелочные, воды по отношению к бетонам марки **W_4, W_6, W_8 – неагрессивные**.

3.7 Фильтрация

Водопроницаемость – способность фильтровать воду. Скорость напорного движения грунтовых вод зависит от размеров пор грунта, сопротивлений по пути фильтрации и величины действующих напоров.

Характеристикой степени водопроницаемости грунта является коэффициент фильтрации, представляющий собой скорость фильтрации при градиенте напора, равном единице, и линейном законе фильтрации; выражает количество воды, проходящее в единицу времени через единицу сечения грунта.

По степени водопроницаемости:

ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок характеризуется как слабоводопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.07 до 0.15 м/сутки, со средним значением 0.11м/сутки.

ИГЭ 2 Суглинок характеризуется как слабоводопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.09 до 0.30 м/сутки, со средним значением 0.19м/сутки.

ИГЭ 2а Суглинок текучий характеризуется как водопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.31 до 0.34 м/сутки, со средним значением 0.32м/сутки.

ИГЭ 3 Песок характеризуется как слабоводопроницаемый и водопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.19 до 0.64 м/сутки, со средним значением 0.41м/сутки.

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт характеризуется как слабоводопроницаемый и водопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.10 до 0.45 м/сутки, со средним значением 0.28м/сутки.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок характеризуется как слабоводопроницаемый и водопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.06 до 0.25 м/сутки, со средним значением 0.17м/сутки.

По степени водопроницаемости грунты подразделяются согласно ГОСТ 25100-2020:

1.Очень сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации >30 м/сутки.
2.Сильноводопроницаемый - коэффициент фильтрации 3-30 м/сутки.
3.Водопроницаемые - коэффициент фильтрации более 0.3-3 м/сутки.
4.Слабоводопроницаемые - коэффициент фильтрации – 0.005-0.3 м/сутки.
5.Непроницаемые - коэффициент фильтрации менее <0.005 м/сутки.

4. Выводы и рекомендации

4.1 Участок изысканий находится в г. Астана.

4.2 Территория работ представляет собой спланированный участок, пересеченный подземными и надземными коммуникациями.

4.3 Климат района резко континентальный.

Согласно СП РК 2.04.01-2017:

- номер климатического района – Iв;
- номер района по весу снегового покрова – III;
- средняя скорость ветра за зимний период – 5м/с;
- номер района по давлению ветра - III.

Согласно НТП РК 01-01-3.1 4.1 -2017:

ЧАСТЬ 1-3. Снеговые нагрузки (к СП РК EN 1991-1-3:2004/2011)

- номер района по снеговым нагрузкам на грунт – III (1.5кПа).
- номер района по чрезвычайным снеговым нагрузкам на грунт (в результате снегопада с исключительно низкой вероятностью) – III (3.0кПа)
- номер района по снеговым нагрузкам на покрытие, вызванные чрезвычайными наносами, по приложению В, Еврокод 1991-1-3 (в результате напластования с исключительно низкой вероятностью) – IV;
- снеговая нагрузка на покрытие – IV (1.8кПа)
- характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт, определенное с вероятностью превышения 0.02 – 1.5кПа;

ЧАСТЬ 1-4. Ветровые воздействия (к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011)

- Ветровой район – IV.
- Базовая скорость ветра – 35м/с.
- Давление ветра 0.77кПа.

Дорожно-климатическая зона по СП РК 3.03.101-2017 – IV.

Таблица 4.1

Климатические параметры для холодного периода	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98	-37.7°С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92	-31.2°С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98	-40.2°С
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92	-35.8°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.94	-20.4°С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-51.6°С
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	9.0
Климатические параметры для теплого периода	
Температура воздуха обеспеченностью 0.95	25.5°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.96	26.4°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.98	28.6°С
Температура воздуха обеспеченностью 0.99	30.5°С
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	26.8°С
Температура воздуха абсолютная максимальная	41.6°С

Среднегодовая величина относительной влажности составляет 67%.

Согласно СП РК 2.04.01-2017:

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март - 99 мм.

Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь - 220 мм.

Таблица 4.2

Область, пункт	Ветер			
	направление за декабрь-февраль	средняя скорость за отопительный период, м/с	максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с	среднее число дней со скоростью 10 м/с при отрицательной температуре воздуха
Карагандинская область				
г. Астана	ЮЗ	3.8	7.2	4

Нормативная глубина промерзания по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»:

- суглинки и глины - 1.71м;
- супеси и пески пылеватые – 2.08м;
- пески крупные и средней крупности – 2.22м;
- крупнообломочных грунтов – 2.53м.

Глубина нулевой изотермы в грунте:

- средняя из максимальных за год -142см;
- максимум обеспеченностью 0.90 - 190см;
- максимум обеспеченностью 0.98 - 219см

Следует учитывать, что в местах открытых грунтов или с небольшой высотой снежного покрова, как промерзание, так и проникновение нуля в глубину, при малоснежной суровой зиме, может увеличиваться до 2.5м.

4.4 По сложности инженерно-геологических условий согласно СП РК 1.02-102-2014 участок изысканий относится к 2 категории (средней сложности).

4.5 По степени интенсивности землетрясений по шкале MSK 64 участок находится в зоне 5 бальной и менее сейсмической активности. В соответствии с СП 5.01-102-2013 в районах сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

4.6 По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (до 20.00м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учётом особенностей геолого-литологического строения, в разрезе выделены 7 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

4.7 В процессе бурения и проведения полевых работ на участке подземные воды вскрыты в скважинах, которые представлены в таблице 3.19.

Максимальные уровни грунтовых вод отмечаются в период прохождения паводков (май), минимальные – в меженный период (февраль-март), амплитуда колебания уровня составляет 3-3.5 м. В весенний (30-40 дней) река питает грунтовые воды, а в межень дренирует их.

В скважинах вскрыт пластичный грунт, что говорит о наличии воды в порах грунта.

Грунты при вступлении во взаимодействие с водой изменяют свою консистенцию, при этом изменяются их физико-механические свойства. Такие грунты подвержены пластическим деформациям.

По химическому составу подземные воды в скважинах 20-25 характеризуются как сульфатно-хлоридно-натриевые, солоноватые, очень жесткие, слабощелочные, воды по отношению к бетонам марки **W_4, W_6, W_8 – неагрессивные**.

4.8 По степени водопроницаемости:

ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок характеризуется как слабоводопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.07 до 0.15 м/сутки, со средним значением 0.11м/сутки.

ИГЭ 2 Суглинок характеризуется как слабоводопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.09 до 0.30 м/сутки, со средним значением 0.19м/сутки.

ИГЭ 2а Суглинок текучий характеризуется как водопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.31 до 0.34 м/сутки, со средним значением 0.32м/сутки.

ИГЭ 3 Песок характеризуется как слабоводопроницаемый и водопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.19 до 0.64 м/сутки, со средним значением 0.41м/сутки.

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт характеризуется как слабоводопроницаемый и водопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.10 до 0.45 м/сутки, со средним значением 0.28м/сутки.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок характеризуется как слабоводопроницаемый и водопроницаемый, коэффициент фильтрации изменяется от 0.06 до 0.25 м/сутки, со средним значением 0.17м/сутки.

4.9 При проектировании фундаментов рекомендуется использовать следующие прочностные и деформационные характеристики грунтов в естественном состоянии и водонасыщенном состоянии, приведенные в таблице 4.3.

Таблица 4.3

№ п.п	Наименование характеристик	Единица измерения	Значение характеристик		
			Нормативные	Расчётные	
				по деформациям	по несущей способности
1	2	3	4	5	6
в естественном состоянии					
ИГЭ 1 Насыпной грунт- Суглинок					
1	Угол внутреннего трения	градус	23.20	22.36	21.75
2	Удельное сцепление	кПа	75.83	66.08	58.93
3	Модуль деформации E_k	МПа	3.49	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	5.83	-	-
5	Плотность грунта	г/см³	1.69	1.68	1.67
6	Расчетное сопротивление R_0	кПа	180		
ИГЭ 2 Суглинок					
1	Угол внутреннего трения	градус	6.37	4.80	3.64
2	Удельное сцепление	кПа	31.67	24.70	19.59
3	Модуль деформации E_k	МПа	4.93	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	8.22	-	-
5	Плотность грунта	г/см³	1.97	1.95	1.94
6	Расчетное сопротивление R_0	кПа	249		
ИГЭ 2а Суглинок текучий					
1	Угол внутреннего трения	градус	4.35	3.98	3.71
2	Удельное сцепление	кПа	28.33	23.68	20.27
3	Модуль деформации E_k	МПа	5.15	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	8.60	-	-
5	Плотность грунта	г/см³	1.99	1.98	1.97

ИГЭ 3 Песок					
1	Угол внутреннего трения	градус	32.52	30.69	29.35
2	Удельное сцепление	кПа	55.00	49.20	44.95
3	Модуль деформации E_k	МПа	9.18	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	11.47	-	-
5	Плотность грунта	г/см³	1.98	1.97	1.96
6	Расчетное сопротивление R_0	кПа	600		
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт					
1	Расчетное сопротивление R_0	кПа	600	-	-
ИГЭ 4 Заполнитель гравийно-галечникового грунта					
1	Угол внутреннего трения	градус	27.41	26.34	25.56
2	Удельное сцепление	кПа	30.00	26.65	24.20
3	Модуль деформации E_k	МПа	4.14	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	5.18	-	-
5	Плотность грунта	г/см³	1.89	1.87	1.85
ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок					
1	Угол внутреннего трения	градус	20.63	18.75	17.94
2	Удельное сцепление	кПа	103.33	82.66	68.89
3	Модуль деформации E_k	МПа	8.00	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	13.35	-	-
5	Плотность грунта	г/см³	1.60	-	-
6	Расчетное сопротивление R_0	кПа	203		
ИГЭ 6 Скальный грунт -Известняк					
1	Предел прочности на одноосное сжатие	МПа (кгс/см^2)	55.64 (567.37)	-	-
2	Коэффициент крепости	-	4.08	-	-
3	Плотность грунта	г/см³	2.71	-	-
в водонасыщенном состоянии					
ИГЭ 1 Насыпной грунт- Суглинок					
1	Угол внутреннего трения	градус	18.00	16.88	16.06
2	Удельное сцепление	кПа	54.17	45.13	38.51
3	Модуль деформации E_k	МПа	3.07	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	4.34	-	-
ИГЭ 2 Суглинок					
1	Угол внутреннего трения	градус	5.38	4.16	3.27
2	Удельное сцепление	кПа	28.83	18.31	14.26
3	Модуль деформации E_k	МПа	4.51	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	7.54	-	-
ИГЭ 2а Суглинок текучий					
1	Угол внутреннего трения	градус	3.98	3.59	3.31
2	Удельное сцепление	кПа	20.83	17.35	14.79
3	Модуль деформации E_k	МПа	4.80	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	8.02	-	-

1	2	3	4	5	6
ИГЭ 3 Песок					
1	Угол внутреннего трения	градус	27.17	24.98	23.37
2	Удельное сцепление	кПа	22.50	19.60	17.48
3	Модуль деформации E_k	МПа	6.92	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	8.66	-	-
ИГЭ 4 Заполнитель гравийно-галечникового грунта					
1	Угол внутреннего трения	градус	22.11	20.83	19.90
2	Удельное сцепление	кПа	20.83	18.07	16.04
3	Модуль деформации E_k	МПа	3.58	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	4.47	-	-
ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок					
1	Угол внутреннего трения	градус	18.60	-	-
2	Удельное сцепление	кПа	86.67	-	-
3	Модуль деформации E_k	МПа	7.17	-	-
4	Модуль деформации E_{oed}	МПа	11.97	-	-

4.10 По величине набухания:

ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слабонабухающий. Величина относительного набухания изменяется от 4.0 до 5.0%. **ИГЭ 1 Насыпной грунт - суглинок** принять **слабонабухающим.**

ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как ненабухающий. Величина относительного набухания изменяется от 2.0 до 3.0%. **ИГЭ 2 Суглинок** принять **ненабухающим.**

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок вскрыт как слабонабухающий. Величина относительного набухания составила 6.0%. **ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок** принять **слабонабухающим.**

4.11 По деформации просадочности:

ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как **слабопросадочный,** относительная просадочность при Р = 0.3МПа составляет 0.03д.е. I-тип грунтовых условий по просадочным свойствам.

ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как **непросадочный**.

ИГЭ 2а Суглинок текучий вскрыт как **непросадочный**.

ИГЭ 3 Песок вскрыт как **непросадочный**.

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт вскрыт как **непросадочный**.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок вскрыт как **непросадочный**.

4.12 По степени агрессивности грунты по отношению к бетонам:

Степень агрессивного воздействия сульфатов в **грунтах:**

ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок:

- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 2 Суглинок:

- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.

- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 2а Суглинок текучий:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 3 Песок:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - слабоагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – неагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок:
- к портландцементу марок W_4, W_6, W_8- сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_4 - сильноагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_6 - среднеагрессивный.
- к шлакопортландцементу марки W_8 – слабоагрессивный.
- к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – неагрессивный.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в **грунтах:**

ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 2 Суглинок:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 2а Суглинок текучий:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 3 Песок:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок:
– к бетонам марок W_4, W_6 - среднеагрессивный.
– к бетонам марки W_8 – слабоагрессивный.

4.13 Агрессивность грунтов по отношению к **стальным** конструкциям: **высокая.**

4.14 Коррозийная активность грунтов:
По отношению ***к свинцовым конструкциям*** **– высокая**.
По отношению ***к алюминиевой оболочке кабеля*** – **высокая.**

4.15 По степени засоления грунты на участке работ - **незасоленные**.

4.16 Оценка возможности использования грунтов выемок трасс линейных сооружений для укладки в земляное полотно или в качестве грунтовых строительных материалов:

- Ввиду разнородности грунтов ИГЭ2-ИГЭ5 (твердые, полутвердые, тугопластичные, мягкопластичные, текучепластичные и текучие) согласно пункту 9.10.2 СН РК 4.01-05-2002 рекомендуем на дне траншеи перед укладкой труб предусмотреть постель из песка толщиной не менее 10 см.
- Грунты ИГЭ2-ИГЭ5 возможно укладывать в постель или использовать для защитного слоя при укладке труб, при соблюдении пункта 9.10.4 СН РК 4.01-05-2002.
- Грунты ИГЭ2-ИГЭ5 могут быть использованы для обратной засыпки трубопроводов, при соблюдении пункта 9.10.4 СН РК 4.01-05-2002: над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного или мягкого местного грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.).

4.17 По условиям разработки:

ИГЭ 1 Насыпной грунт - суглинок по условиям разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (пункт 35г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

ИГЭ 2 Суглинок по условиям разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (пункт 35г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

ИГЭ 2а Суглинок текучий по условиям разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (пункт 35г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

ИГЭ 3 Песок по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 1 группа, разработка траншейным цепным экскаватором – 2 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 2 группа, скреперами – 2 группа, бульдозерами – 2 группа, грейдерами – 2 группа, грейдер-элеваторами – 3 группа, бурильно-крановыми машинами – 1 группа, по условиям ручной разработки – 1 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 1м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 1м группа (пункт 29а, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт по условиям разработки одноковшовым экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 4 группа, по условиям ручной разработки – 4 группа (пункт 6г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

ИГЭ 5 Кора выветривания – Суглинок по условиям разработка одноковшовым экскаватором – 3 группа, разработка траншейным роторным экскаватором – 4 группа, бульдозерами – 2 группа, по условиям ручной разработки – 3 группа, разрыхление мерзлых грунтов клин-молотком – 3м группа, нарезка прорезей в мерзлых грунтах баровыми машинами – 4м группа (пункт 35г, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

ИГЭ 6 Скальный грунт – **известняк** - по условиям ручной разработки – 7 группа (пункт 16в, ЭСН РК 8.04-01-2022 Таблица 1).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
НОРМАТИВНАЯ

1. СП РК 5.01-102-2013. Основания зданий и сооружений
2. СП РК 5.01-103-2013. Свайные фундаменты.
3. СН РК 5.01-01-2013 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
4. ГОСТ 21.301-2014. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям.
5. ЭСН РК 8.04-01-2022 Раздел 1. Работы строительные земляные.
6. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
7. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
8. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
9. ГОСТ 5180-2015. Методы лабораторного определения физических характеристик.
10. ГОСТ 23161-2012. Метод лабораторного определения характеристик просадочности.
11. ГОСТ 9.602-2016. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
12. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
13. СН РК 2.01-01-2013. Защита строительных конструкций от коррозии.
14. ГОСТ 9.602-2016. Единая система защиты от коррозии и старения.
15. СН РК 1.02-02-2016. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрозонирование. Общие положения.
16. СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология.
17. СП РК EN 1991-1-3.2004-2011 «Снеговые нагрузки»
18. СП РК EN 1991-1-4-2005-2011 «Ветровые нагрузки»
19. СП РК 1.02-105-2014 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
20. СП РК 1.02-102-2014 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
21. СН РК EN 1997-1:2015/2011 Геотехническое проектирование. Часть 1. Общие правила.
22. СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011. Основы проектирования несущий конструкций.
23. СН РК EN 1997-1:2004/2011. Геотехническое проектирование. Часть 1,2.

Приложение 1

Приложение № 1 к договору субподряда № 1 от 27.01.2025г.

Утверждаю
Технический директор
ТОО «Құрылысэкспертпроект»

Голованов В.М.
27 января 2025г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение инженерно-геологических изысканий для разрабатываемого рабочего проекта «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III–4 со строительством подводящих коллекторов в г. Астана»

№ п/п	Наименование требований	Содержание требований
1.	Наименование проектируемого объекта	«Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III–4 со строительством подводящих коллекторов в г. Астана»
2.	Основание для выполнения работ	Разработка ПСД
3.	Вид строительства	Реконструкция
4.	Заказчик	ТОО «Құрылысэкспертпроект»
5.	Стадийность проектирования	Стадия Рабочий проект (РП)
6.	Местоположение площадки строительства	Республика Казахстан, г. Астана, район Нура
7.	Сведения о ранее выполненных изысканиях	Отсутствуют
8.	Сроки выполнения работ	Согласно условиям Договора.
9.	Инженерно-геологические работы	1. Бурение скважин: - 2 скважины глубиной 9м вдоль трассы коллектора на площадке очистных сооружений; - 1 скважина глубиной 5м вдоль байпасного коллектора из камеры 34 в КНС-3; - 5 скважин глубиной 10м на территории расположения иловых площадок; - 6 скважин глубиной 20м на территории расположения резервуаров-накопителей; - 17 скважин глубиной 9м вдоль трассы коллектора ливневых сточных вод. 2. Лабораторные исследования грунтов: - Определение физических свойств; - Определение механических свойств; - Определение химического состава; - Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов. 3. Гидрогеологические исследования:

№ п/п	Наименование требований	Содержание требований
		- Определение уровня грунтовых вод; - Исследование химического состава грунтовых вод (агрессивность для материалов).
10.	Требования к выполнению работ	Изыскания выполнить в соответствии с действующими нормативными документами: – СП РК 1.02-102-2014 – «Инженерно-геологические изыскания для строительства»; – СП РК 1.02-105-2014 - «Инженерные изыскания для строительства».
11.	Требования к организации работ	Перед выполнением работ Исполнитель разрабатывает и согласовывает с Заказчиком/Проектировщиком программу проведения инженерных изысканий. При выполнении работ вся ответственность за их организацию лежит на Исполнителе. Работы проводятся на действующем закрытом объекте, при проведении работ учитывать действующие на предприятии требования к режиму работы, ОТиТБ. Перед проведением полевых работ согласовать с ГУ «Управление коммунального хозяйства города Астаны» программу работ.
12.	Требования к оформлению материалов по инженерно-геологическим изысканиям	По окончанию выполнения работ, Исполнитель предоставляет Заказчику следующие документы и материалы: а) Отчет с приложением; в) Электронная версия (текстовая часть в формате Word и PDF, графические приложения в формате AutoCAD и PDF).
13.	Требования к персоналу исполнителя	Компания должна иметь лицензию на изыскательскую деятельность, наличие квалифицированных исполнителей и разрешения на выполнение специализированных работ, включая буровые, лабораторные и гидрогеологические исследования. Работы должны выполняться обученным и аттестованным персоналом в соответствии с требованиями законодательства. При выполнении работ Исполнитель должен соблюдать требования действующих норм, правил, стандартов, инструкций и др.
14.	Иные требования (Особые условия)	Все затраты Исполнителя необходимые для выполнения Работы, включая, но не ограничиваясь: на транспортно-заготовительские, расходы на командирование, проезд, проживание, питание персонала Исполнителя, на организацию рабочих мест на площадке, входят в цену Договора. Стоимость Договора является фиксированной и

№ п/п	Наименование требований	Содержание требований
		изменению в сторону увеличения не подлежит.
15.	Приложения	1. Схема расположения скважин вдоль трассы коллектора и на площадке ОС ЛК III-4 для проведения инженерно-геологических изысканий.

Главный инженер проекта
ТОО «Құрылысэкспертпроект» Габитов Е.А. _____
+ 7 771 015 67 20

Приложение 2

19007779

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

03.04.2019 года **19007779**

Выдана **Товарищество с ограниченной ответственностью "Геомаркшейдер"**

100000, Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., район им.Казыбек би, улица Крылова, дом № 100,,
БИН: 170640008208

(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 Карагандинской области". Акимат Карагандинской области.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) **Нуркенов Тимур Сапаргалиевич**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Дата первичной выдачи

Срок действия лицензии

Место выдачи **г.Караганда**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 19007779

Дата выдачи лицензии 03.04.2019 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 "Геомаркшейдер"**

100000, Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., район им.Казыбек би, улица Крылова, дом № 100,, БИН: 170640008208

(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 **Карагандинская область, г. Караганда, ул. Терешковой, 15**

(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 Карагандинской области". Акимат Карагандинской 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)	**Нуркенов Тимур Сапаргалиевич** (фамилия, имя, отчество (в случае наличия)
Номер приложения	001
Срок действия	
Дата выдачи приложения	03.04.2019
Место выдачи	г.Караганда

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.

Приложение 3

KZ.P.02.E0664
VERIFICATION
LABORATORY

ТОО "Геокурс" (Geokurs)

(наименование подразделения поверочной лаборатории)

KZ.P.02.E0664

(номер аттестата аккредитации)

СЕРТИФИКАТ № JJ-01-24-1277115 о поверке

GPS-приемники

(наименование средства измерений)

Тип **R8**

заводской номер **5126468618**

от 0 до 30 км

(диапазон измерений средства измерений)

Изготовитель **фирма Trimble Navigation Ltd, США** Дата изготовления **2011 г.**

Пользователь **ТОО "Бизнес Инжиниринг"г. Караганда, ул. Крылова, дом 100**

(фамилия, имя, отчество (при наличии) для физических лиц, наименование и адрес для юридических лиц)

Поверка проведена в соответствии
МП KZ.04.02.02983-2007, GPS-приемники R3, R6, R7, R8, производства фирмы Trimble Navigation Ltd, США. Методика поверки

(обозначение и наименование методики поверки)

С использованием эталонов единиц величин
Линейный базис 2-го разряда, , зав. №1115100, в диапазоне L = 1,5; 20; 50; 75;100,048 м, раз. 2 разряд, рас. неопр. U=±0.28мм

(обозначение эталона единицы величины, заводской номер, метрологические характеристики)

На основании результатов поверки средство измерений признано годным и допущено к применению в качестве
рабочего СИ по классу **-**

Динамический код прослеживаемости (ДКП): **056.ТЛ.ВС.ВА.ШВ**

Дата поверки: **03.10.2024** Действителен до: **03.10.2025**

Руководитель отдела **Уркимбаев А.Б.**

Поверитель **Калымханов Н.К.**

3845580
JJ 24

KZ.P.02.E0664
VERIFICATION
LABORATORY

"Геокурс" ЖШС (Geokurs)

(заңды тұлғаның салыстырып тексеру зертханасы бөлімшесінің атауы)

KZ.P.02.E0664

(аккредиттеу аттестатының нөмірі)

№ JJ-01-24-1277115 СЕРТИФИКАТ

Салыстырып тексеру туралы **GPS қабылдағыштары**

(өлшем құралының атауы)

Түрі **R8**

зауыттық нөмірі **5126468618**

бастап 0 дейін 30 км

(өлшем құралының өлшеу диапазоны)

Дайындаушы **Trimble Navigation Ltd, АҚШ** Дайындау күні: **2011 г.**

Пайдаланушы **"Бизнес Инжиниринг" ЖШС Қарағанды қ., Крылов к-сі, 100 үй**

(жеке тұлғалар үшін тегі, аты, әкесінің аты (бар болған жағдайда) заңды тұлғалар үшін атауы және мекенжайы)

Салыстырып тексеру

KZ.04.02.02983-2007- GPS-приемники R3, R6, R7, R8, производства фирмы Trimble Navigation Ltd, США. Методика поверки

(салыстырып тексеру әдістемесінің белгіленуі мен атауы)

2 дәр.эталондық базис, зав. №1115100, L диапазонында= 1,5; 20; 50; 75;100,048 м, бір рет. 2 разряд, кең. белгісіздік: U=±0.28 мм

(шама бірлігі эталонының белгіленуі, зауыттық нөмірі, метрологиялық сипаттамалары)

шама бірліктерінің эталондарын пайдалана отырып жүргізілді..

Салыстырып тексеру нәтижелерінің негізінде өлшем құралы жарамды деп танылды және

- сыныбы бойынша **жұмыс ӨҚ** ретінде қолданысқа жіберілді.

Динамикалық бақылап тексеру коды (ДБК): **056.ТЛ.ВС.ВА.ШВ**

Салыстырып тексеру күні: **03.10.2024** Дейін қолданылады: **03.10.2025**

Бөлім (зертхана) басшысы: **Уркимбаев А.Б.**

Салыстырып тексеруші: **Калымханов Н.К.**

38-45580
JJ 24

Приложение 4

КОМИТЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ТОРГОВЛИ И ИНТЕГРАЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР АККРЕДИТАЦИИ

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

KZ9B97DFC8EBE77C7D

Зарегистрирован в реестре субъектов аккредитации
№ KZ.T.10.E0302
от 14 Июнь 2021 г.
действителен до 14 Июнь 2026 г.

БИН 060340008274, Товарищество с ограниченной ответственностью "Центргеоланалит", юридический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п.3, фактический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п.3; Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а., Проспект Нурсултана Назарбаева, 16а; Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а., улица Степная, 74 аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ИЛ).

БИН 060340008274, Лаборатория аналитических методов исследования, юридический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п.3 , фактический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а., Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п.3 аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ИЛ).

БИН 060340008274, Лаборатория технологических исследований, юридический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п. 3 , фактический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а., ул. Степная, 74 аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие

Данный документ сформирован электронным сервисом аккредитации в области оценки соответствия Регистраторской информационной системы.

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

Проверить подлинность электронного документа Вы можете в реестре субъектов аккредитации https://techreg.qoldau.kz/ru/acc/subjects

требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ИЛ).

БИН 060340008274, Экологическая служба, юридический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п. 3 , фактический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а., Проспект Нурсултана Назарбаева, 16а аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ИЛ).

БИН 060340008274, Лаборатория физических методов исследования, юридический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п. 3 , фактический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а., Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п.3 аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ИЛ).

БИН 060340008274, Лаборатория инженерно-геологических исследований, юридический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п. 3 , фактический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а., Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 16А аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ИЛ).

БИН 060340008274, Лаборатория исследования угля, нефти и газа, юридический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а. - район им. Казыбек би, Проспект Нурсултана Назарбаева, строение 12, н.п. 3 , фактический адрес: Казахстан, Карагандинская область, Караганды г.а., Проспект Нурсултана Назарбаева, 16а аккредитован(а) в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (ИЛ).

Объекты оценки соответствия: Испытательная лаборатория.

Область аккредитации приведена в информационной системе.

Данный документ сформирован электронным сервисом аккредитации в области оценки соответствия Регистраторской информационной системы.

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

Проверить подлинность электронного документа Вы можете в реестре субъектов аккредитации https://techreg.qoldau.kz/ru/acc/subjects

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ САУДА ЖӘНЕ ИНТЕГРАЦИЯ МИНИСТРЛІГІНІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ ЖӘНЕ МЕТРОЛОГИЯ КОМИТЕТІ

ҰЛТТЫҚ АККРЕДИТТЕУ ОРТАЛЫҒЫ

АККРЕДИТТЕУ АТТЕСТАТЫ

KZ9FF1217EC9D27683

Аккредиттеу субъектілерінің тізілімінде тіркелген
№ KZ.T.10.E0302
14 Маусым 2021 жылдан
14 Маусым 2026 жылға дейін жарамды

БСН 060340008274, "Центргеоланалит" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі, заңды мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 12 құрылыс, т.е.б. 3, нақты мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 12 құрылыс, т.е.б. 3; Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә., Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 16а; Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә., Степная көшесі, 74 Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар (СЗ) талаптарына сәйкес аккредиттелген.

БСН 060340008274, Аналитикалық зерттеу әдістері зертханасы, заңды мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 12 құрылыс, т.е.б. 3 , нақты мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә., Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар (СЗ) талаптарына сәйкес аккредиттелген.

БСН 060340008274, Технологиялық зерттеулер зертханасы, заңды мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 12 құрылыс, т.е.б. 3 , нақты мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә., Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар (СЗ) талаптарына сәйкес аккредиттелген.

Бұл құжат тіркеушінің ақпараттық жүйесінің сәйкестікті бағалау саласындағы электронды аккредиттеу қызметі арқылы қалыптастырылған.

Бұл құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N370-II Заңының 7-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз жүзіндегі құжатқа баламалы болып табылады.

Электрондық құжаттың дұрыстығын ғаламтор желісі арқылы тексеруге болады https://techreg.qoldau.kz/ru/acc/subjects

БСН 060340008274, Экологиялық қызмет, заңды мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 12 құрылыс, т.е.б. 3 , нақты мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә., Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар (СЗ) талаптарына сәйкес аккредиттелген.

БСН 060340008274, Физикалық зерттеу әдістері зертханасы, заңды мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 12 құрылыс, т.е.б. 3 , нақты мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә., Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар (СЗ) талаптарына сәйкес аккредиттелген.

БСН 060340008274, Инженерлік-геологиялық зерттеу зертханасы, заңды мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 12 құрылыс, т.е.б. 3 , нақты мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә., Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар (СЗ) талаптарына сәйкес аккредиттелген.

БСН 060340008274, Көмір, мұнай және газды зерттеу зертханасы, заңды мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә. - Қазыбек би ауданы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 12 құрылыс, т.е.б. 3 , нақты мекен-жайы: Қазақстан, Қарағанды облысы, Қарағанды Қ.Ә., Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Сынау және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар (СЗ) талаптарына сәйкес аккредиттелген.

Сәйкестікті бағалаудың объектілері: Сынақ зертханасы.

Аккредиттеу саласы ақпараттық жүйеде келтірілген.

Бұл құжат тіркеушінің ақпараттық жүйесінің сәйкестікті бағалау саласындағы электронды аккредиттеу қызметі арқылы қалыптастырылған.

Бұл құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N370-II Заңының 7-бабының 1-тармағына сәйкес қағаз жүзіндегі құжатқа баламалы болып табылады.

Электрондық құжаттың дұрыстығын ғаламтор желісі арқылы тексеруге болады https://techreg.qoldau.kz/ru/acc/subjects

Приложение 5

Каталог проб

п./п.	№ выработки	Интервал	Профильная линия	Глубина выра-ботки, м	Описание грунта	Уровень воды П.У./У.У, м
1	2	3	4	5	6	7
1	Скв.1-25 51° 5'2.62" 71°23'18.42" Z 346.79	0.00-0.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 5.8/ У.У 5.4
2	Скв.1-25 51° 5'2.62" 71°23'18.42" Z 346.79	4.50-5.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, средней степени водонасыщения	П.У. 5.8/ У.У 5.4
3	Скв.2-25 51° 5'3.37" 71°23'13.97" Z 345.97	6.50-7.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	П.У. 5.0/ У.У 4.6
4	Скв.3-25 51° 5'4.03" 71°23'8.74" Z 345.64	0.00-0.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 5.0/ У.У 4.6
5	Скв.3-25 51° 5'4.03" 71°23'8.74" Z 345.64	5.50-6.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	П.У. 5.0/ У.У 4.6
6	Скв.3-25 51° 5'4.03" 71°23'8.74" Z 345.64	7.50-8.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	П.У. 5.0/ У.У 4.6
7	Скв.4-25 51° 5'4.73" 71°23'3.30" Z 345.45	0.50-1.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 5.0/ У.У 4.6
8	Скв.4-25 51° 5'4.73" 71°23'3.30" Z 345.45	6.00-6.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	П.У. 5.0/ У.У 4.6
9	Скв.4-25 51° 5'4.73" 71°23'3.30" Z 345.45	8.00-8.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	П.У. 5.0/ У.У 4.6
10	Скв.5-25 51° 5'5.39" 71°22'58.56" Z 345.32	6.50-7.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	П.У. 5.0/ У.У 4.6

1	2	3	4	5	6	7
11	Скв.6-25 51° 5'6.09" 71°22'53.65" Z 345.32	1.00-1.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 5.0/ У.У 4.6
12	Скв.6-25 51° 5'6.09" 71°22'53.65" Z 345.32	5.50-6.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, средней степени водонасыщения	П.У. 5.0/ У.У 4.6
13	Скв.6-25 51° 5'6.09" 71°22'53.65" Z 345.32	6.50-7.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, средней степени водонасыщения	П.У. 5.0/ У.У 4.6
14	Скв.7-25 51° 5'6.81" 71°22'48.63" Z 345.20	0.00-0.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 4.9/ У.У 4.5
15	Скв.7-25 51° 5'6.81" 71°22'48.63" Z 345.20	8.00-8.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	П.У. 4.9/ У.У 4.5
16	Скв.8-25 51° 5'7.55" 71°22'43.54" Z 345.24	6.50-7.00	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	П.У. 4.9/ У.У 4.5
17	Скв.9-25 51° 5'8.21" 71°22'39.36" Z 345.09	6.00-6.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	П.У. 5.8/ У.У 5.2
18	Скв.10-25 51° 5'8.95" 71°22'33.55" Z 345.10	7.00-7.50	Профиль по линии от ПК0 до ПК10	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	П.У. 5.8/ У.У 5.2
19	Скв.11-25 51° 5'9.65" 71°22'28.60" Z 345.09	0.50-1.00	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 5.8/ У.У 5.2
20	Скв.11-25 51° 5'9.65" 71°22'28.60" Z 345.09	7.00-7.50	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	П.У. 5.8/ У.У 5.2
21	Скв.12-25 51° 5'10.36" 71°22'23.58" Z 345.20	6.50-7.00	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, с редким включением гравия	П.У. 3.7/ У.У 3.2

1	2	3	4	5	6	7
22	Скв.13-25 51° 5'10.93" 71°22'19.33" Z 345.55	0.50-1.00	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 4.2/ У.У 3.8
23	Скв.14-25 51° 5'8.13" 71°22'18.26" Z 345.20	7.00-7.50	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, с редким включением гравия	П.У. 4.8/ У.У 4.5
24	Скв.15-25 51° 5'4.95" 71°22'17.22" Z 344.87	0.00-0.50	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 4.4/ У.У 4.2
25	Скв.16-25 51° 5'1.82" 71°22'16.08" Z 345.40	0.50-1.00	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 4.9/ У.У 4.5
26	Скв.16-25 51° 5'1.82" 71°22'16.08" Z 345.40	2.50-3.00	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	П.У. 4.9/ У.У 4.5
27	Скв.17-25 51° 4'58.59" 71°22'14.88" Z 345.25	3.00-3.50	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	П.У. 4.7/ У.У 4.3
28	Скв.18-25 51° 4'57.43" 71°22'14.50" Z 345.66	0.00-0.50	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	П.У. 5.0/ У.У 4.6
29	Скв.18-25 51° 4'57.43" 71°22'14.50" Z 345.66	8.50-9.00	Профиль по линии от ПК10 до ПК18+7.26	9.0	Суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный	П.У. 5.0/ У.У 4.6
30	Скв.20-25 51° 4'55.89" 71°22'21.31" Z 344.42	2.00-2.50	Разрез по линии III-III	20.0	Суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный	П.У. 3.6/ У.У 3.0
31	Скв.20-25 51° 4'55.89" 71°22'21.31" Z 344.42	7.50-8.00	Разрез по линии III-III	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 3.6/ У.У 3.0

1	2	3	4	5	6	7
32	Скв.20-25 51° 4'55.89" 71°22'21.31" Z 344.42	10.50-11.00	Разрез по линии III-III	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 3.6/ У.У 3.0
33	Скв.20-25 51° 4'55.89" 71°22'21.31" Z 344.42	12.00-12.50	Разрез по линии III-III	20.0	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	П.У. 3.6/ У.У 3.0
34	Скв.20-25 51° 4'55.89" 71°22'21.31" Z 344.42	16.00-16.50	Разрез по линии III-III	20.0	Скальный грунт - известняк, прочный, очень плотный, слабопористый, размягчаемый, трещиноватый	П.У. 3.6/ У.У 3.0
35	Скв.21-25 51° 4'55.58" 71°22'19.23" Z 345.65	6.50-7.00	Разрезы по линиям III-III, IV-IV	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 4.8/ У.У 4.2
36	Скв.21-25 51° 4'55.58" 71°22'19.23" Z 345.65	11.00-11.50	Разрезы по линиям III-III, IV-IV	20.0	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	П.У. 4.8/ У.У 4.2
37	Скв.21-25 51° 4'55.58" 71°22'19.23" Z 345.65	13.00-13.50	Разрезы по линиям III-III, IV-IV	20.0	Скальный грунт - известняк, средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый, трещиноватый	П.У. 4.8/ У.У 4.2
38	Скв.22-25 51° 4'53.97" 71°22'21.05" Z 345.25	7.00-7.50	Разрезы по линиям IV-IV, V-V	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 4.4/ У.У 3.8
39	Скв.22-25 51° 4'53.97" 71°22'21.05" Z 345.25	9.50-10.00	Разрезы по линиям IV-IV, V-V	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 4.4/ У.У 3.8

1	2	3	4	5	6	7
40	Скв.22-25 51° 4'53.97" 71°22'21.05" Z 345.25	11.00-11.50	Разрезы по линиям IV-IV, V-V	20.0	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	П.У. 4.4/ У.У 3.8
41	Скв.22-25 51° 4'53.97" 71°22'21.05" Z 345.25	12.50-13.00	Разрезы по линиям IV-IV, V-V	20.0	Скальный грунт - известняк, средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый, трещиноватый	П.У. 4.4/ У.У 3.8
42	Скв.23-25 51° 4'53.17" 71°22'18.07" Z 346.00	7.00-7.50	Разрезы по линиям V-V, VI-VI	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 5.1/ У.У 4.5
43	Скв.23-25 51° 4'53.17" 71°22'18.07" Z 346.00	9.00-9.50	Разрезы по линиям V-V, VI-VI	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 5.1/ У.У 4.5
44	Скв.23-25 51° 4'53.17" 71°22'18.07" Z 346.00	11.50-12.00	Разрезы по линиям V-V, VI-VI	20.0	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	П.У. 5.1/ У.У 4.5
45	Скв.23-25 51° 4'53.17" 71°22'18.07" Z 346.00	13.50-14.00	Разрезы по линиям V-V, VI-VI	20.0	Скальный грунт - известняк, средней прочности, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый, трещиноватый.	П.У. 5.1/ У.У 4.5
46	Скв.24-25 51° 4'51.92" 71°22'20.53" Z 345.94	7.50-8.00	Разрезы по линиям VI-VI, VII-VII	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 5.0/ У.У 4.5
47	Скв.24-25 51° 4'51.92" 71°22'20.53" Z 345.94	11.50-12.00	Разрезы по линиям VI-VI, VII-VII	20.0	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	П.У. 5.0/ У.У 4.5

1	2	3	4	5	6	7
48	Скв.25-25 51° 4'51.25" 71°22'17.80" Z 345.96	6.00-6.50	Разрез по линии VII-VII	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 12.0;5.0/ У.У 4.3
49	Скв.25-25 51° 4'51.25" 71°22'17.80" Z 345.96	8.00-8.50	Разрез по линии VII-VII	20.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	П.У. 12.0;5.0/ У.У 4.3
50	Скв.25-25 51° 4'51.25" 71°22'17.80" Z 345.96	11.0-11.50	Разрез по линии VII-VII	20.0	Суглинок тяжелый, пылеватый, твердый	П.У. 12.0;5.0/ У.У 4.3
51	Скв.25-25 51° 4'51.25" 71°22'17.80" Z 345.96	15.50-16.00	Разрез по линии VII-VII	20.0	Скальный грунт - известняк, средней прочности, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый, трещиноватый.	П.У. 12.0;5.0/ У.У 4.3
52	Скв.26-25 51° 4'57.04" 71°22'9.83" Z 345.51	2.50-3.00	-	5.0	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	П.У. 3.0/ У.У 2.5
53	Скв.26-25 51° 4'57.04" 71°22'9.83" Z 345.51	3.50-4.00	-	5.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучепластичный	П.У. 3.0/ У.У 2.5
54	Скв.27-25 51° 4'53.90" 71°22'8.28" Z 346.19	1.00-1.50	Разрез по линии I-I	10.0	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый	П.У. 4.7/ У.У 4.2
55	Скв.27-25 51° 4'53.90" 71°22'8.28" Z 346.19	7.00-7.50	Разрез по линии I-I	10.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучепластичный	П.У. 4.7/ У.У 4.2
56	Скв.28-25 51° 4'52.63" 71°22'7.93" Z 346.55	1.50-2.00	Разрез по линии II-II	10.0	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый	П.У. 5.3/ У.У 4.6
57	Скв.28-25 51° 4'52.63" 71°22'7.93" Z 346.55	4.00-4.50	Разрез по линии II-II	10.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	П.У. 5.3/ У.У 4.6

1	2	3	4	5	6	7
58	Скв.29-25 51° 4'52.95" 71°22'11.10" Z 346.09	5.50-6.00	Разрезы по линиям I-I, II-II	10.0	Супесь пылеватая, текучая	П.У. 5.3/ У.У 4.6
59	Скв.30-25 51° 4'53.26" 71°22'14.32" Z 346.61	5.00-5.50	Разрез по линии II-II	10.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучепластичный	П.У. 4.2/ У.У 3.5
60	Скв.30-25 51° 4'53.26" 71°22'14.32" Z 346.61	9.50-10.00	Разрез по линии II-II	10.0	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	П.У. 4.2/ У.У 3.5
61	Скв.31-25 51° 4'52.03" 71°22'13.98" Z 346.05	6.50-7.00	Разрез по линии I-I	10.0	Суглинок легкий, пылеватый, текучепластичный	П.У. 3.7/ У.У 3.0

Приложение 6

Физические характеристики грунтов

№ п/п	Выработка	Глубина отбора	Описание грунта	Естественная влажность **W**	Влажность на границе текучести W_L	Влажность на границе раскатывания W_P	Число пластичности I_P	Показатель текучести I_L	Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	Плотность грунта ρ, г/см^3	Плотность в сухом состоянии ρ_d, г/см^3	Плотность с учетом взвешивающего действия воды ρ_v, г/см^3	Коэффициент пористости **e**	Полная влагоемкость W_n	Коэффициент водонасыщения S_r
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1-25	0.00-0.50	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,13	0,27	0,18	0,09	-0,49	2,71	1,71	1,51	0,95	0,7924	0,29	0,45
2	1-25	4.50-5.00	Песок крупный, плотный, средней степени водонасыщения	0,14	0,14	-	-	-	2,58	1,98	1,73	1,06	0,4881	0,19	0,75
3	2-25	6.50-7.00	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	0,18	0,14	-	-	-	2,57	1,96	1,66	1,01	0,5492	0,21	0,85
4	3-25	0.00-0.50	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,13	0,26	0,17	0,09	-0,52	2,68	1,69	1,50	0,94	0,7850	0,29	0,43
5	3-25	5.50-6.00	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	0,18	0,14	-	-	-	2,57	1,97	1,67	1,02	0,5368	0,21	0,85
6	3-25	7.50-8.00	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	0,18	0,15	-	-	-	2,60	1,98	1,68	1,03	0,5495	0,21	0,85
7	4-25	0.50-1.00	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,10	0,25	0,16	0,09	-0,69	2,68	1,68	1,53	0,96	0,7562	0,28	0,36
8	4-25	6.00-6.50	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	0,16	0,14	-	-	-	2,60	1,98	1,70	1,05	0,5272	0,20	0,80
9	4-25	8.00-8.50	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	0,18	0,15	-	-	-	2,59	1,97	1,67	1,03	0,5487	0,21	0,84
10	5-25	6.50-7.00	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	0,18	0,15	-	-	-	2,61	2,00	1,69	1,04	0,5425	0,21	0,88
11	6-25	1.00-1.50	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,13	0,27	0,18	0,09	-0,50	2,71	1,70	1,50	0,95	0,8082	0,30	0,45
12	6-25	5.50-6.00	Песок крупный, плотный, средней степени водонасыщения	0,14	0,14	-	-	-	2,60	1,98	1,74	1,07	0,4983	0,20	0,74
13	6-25	6.50-7.00	Песок крупный, плотный, средней степени водонасыщения	0,13	0,13	-	-	-	2,61	1,97	1,74	0,97	0,5012	0,19	0,68
14	7-25	0.00-0.50	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,12	0,27	0,16	0,10	-0,45	2,67	1,68	1,5	0,94	0,7765	0,29	0,41

15	7-25	8.00-8.50	Песок крупный, плотный, водонасыщенный	0,17	0,15	-	-	-	2,58	1,96	1,68	1,03	0,5388	0,21	0,81
16	8-25	6.50-7.00	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	0,24	0,23	0,16	0,07	1,08	2,64	1,98	1,6	0,99	0,6489	0,25	0,96
17	9-25	6.00-6.50	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	0,23	0,23	0,15	0,07	1,05	2,66	1,99	1,61	1,01	0,6475	0,24	0,96
18	10-25	7.00-7.50	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	0,24	0,23	0,16	0,08	1,11	2,66	1,97	1,59	0,99	0,6743	0,25	0,95
19	11-25	0.50-1.00	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,12	0,27	0,16	0,11	-0,37	2,69	1,68	1,5	0,94	0,7925	0,29	0,41
20	11-25	7.00-7.50	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	0,24	0,23	0,15	0,08	1,09	2,63	1,97	1,59	0,98	0,6541	0,25	0,96
21	12-25	6.50-7.00	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, с редким включением гравия	0,22	0,26	0,16	0,11	0,61	2,63	1,99	1,63	0,99	0,6086	0,23	0,95
22	13-25	0.50-1.00	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,10	0,26	0,16	0,10	-0,62	2,69	1,70	1,55	0,97	0,7379	0,27	0,36
23	14-25	7.00-7.50	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный, с редким включением гравия	0,23	0,27	0,16	0,11	0,58	2,63	2,00	1,63	1,01	0,6109	0,23	0,97
24	15-25	0.00-0.50	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,10	0,26	0,16	0,10	-0,62	2,67	1,67	1,52	0,67	0,7565	0,28	0,36
25	16-25	0.50-1.00	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,12	0,29	0,19	0,10	-0,59	2,69	1,69	1,50	0,95	0,7883	0,29	0,42
26	16-25	2.50-3.00	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	0,22	0,26	0,15	0,11	0,62	2,61	1,98	1,62	1,00	0,6084	0,23	0,94
27	17-25	3.00-3.50	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	0,22	0,26	0,16	0,10	0,62	2,62	1,99	1,63	1,01	0,6053	0,23	0,95
28	18-25	0.00-0.50	Насыпной грунт - Суглинок легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый	0,13	0,28	0,17	0,11	-0,41	2,67	1,67	1,48	0,93	0,8028	0,30	0,42
29	18-25	8.50-9.00	Суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный	0,20	0,27	0,16	0,11	0,32	2,66	1,96	1,64	0,96	0,6283	0,24	0,83
30	20-25	2.00-2.50	Суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный	0,21	0,26	0,16	0,10	0,49	2,65	1,95	1,61	1,00	0,6464	0,24	0,87
31	20-25	7.50-8.00	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,09	0,16	-	-	-	2,62	1,94	1,78	1,10	0,4700	0,18	0,49
32	20-25	10.50-11.00	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,08	0,16	-	-	-	2,63	1,92	1,78	1,10	0,4761	0,18	0,43
33	20-25	12.00-12.50	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	0,16	0,30	0,19	0,11	-0,23	2,62	1,63	1,41	0,87	0,8637	0,33	0,48

34	20-25	16.00-16.50	Скальный грунт - известняк, прочный, очень плотный, слабопористый, размягчаемый, трещиноватый	-	-	-	-	-	2,76	2,63	-	-	-	-	-
35	21-25	6.50-7.00	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,10	0,14	-	-	-	2,65	1,89	1,72	1,07	0,5427	0,20	0,49
36	21-25	11.00-11.50	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	0,15	0,25	0,18	0,07	-0,42	2,60	1,60	1,39	0,60	0,8700	0,33	0,45
37	21-25	13.00-13.50	Скальный грунт - известняк, средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый, трещиноватый	-	-	-	-	-	2,89	2,75	-	-	-	-	-
38	22-25	7.00-7.50	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,09	0,12	-	-	-	2,58	1,87	1,71	1,05	0,5095	0,20	0,48
39	22-25	9.50-10.00	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,09	0,11	-	-	-	2,44	1,81	1,66	0,98	0,4630	0,19	0,46
40	22-25	11.00-11.50	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	0,16	0,32	0,23	0,09	-0,69	2,61	1,60	1,38	0,85	0,8955	0,34	0,47
41	22-25	12.50-13.00	Скальный грунт - известняк, средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый, трещиноватый	-	-	-	-	-	2,74	2,61	-	-	-	-	-
42	23-25	7.00-7.50	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,10	0,14	-	-	-	2,60	1,85	1,68	1,04	0,5433	0,21	0,47
43	23-25	9.00-9.50	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,08	0,15	-	-	-	2,55	1,80	1,66	1,01	0,5328	0,21	0,39
44	23-25	11.50-12.00	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	0,15	0,30	0,20	0,10	-0,50	2,61	1,62	1,41	0,87	0,8521	0,33	0,46
45	23-25	13.50-14.00	Скальный грунт - известняк, средней прочности, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый, трещиноватый.	-	-	-	-	-	2,92	2,78	-	-	-	-	-
46	24-25	7.50-8.00	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,08	0,16	-	-	-	2,54	1,88	1,75	1,06	0,4532	0,18	0,42

47	24-25	11.50-12.00	Суглинок легкий, пылеватый, твердый	0,16	0,27	0,18	0,08	-0,24	2,60	1,60	1,37	0,85	0,8910	0,34	0,48
48	25-25	6.00-6.50	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,08	0,15	-	-	-	2,70	1,98	1,84	1,16	0,4684	0,17	0,44
49	25-25	8.00-8.50	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем плотным, малой степени водонасыщения	0,08	0,16	-	-	-	2,60	1,95	1,81	0,95	0,4366	0,17	0,47
50	25-25	11.0-11.50	Суглинок тяжелый, пылеватый, твердый	0,17	0,33	0,20	0,13	-0,28	2,61	1,57	1,34	0,57	0,9395	0,36	0,46
51	25-25	15.50-16.00	Скальный грунт - известняк, средней прочности, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый, трещиноватый.	-	-	-	-	-	2,94	2,80	-	-	-	-	-
52	26-25	2.50-3.00	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	0,21	0,26	0,15	0,11	0,56	2,67	2,01	1,66	1,01	0,6123	0,23	0,93
53	26-25	3.50-4.00	Суглинок легкий, пылеватый, текучепластичный	0,22	0,23	0,15	0,08	0,82	2,65	1,98	1,63	1,01	0,6263	0,24	0,91
54	27-25	1.00-1.50	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый	0,21	0,33	0,19	0,14	0,18	2,65	1,89	1,56	0,89	0,7038	0,27	0,81
55	27-25	7.00-7.50	Суглинок легкий, пылеватый, текучепластичный	0,21	0,23	0,15	0,08	0,79	2,64	1,98	1,63	0,98	0,6183	0,23	0,91
56	28-25	1.50-2.00	Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый	0,21	0,33	0,19	0,14	0,17	2,64	1,90	1,56	0,97	0,6889	0,26	0,83
57	28-25	4.00-4.50	Суглинок легкий, пылеватый, текучий	0,24	0,23	0,16	0,08	1,09	2,63	1,97	1,59	0,97	0,6519	0,25	0,96
58	29-25	5.50-6.00	Супесь пылеватая, текучая	0,24	0,22	0,16	0,06	1,32	2,52	2,07	1,68	1,07	0,5003	0,20	1,19
59	30-25	5.00-5.50	Суглинок легкий, пылеватый, текучепластичный	0,24	0,23	0,16	0,07	1,10	2,64	1,99	1,61	1,00	0,6395	0,24	0,97
60	30-25	9.50-10.00	Суглинок легкий, пылеватый, мягкопластичный	0,20	0,23	0,14	0,08	0,72	2,62	1,99	1,66	0,99	0,5797	0,22	0,92
61	31-25	6.50-7.00	Суглинок легкий, пылеватый, текучепластичный	0,24	0,23	0,15	0,08	1,10	2,63	1,98	1,60	0,99	0,6423	0,24	0,97

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 7

Результаты определения водно-физических показателей грунтов

№	№ выра-ботки	Глубина отбора от м	Глубина отбора до м	Влажность, % ГОСТ 5180-2015			Число пластичности	Показ. текучести, д.ед	Плотность, г/см^3 ГОСТ 25100-2020				К-т порис-тости	Полная влагоемкость, д. ед.	К-т водо-насы-щения, д.ед
				грунта доставленная	на границе				частиц грунта	грунта	сухого грунта	грунта во вз. сост.			
					текучести	раскат.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ИГЭ 1 Насыпной грунт - Суглинок															
1	1-25	0,00	0,50	13,10	26,85	17,63	9,22	-0,49	2,71	1,71	1,51	0,95	0,7924	0,29	0,45
2	3-25	0,00	0,50	12,56	26,30	17,24	9,06	-0,52	2,68	1,69	1,50	0,94	0,7850	0,29	0,43
3	4-25	0,50	1,00	10,09	24,61	16,00	8,61	-0,69	2,68	1,68	1,53	0,96	0,7562	0,28	0,36
4	6-25	1,00	1,50	13,43	27,04	17,97	9,07	-0,50	2,71	1,70	1,50	0,95	0,8082	0,30	0,45
5	7-25	0,00	0,50	11,78	26,53	16,39	10,14	-0,45	2,67	1,68	1,50	0,94	0,7765	0,29	0,41
6	11-25	0,50	1,00	11,95	26,60	15,89	10,71	-0,37	2,69	1,68	1,50	0,94	0,7925	0,29	0,41
7	13-25	0,50	1,00	9,83	26,13	16,04	10,09	-0,62	2,69	1,70	1,55	0,97	0,7379	0,27	0,36
8	15-25	0,00	0,50	10,20	25,66	16,12	9,54	-0,62	2,67	1,67	1,52	0,67	0,7565	0,28	0,36
9	16-25	0,50	1,00	12,35	28,88	18,50	10,38	-0,59	2,69	1,69	1,50	0,95	0,7883	0,29	0,42
10	18-25	0,00	0,50	12,76	27,65	17,10	10,55	-0,41	2,67	1,67	1,48	0,93	0,8028	0,30	0,42
Количество значений				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Максимальное значение				13,43	28,88	18,50	10,71	-0,37	2,71	1,71	1,55	0,97	0,8082	0,30	0,45
Минимальное значение				9,83	24,61	15,89	8,61	-0,69	2,67	1,67	1,48	0,67	0,7379	0,27	0,36
Нормативное значение				11,81	26,63	16,89	9,74	-0,53	2,69	1,69	1,51	0,92	0,7796	0,29	0,41
ИГЭ 2 Суглинок															
1	12-25	6,50	7,00	22,10	26,28	15,67	10,61	0,61	2,63	1,99	1,63	0,99	0,6086	0,23	0,95
2	14-25	7,00	7,50	22,50	27,05	16,10	10,95	0,58	2,63	2,00	1,63	1,01	0,6109	0,23	0,97
3	16-25	2,50	3,00	22,02	25,99	15,46	10,53	0,62	2,61	1,98	1,62	1,00	0,6084	0,23	0,94
4	17-25	3,00	3,50	21,93	25,76	15,55	10,21	0,62	2,62	1,99	1,63	1,01	0,6053	0,23	0,95
5	18-25	8,50	9,00	19,60	26,79	16,25	10,54	0,32	2,66	1,96	1,64	0,96	0,6283	0,24	0,83
6	20-25	2,00	2,50	21,15	26,44	16,03	10,41	0,49	2,65	1,95	1,61	1,00	0,6464	0,24	0,87
7	26-25	2,50	3,00	21,40	26,01	15,43	10,58	0,56	2,67	2,01	1,66	1,01	0,6123	0,23	0,93
8	27-25	1,00	1,50	21,40	32,82	18,92	13,91	0,18	2,65	1,89	1,56	0,89	0,7038	0,27	0,81
9	28-25	1,50	2,00	20,55	33,00	19,13	13,87	0,17	2,64	1,90	1,56	0,97	0,6889	0,26	0,83
10	30-25	9,50	10,00	20,40	22,71	14,36	8,35	0,72	2,62	1,99	1,66	0,99	0,5797	0,22	0,92
Количество значений				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Максимальное значение				22,50	33,00	19,13	13,91	0,72	2,67	2,01	1,66	1,01	0,7038	0,27	0,97
Минимальное значение				19,60	22,71	14,36	8,35	0,17	2,61	1,89	1,56	0,89	0,5797	0,22	0,81
Нормативное значение				21,31	27,29	16,29	11,00	0,49	2,64	1,97	1,62	0,98	0,6293	0,24	0,90
ИГЭ 2а Суглинок текучий															
1	8-25	6,50	7,00	23,67	23,05	15,60	7,45	1,08	2,64	1,98	1,60	0,99	0,6489	0,25	0,96
2	9-25	6,00	6,50	23,25	22,91	15,44	7,47	1,05	2,66	1,99	1,61	1,01	0,6475	0,24	0,96
3	10-25	7,00	7,50	24,00	23,20	15,67	7,53	1,11	2,66	1,97	1,59	0,99	0,6743	0,25	0,95
4	11-25	7,00	7,50	23,90	23,18	15,40	7,78	1,09	2,63	1,97	1,59	0,98	0,6541	0,25	0,96
5	26-25	3,50	4,00	21,51	22,93	15,17	7,76	0,82	2,65	1,98	1,63	1,01	0,6263	0,24	0,91
6	27-25	7,00	7,50	21,40	23,00	15,29	7,71	0,79	2,64	1,98	1,63	0,98	0,6183	0,23	0,91
7	28-25	4,00	4,50	23,80	23,13	15,55	7,59	1,09	2,63	1,97	1,59	0,97	0,6519	0,25	0,96
8	29-25	5,50	6,00	23,70	21,79	15,76	6,03	1,32	2,52	2,07	1,68	1,07	0,5003	0,20	1,19
9	30-25	5,00	5,50	23,58	22,87	15,53	7,34	1,10	2,64	1,99	1,61	1,00	0,6395	0,24	0,97
10	31-25	6,50	7,00	23,64	22,90	15,39	7,51	1,10	2,63	1,98	1,60	0,99	0,6423	0,24	0,97
Количество значений				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Максимальное значение				24,00	23,20	15,76	7,78	1,32	2,66	2,07	1,68	1,07	0,6743	0,25	1,19
Минимальное значение				21,40	21,79	15,17	6,03	0,79	2,52	1,97	1,59	0,97	0,5003	0,20	0,91
Нормативное значение				23,25	22,90	15,48	7,42	1,05	2,63	1,99	1,61	1,00	0,6303	0,24	0,97

ИГЭ 3 Песок															
1	1-25	4,50	5,00	14,20	14,00	-	-	-	2,58	1,98	1,73	1,06	0,4881	0,19	0,75
2	2-25	6,00	6,50	18,15	13,85	-	-	-	2,57	1,96	1,66	1,01	0,5492	0,21	0,85
3	3-25	5,50	6,00	17,80	13,98	-	-	-	2,57	1,97	1,67	1,02	0,5368	0,21	0,85
4	3-25	7,50	8,00	18,00	14,80	-	-	-	2,60	1,98	1,68	1,03	0,5495	0,21	0,85
5	4-25	6,00	6,50	16,30	14,15	-	-	-	2,60	1,98	1,70	1,05	0,5272	0,20	0,80
6	4-25	8,00	8,50	17,80	14,65	-	-	-	2,59	1,97	1,67	1,03	0,5487	0,21	0,84
7	5-25	6,50	7,00	18,20	14,90	-	-	-	2,61	2,00	1,69	1,04	0,5425	0,21	0,88
8	6-25	5,50	6,00	14,10	13,95	-	-	-	2,60	1,98	1,74	1,07	0,4983	0,20	0,74
9	6-25	6,50	7,00	13,10	12,82	-	-	-	2,61	1,97	1,74	0,97	0,5012	0,19	0,68
10	7-25	8,00	8,50	16,90	14,80	-	-	-	2,58	1,96	1,68	1,03	0,5388	0,21	0,81
Количество значений				10	10	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10
Максимальное значение				18,20	14,90	-	-	-	2,61	2,00	1,74	1,07	0,5495	0,21	0,88
Минимальное значение				13,10	12,82	-	-	-	2,57	1,96	1,66	0,97	0,4881	0,19	0,68
Нормативное значение				16,46	14,19	-	-	-	2,59	1,98	1,70	1,03	0,5280	0,20	0,81
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт															
1	20-25	7,50	8,00	8,85	16,05	-	-	-	2,62	1,94	1,78	1,10	0,4700	0,18	0,49
2	20-25	10,50	11,00	7,76	15,83	-	-	-	2,63	1,92	1,78	1,10	0,4761	0,18	0,43
3	21-25	6,50	7,00	10,03	13,74	-	-	-	2,65	1,89	1,72	1,07	0,5427	0,20	0,49
4	22-25	7,00	7,50	9,41	12,03	-	-	-	2,58	1,87	1,71	1,05	0,5095	0,20	0,48
5	22-25	9,50	10,00	8,77	11,01	-	-	-	2,44	1,81	1,66	0,98	0,4630	0,19	0,46
6	23-25	7,00	7,50	9,81	14,24	-	-	-	2,60	1,85	1,68	1,04	0,5433	0,21	0,47
7	23-25	9,00	9,50	8,20	15,18	-	-	-	2,55	1,80	1,66	1,01	0,5328	0,21	0,39
8	24-25	7,50	8,00	7,56	15,64	-	-	-	2,54	1,88	1,75	1,06	0,4532	0,18	0,42
9	25-25	6,00	6,50	7,68	15,36	-	-	-	2,70	1,98	1,84	1,16	0,4684	0,17	0,44
10	25-25	8,00	8,50	7,90	15,87	-	-	-	2,60	1,95	1,81	0,95	0,4366	0,17	0,47
Количество значений				10	10	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10
Максимальное значение				10,03	16,05	-	-	-	2,70	1,98	1,84	1,16	0,5433	0,21	0,49
Минимальное значение				7,56	11,01	-	-	-	2,44	1,80	1,66	0,95	0,4366	0,17	0,39
Нормативное значение				8,60	14,50	-	-	-	2,59	1,89	1,74	1,05	0,4896	0,19	0,45
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок															
1	20-25	12,00	12,50	15,95	29,76	18,57	11,19	-0,23	2,62	1,63	1,41	0,87	0,8637	0,33	0,48
2	21-25	11,00	11,50	15,00	24,99	17,93	7,06	-0,42	2,60	1,60	1,39	0,60	0,8700	0,33	0,45
3	22-25	11,00	11,50	16,20	32,23	22,76	9,47	-0,69	2,61	1,60	1,38	0,85	0,8955	0,34	0,47
4	23-25	11,50	12,00	14,96	30,14	20,05	10,09	-0,50	2,61	1,62	1,41	0,87	0,8521	0,33	0,46
5	24-25	11,50	12,00	16,37	26,78	18,36	8,42	-0,24	2,60	1,60	1,37	0,85	0,8910	0,34	0,48
6	25-25	11,00	11,50	16,70	33,07	20,31	12,76	-0,28	2,61	1,57	1,34	0,57	0,9395	0,36	0,46
Количество значений				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Максимальное значение				16,70	33,07	22,76	12,76	-0,23	2,62	1,63	1,41	0,87	0,9395	0,36	0,48
Минимальное значение				14,96	24,99	17,93	7,06	-0,69	2,60	1,57	1,34	0,57	0,8521	0,33	0,45
Нормативное значение				15,86	29,50	19,66	9,83	-0,39	2,61	1,60	1,38	0,77	0,8853	0,34	0,47

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 8

Коррозийная активность грунта к стали и компрессионные испытания грунта

№ п/п	№ скважины	Глубина отбора, м	Свободное относительное набухание, %	Влажность набухания, %	Удельное электрическое сопротивление Ом.м./коррозионная агресивность к стали	Коэффициент фильтрации, м/сутки	Относительная просадочность при Р=0.3МПа
ИГЭ 1 Насыпной грунт - Суглинок							
1	6-25	1.00-1.50	4-слабонабухающий	-	6.2-высокая	0,15	0,03
2	15-25	0.00-0.50	5-слабонабухающий	-	5.9-высокая	0,07	0,03
ИГЭ 2 Суглинок							
1	12-25	6.50-7.00	2-ненабухающий	-	10.2-высокая	0,17	-
2	18-25	8.50-9.00	3-ненабухающий	-	5.6-высокая	-	-
3	26-25	2.50-3.00	3-ненабухающий	-	7.3-высокая	0,09	-
4	30-25	9.50-10.00	3-ненабухающий	-	13.3-высокая	0,30	-
ИГЭ 2а Суглинок текучий							
1	27-25	7.00-7.50	-	-	8.4-высокая	0,31	-
2	28-25	4.00-4.50	-	-	10.5-высокая	0,34	-
ИГЭ 3 Песок							
1	1-25	4.50-5.00	-	-	6.5-высокая	0,19	-
2	4-25	6.00-6.50	-	-	9.8-высокая	0,41	-
3	6-25	6.50-7.00	-	-	8.6-высокая	0,64	-
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт							
1	22-25	7.00-7.50	-	-	9.3-высокая	0,45	-
2	25-25	8.00-8.50	-	-	6.8-высокая	0,10	-
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок							
1	21-25	11.00-11.50	6-слабонабухающий	-	8.8-высокая	0,25	-
2	23-25	11.50-12.00	-	-	10.1-высокая	0,19	-
3	25-25	11.00-11.50	-	-	8.9-высокая	0,06	-

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 9

Гранулометрический состав

№ п/п	№ скважины	Интервал отбора, м	Гранулометрический состав в %							
			Величина зерен в мм							
			более 10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	менее 0.1
ИГЭ 1 Насыпной грунт - Суглинок										
1	1-25	0.00-0.50	2,3	10,2	18,1	7,5	7,1	6,3	9,1	39,4
2	3-25	0.00-0.50	3,0	11,4	17,6	6,9	5,7	4,8	12,6	38,0
3	4-25	0.50-1.00	8,1	9,3	16,9	9,3	5,0	6,7	8,8	35,9
4	6-25	1.00-1.50	5,6	9,7	15,0	10,1	5,3	7,2	9,0	38,1
5	7-25	0.00-0.50	3,2	10,1	23,4	7,8	6,9	6,9	7,7	34,0
6	11-25	0.50-1.00	4,7	12,3	24,7	9,6	6,3	5,6	8,3	28,5
7	13-25	0.50-1.00	3,9	13,4	23,2	10,0	5,7	6,0	10,4	27,4
8	15-25	0.00-0.50	7,2	14,0	17,7	8,9	4,4	5,3	8,2	34,1
9	16-25	0.50-1.00	7,3	9,6	14,9	6,8	6,0	5,8	10,7	38,9
10	18-25	0.00-0.50	4,1	6,3	15,5	7,3	6,5	6,2	11,8	42,3
Среднее значение:			4,9	10,6	18,7	8,4	5,9	6,1	9,7	35,7
ИГЭ 2 Суглинок										
1	12-25	6.50-7.00	-	0,7	2,7	1,7	3,3	8,7	18,9	63,9
2	14-25	7.00-7.50	-	0,5	2,4	2,0	2,2	9,1	19,0	64,8
3	16-25	2.50-3.00	-	-	0,2	0,7	2,0	6,5	17,2	73,4
4	17-25	3.00-3.50	-	-	-	0,9	2,4	6,0	19,3	71,4
5	18-25	8.50-9.00	-	-	0,1	0,6	2,1	6,2	16,8	74,1
6	20-25	2.00-2.50	-	-	0,1	0,8	1,9	7,1	17,3	72,8
7	26-25	2.50-3.00	-	-	-	0,2	6,0	6,7	16,0	71,0
8	27-25	1.00-1.50	-	-	0,2	0,7	2,7	9,9	21,5	65,0
9	28-25	1.50-2.00	-	-	0,4	0,6	2,9	10,2	22,1	63,8
10	30-25	9.50-10.00	-	-	0,4	1,3	4,3	9,0	21,7	63,3
Среднее значение:			-	0,6	0,8	1,0	3,0	7,9	19,0	68,4
ИГЭ 2а Суглинок текучий										
1	8-25	6.50-7.00	-	-	-	1,0	2,0	6,7	20,1	70,2
2	9-25	6.00-6.50	-	-	-	0,9	1,3	5,4	16,9	75,5
3	10-25	7.00-7.50	-	-	-	0,7	1,9	5,9	14,3	77,2
4	11-25	7.00-7.50	-	-	-	0,8	1,4	4,8	18,6	74,4
5	26-25	3.50-4.00	-	-	0,2	0,6	1,2	10,4	23,5	64,1
6	27-25	7.00-7.50	-	-	-	0,2	1,3	4,2	10,7	83,5
7	28-25	4.00-4.50	-	-	0,1	0,6	2,4	7,5	28,8	60,6
8	29-25	5.50-6.00	-	-	0,2	0,9	3,2	11,1	22,3	62,3
9	30-25	5.00-5.50	-	-	0,2	0,7	1,7	9,0	18,7	69,7
10	31-25	6.50-7.00	-	-	-	0,8	2,1	8,2	17,3	71,6
Среднее значение:			-	-	0,2	0,7	1,9	7,3	19,1	70,9

ИГЭ 3 Песок										
1	1-25	4.50-5.00	-	-	6,3	22,7	29,0	19,3	10,9	11,8
2	2-25	6.00-6.50	-	0,3	2,9	20,1	29,4	20,8	8,9	17,6
3	3-25	7.50-8.00	-	0,4	4,7	26,4	24,3	16,7	15,4	12,1
4	3-25	5.50-6.00	-	-	3,9	30,2	28,7	16,4	8,2	12,6
5	4-25	6.00-6.50	-	-	3,6	29,8	24,5	10,1	16,7	15,3
6	4-25	8.00-8.50	-	0,5	4,3	26,6	23,6	9,8	17,3	17,9
7	5-25	6.50-7.00	-	0,2	4,8	20,7	24,8	7,4	20,1	22,0
8	6-25	5.50-6.00	-	0,3	3,6	19,8	30,4	16,2	17,0	12,7
9	6-25	6.50-7.00	-	0,5	5,7	25,4	36,6	15,8	4,4	11,7
10	7-25	8.00-8.50	-	-	4,3	18,9	27,9	19,3	15,1	14,5
Среднее значение:			-	0,4	4,4	24,1	27,9	15,2	13,4	14,8
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт										
1	20-25	7.50-8.00	20,9	30,6	28,1	3,9	4,6	4,3	2,2	5,4
2	20-25	10.50-11.00	40,0	20,3	17,9	14,0	2,1	1,6	0,5	3,6
3	21-25	6.50-7.00	36,8	18,8	20,3	10,1	3,6	1,5	1,8	7,1
4	22-25	7.00-7.50	35,7	29,8	18,3	4,7	4,3	4,5	2,5	0,2
5	22-25	9.50-10.00	34,3	25,7	20,3	10,3	3,7	2,1	1,2	2,4
6	23-25	7.00-7.50	36,1	20,4	16,1	6,8	4,1	5,2	4,8	6,5
7	23-25	9.00-9.50	37,9	15,3	17,0	5,4	5,3	6,7	5,8	6,6
8	24-25	7.50-8.00	39,2	24,1	10,3	6,3	4,7	6,1	5,2	4,1
9	25-25	6.00-6.50	19,3	22,2	26,7	10,3	8,6	5,1	2,4	5,4
10	25-25	8.00-8.50	37,4	19,6	23,1	12,8	5,0	1,4	0,5	0,3
Среднее значение:			33,8	22,7	19,8	8,5	4,6	3,9	2,7	4,2
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок										
1	20-25	12.00-12.50	-	-	0,8	1,2	1,4	1,6	6,9	88,1
2	21-25	11.00-11.50	-	-	0,5	1,0	1,1	1,1	7,4	89,0
3	22-25	11.00-11.50	-	-	0,3	2,0	2,3	3,0	5,7	86,7
4	23-25	11.50-12.00	-	-	0,6	1,4	1,8	2,4	7,9	85,9
5	24-25	11.50-12.00	-	-	0,4	0,9	1,0	1,7	9,8	86,2
6	25-25	11.00-11.50	-	-	0,3	0,8	0,8	0,9	3,6	93,6
Среднее значение:			-	-	0,5	1,2	1,4	1,8	6,9	88,3

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 10

Результаты определения физико-механических показателей дисперсных грунтов

№ выработки	Глубина отбора монолита, от-до	Показатели среза						
		Давление Р, МПа	Сопротивление срезу, МПа	Угол внутреннего трениея, град	Силы сцепления, кПа	Коэфициент сжимаемости а, 1/МПа	Модуль деформации Ек, МПа	Одометрический модуль деформации E_{oed}, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Испытания в естественном состоянии								
ИГЭ 1 Насыпной грунт - суглинок								
1-25	0.00-0.50	0,1	0,1800	23,70	100,00	0,4400	3,00	5,01
		0,2	0,2100					
		0,3	0,2600					
3-25	0.00-0.50	0,1	0,1800	22,10	90,00	0,4450	2,97	4,96
		0,2	0,2100					
		0,3	0,2600					
4-25	0.50-1.00	0,1	0,1300	22,00	75,00	0,2900	4,48	7,48
		0,2	0,1600					
		0,3	0,2200					
6-25	1.00-1.50	0,1	0,1300	24,00	80,00	0,3830	3,49	5,83
		0,2	0,1600					
		0,3	0,2200					
11-25	0.50-1.00	0,1	0,1600	21,30	70,00	0,4060	3,28	5,48
		0,2	0,1800					
		0,3	0,2400					
15-25	0.00-0.50	0,1	0,0900	26,10	40,00	0,3500	3,71	6,20
		0,2	0,1400					
		0,3	0,1800					
Среднее:				23,20	75,83	0,3857	3,49	5,83
ИГЭ 2 Суглинок								
12-25	6.50-7.00	0,1	0,0300	11,30	10,00	0,1810	5,31	8,84
		0,2	0,0500					
		0,3	0,0700					
18-25	8.50-9.00	0,1	0,0300	6,80	20,00	0,2080	4,67	7,78
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0500					
26-25	2.50-3.00	0,1	0,0300	1,40	30,00	0,2250	4,29	7,14
		0,2	0,0300					
		0,3	0,0400					
27-25	1.00-1.50	0,1	0,0600	4,30	50,00	0,1930	5,29	8,82
		0,2	0,0600					
		0,3	0,0700					
28-25	1.50-2.00	0,1	0,0300	7,50	40,00	0,2060	5,08	8,48
		0,2	0,0500					
		0,3	0,0700					
30-25	9.50-10.00	0,1	0,0300	6,90	40,00	0,1980	4,95	8,27
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0500					
Среднее:				6,37	31,67	0,2018	4,93	8,22
ИГЭ 2а Суглинок текучий								
9-25	6.00-6.50	0,1	0,0300	5,20	40,00	0,1780	5,74	9,59
		0,2	0,0500					
		0,3	0,0700					
10-25	7.00-7.50	0,1	0,0300	3,90	30,00	0,2090	4,97	8,30
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0500					
11-25	7.00-7.50	0,1	0,0300	3,70	20,00	0,2020	5,08	8,48
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0500					
27-25	7.00-7.50	0,1	0,0300	3,40	20,00	0,1840	5,26	8,77
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0400					
30-25	5.00-5.50	0,1	0,0300	4,80	20,00	0,1840	5,52	9,22
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0500					
31-25	6.50-7.00	0,1	0,0300	5,10	40,00	0,2340	4,35	7,26
		0,2	0,0500					
		0,3	0,0700					
Среднее:				4,35	28,33	0,1985	5,15	8,60

ИГЭ 3 Песок								
1-25	4.50-5.00	0,1	0,1200	35,80	50,00	0,1310	8,40	10,50
		0,2	0,2000					
		0,3	0,2500					
2-25	6.00-6.50	0,1	0,1400	30,80	70,00	0,1050	10,90	13,63
		0,2	0,1900					
		0,3	0,2600					
3-25	5.50-6.00	0,1	0,1400	38,10	50,00	0,1670	6,81	8,51
		0,2	0,1900					
		0,3	0,3000					
4-25	8.00-8.50	0,1	0,1400	33,00	70,00	0,1190	9,63	12,04
		0,2	0,2000					
		0,3	0,2500					
6-25	6.50-7.00	0,1	0,1400	33,00	50,00	0,1250	8,89	11,11
		0,2	0,1700					
		0,3	0,2000					
7-25	8.00-8.50	0,1	0,1200	28,40	40,00	0,1090	10,44	13,05
		0,2	0,1900					
		0,3	0,2500					
Среднее:				33,18	55,00	0,1260	9,18	11,47
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт								
20-25	10.50-11.00	0,1	0,1200	28,00	25,00	0,2390	4,57	5,71
		0,2	0,1500					
		0,3	0,3300					
21-25	6.50-7.00	0,1	0,1500	26,00	30,00	0,2570	4,44	5,55
		0,2	0,1900					
		0,3	0,2500					
22-25	9.50-10.00	0,1	0,1400	24,25	20,00	0,2900	3,73	4,66
		0,2	0,1800					
		0,3	0,2400					
23-25	9.00-9.50	0,1	0,1300	30,03	35,00	0,2820	4,02	5,03
		0,2	0,1500					
		0,3	0,2300					
24-25	7.50-8.00	0,1	0,1400	26,45	40,00	0,2430	4,42	5,53
		0,2	0,1800					
		0,3	0,2600					
25-25	8.00-8.50	0,1	0,1000	29,70	30,00	0,2890	3,68	4,60
		0,2	0,1300					
		0,3	0,2200					
Среднее:				27,41	30,00	0,2667	4,14	5,18
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок								
21-25	11.00-11.50	0,1	0,1000	19,50	70,00	0,1550	7,24	12,07
		0,2	0,1500					
		0,3	0,1700					
23-25	11.50-12.00	0,1	0,1200	21,30	100,00	0,1360	8,44	14,09
		0,2	0,1400					
		0,3	0,1800					
25-25	11.00-11.50	0,1	0,1900	21,10	140,00	0,1390	8,33	13,89
		0,2	0,1900					
		0,3	0,2600					
Среднее:				20,63	103,33	0,1433	8,00	13,35
Испытания в водонасыщенном состоянии								
ИГЭ 1 Насыпной грунт - суглинок								
1-25	0.00-0.50	0,1	0,1600	19,00	80,00	0,4820	2,75	3,93
		0,2	0,1900					
		0,3	0,2100					
3-25	0.00-0.50	0,1	0,1500	16,00	70,00	0,4960	2,66	3,52
		0,2	0,1600					
		0,3	0,1800					
4-25	0.50-1.00	0,1	0,1100	17,00	45,00	0,3540	3,67	5,25
		0,2	0,1500					
		0,3	0,2000					
6-25	1.00-1.50	0,1	0,0900	20,00	60,00	0,4290	3,12	4,46
		0,2	0,1100					
		0,3	0,1500					
11-25	0.50-1.00	0,1	0,1500	15,00	40,00	0,4720	2,81	4,02
		0,2	0,1600					
		0,3	0,2000					
15-25	0.00-0.50	0,1	0,0800	21,00	30,00	0,3830	3,39	4,85
		0,2	0,1100					
		0,3	0,1500					
Среднее:				18,00	54,17	0,4360	3,07	4,34

ИГЭ 2 Суглинок								
12-25	6.50-7.00	0,1	0,0200	8,80	8,00	0,2060	4,84	8,08
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0600					
18-25	8.50-9.00	0,1	0,0300	6,20	15,00	0,2510	4,02	6,71
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0500					
26-25	2.50-3.00	0,1	0,0300	1,20	20,00	0,2520	3,97	6,63
		0,2	0,0300					
		0,3	0,0400					
27-25	1.00-1.50	0,1	0,0500	3,90	40,00	0,2170	4,87	8,13
		0,2	0,0500					
		0,3	0,0600					
28-25	1.50-2.00	0,1	0,0200	6,40	30,00	0,2200	4,76	7,95
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0600					
30-25	9.50-10.00	0,1	0,0300	5,80	30,00	0,2120	4,62	7,72
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0500					
Среднее:				5,38	23,83	0,2263	4,51	7,54
ИГЭ 2а Суглинок текучий								
9-25	6.00-6.50	0,1	0,0200	5,00	30,00	0,1910	5,35	8,93
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0600					
10-25	7.00-7.50	0,1	0,0200	3,50	20,00	0,2430	4,27	7,13
		0,2	0,0300					
		0,3	0,0400					
11-25	7.00-7.50	0,1	0,0200	3,30	15,00	0,2060	4,98	8,32
		0,2	0,0300					
		0,3	0,0400					
27-25	7.00-7.50	0,1	0,0300	3,10	15,00	0,2000	5,02	8,38
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0400					
30-25	5.00-5.50	0,1	0,0200	4,10	15,00	0,1960	5,19	8,67
		0,2	0,0300					
		0,3	0,0400					
31-25	6.50-7.00	0,1	0,0200	4,90	30,00	0,2540	4,01	6,70
		0,2	0,0400					
		0,3	0,0600					
Среднее:				3,98	20,83	0,2150	4,80	8,02
ИГЭ 3 Песок								
1-25	4.50-5.00	0,1	0,0900	28,00	20,00	0,1975	6,03	7,54
		0,2	0,1000					
		0,3	0,1500					
2-25	6.00-6.50	0,1	0,0700	19,00	30,00	0,1470	8,87	11,09
		0,2	0,1800					
		0,3	0,2200					
3-25	5.50-6.00	0,1	0,0800	29,00	20,00	0,1140	5,03	6,29
		0,2	0,1400					
		0,3	0,2500					
4-25	8.00-8.50	0,1	0,0700	29,00	30,00	0,2410	6,27	7,84
		0,2	0,1000					
		0,3	0,1500					
6-25	6.50-7.00	0,1	0,1000	28,00	20,00	0,1342	7,23	9,04
		0,2	0,1200					
		0,3	0,1500					
7-25	8.00-8.50	0,1	0,1100	26,00	15,00	0,1964	8,11	10,14
		0,2	0,1200					
		0,3	0,1500					
Среднее:				26,50	22,50	0,1717	6,92	8,66

ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт								
20-25	10.50-11.00	0,1	0,0800	23,20	15,00	0,2800	3,90	4,88
		0,2	0,1300					
		0,3	0,2700					
21-25	6.50-7.00	0,1	0,1300	20,50	20,00	0,2340	3,87	4,84
		0,2	0,1500					
		0,3	0,2100					
22-25	9.50-10.00	0,1	0,1200	18,54	15,00	0,3450	3,14	3,93
		0,2	0,1400					
		0,3	0,2000					
23-25	9.00-9.50	0,1	0,1100	26,08	25,00	0,3070	3,69	4,61
		0,2	0,1300					
		0,3	0,1900					
24-25	7.50-8.00	0,1	0,1200	20,78	30,00	0,2240	3,80	4,75
		0,2	0,1600					
		0,3	0,2200					
25-25	8.00-8.50	0,1	0,0800	23,54	20,00	0,3490	3,05	3,81
		0,2	0,1100					
		0,3	0,1800					
Среднее:				22,11	20,83	0,2898	3,58	4,47
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок								
21-25	11.00-11.50	0,1	0,0800	16,40	60,00	0,1760	6,58	10,99
		0,2	0,1300					
		0,3	0,1500					
23-25	11.50-12.00	0,1	0,1000	19,80	80,00	0,1520	7,55	12,61
		0,2	0,1200					
		0,3	0,1600					
25-25	11.00-11.50	0,1	0,1700	19,60	120,00	0,1630	7,38	12,32
		0,2	0,1700					
		0,3	0,2200					
Среднее:				18,60	86,67	0,1637	7,17	11,97

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 10/1

Результаты определения физико-механических показателей скальных грунтов

№ п/п	№ скважины	Глубина отбора, от-до, м	Плотность грунта, г/см^3	Плотность частиц, г/см^3	Порис тость, %	Rсж. сух, МПа	Rсж. вод, МПа	Коэфф. размягче-ния	Крепость по Протодьяконову	
									Коэффициент крепости	Категория и степень крепости
ИГЭ 6 Скальный грунт - известняк										
1	20-25	16.00-16.50	2,63	2,76	4,71	74,30	53,80	0,72	5,38	IVa-довольно крепкие
2	21-25	13.00-13.50	2,75	2,89	4,84	54,60	39,10	0,72	3,90	Va-средние
3	22-25	12.50-13.00	2,61	2,74	4,74	44,70	30,84	0,69	3,08	Va-средние
4	23-25	13.50-14.00	2,78	2,92	4,79	54,70	41,57	0,76	4,16	V-средние
5	25-25	15.50-16.00	2,80	2,94	4,76	49,90	38,92	0,78	3,89	Va-средние
Среднее значение:			2,71	2,85	4,77	55,64	40,85	0,73	4,08	V-средние

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 11

Степень агрессивного воздействия грунта на бетоные и железобетоные изделия

№ проб	№ скважины	Глубина отбора, м	Содержание ионов в грунте, мг/кг	Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции по маркам бетона								
				W_4			W_6			W_8		
				порт-ланд цемент	шлако порт-ланд цемент	сульфато стойкий цемент	порт-ланд цемент	шлако порт-ланд цемент	сульфато стойкий цемент	порт-ланд цемент	шлако порт-ланд цемент	сульфато стойкий цемент
Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах SO_4^{2-}												
ИГЭ 1 Насыпной грунт - Суглинок												
1	6-25	1.00-1.50	3889	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
2	15-25	0.00-0.50	4102	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 2 Суглинок												
1	12-25	6.50-7.00	4526	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
2	18-25	8.50-9.00	4236	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
3	26-25	2.50-3.00	4987	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
4	30-25	9.50-10.00	4963	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 2а Суглинок текучий												
1	27-25	7.00-7.50	3675	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
2	28-25	4.00-4.50	4368	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 3 Песок												
1	1-25	4.50-5.00	4369	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
2	4-25	6.00-6.50	4257	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
3	6-25	6.50-7.00	4039	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт												
1	22-25	7.00-7.50	4569	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
2	25-25	8.00-8.50	3987	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок												
1	21-25	11.00-11.50	4305	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
2	23-25	11.50-12.00	4763	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс	сильно агресс	не агресс	не агресс
3	25-25	11.00-11.50	5105	сильно агресс	сильно агресс	не агресс	сильно агресс	средне агресс	не агресс	сильно агресс	слабо агресс	не агресс

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах Cl^-						
ИГЭ 1 Насыпной грунт - Суглинок						
1	6-25	1.00-1.50	789	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
2	15-25	0.00-0.50	625	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 2 Суглинок						
1	12-25	6.50-7.00	865	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
2	18-25	8.50-9.00	746	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
3	26-25	2.50-3.00	502	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
4	30-25	9.50-10.00	516	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 2а Суглинок текучий						
1	27-25	7.00-7.50	874	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
2	28-25	4.00-4.50	783	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 3 Песок						
1	1-25	4.50-5.00	569	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
2	4-25	6.00-6.50	874	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
3	6-25	6.50-7.00	654	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт						
1	22-25	7.00-7.50	785	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
2	25-25	8.00-8.50	748	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок						
1	21-25	11.00-11.50	936	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
2	23-25	11.50-12.00	784	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный
3	25-25	11.00-11.50	693	среднеагрессивный	среднеагрессивный	слабоагрессивный

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 12

Коррозионная активность грунтов к свинцовой и аллюминевой оболочке кабеля

№ п/п	№ скв.	Глубина отбора, м	Содержание компонентов			Коррозионная активность к свинцовой (Pb) оболочке кабеля	Содержание			Коррозионная активность к алюминиевой (Al) оболочке кабеля
			pH	Органичес в-ва - %	NO_3^- %		pH	Cl^- %	Fe^{3+} %	
ИГЭ 1 Насыпной грунт - Суглинок										
1	6-25	1.00-1.50	7,83	0,013	0,003	высокая	7,83	0,001	<0.002	высокая
2	15-25	0.00-0.50	7,95	0,011	0,002	высокая	7,95	0,010	<0.002	высокая
ИГЭ 2 Суглинок										
1	12-25	6.50-7.00	7,90	0,011	0,001	высокая	7,90	0,009	<0.002	высокая
2	18-25	8.50-9.00	7,80	0,012	0,002	высокая	7,80	0,001	<0.002	высокая
3	26-25	2.50-3.00	7,83	0,013	0,003	высокая	7,83	0,001	<0.002	высокая
4	30-25	9.50-10.00	7,95	0,011	0,002	высокая	7,95	0,010	<0.002	высокая
ИГЭ 2а Суглинок текучий										
1	27-25	7.00-7.50	7,81	0,006	0,0003	высокая	7,81	0,164	<0.002	высокая
2	28-25	4.00-4.50	7,90	0,007	0,0003	высокая	7,90	0,188	<0.002	высокая
ИГЭ 3 Песок										
1	1-25	4.50-5.00	7,65	0,006	0,0003	высокая	7,65	0,008	<0.002	высокая
2	4-25	6.00-6.50	7,71	0,007	0,0003	высокая	7,71	0,008	<0.002	высокая
3	6-25	6.50-7.00	7,70	0,007	0,0003	высокая	7,70	0,008	<0.002	высокая
ИГЭ 4 Гравийно-галечниковый грунт										
1	22-25	7.00-7.50	7,95	0,013	0,001	средняя	7,95	0,008	<0.002	высокая
2	25-25	8.00-8.50	7,79	0,004	0,0006	высокая	7,79	0,008	<0.002	высокая
ИГЭ 5 Кора выветривания - Суглинок										
1	21-25	11.00-11.50	7,70	0,006	0,0003	высокая	7,70	0,008	<0.002	высокая
2	23-25	11.50-12.00	7,65	0,007	0,0003	высокая	7,65	0,009	<0.002	высокая
3	25-25	11.00-11.50	7,85	0,007	0,0003	высокая	7,85	0,004	<0.002	высокая

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 13

Анализ водной вытяжки из грунтов

№ п/п	№ скважины /пробы	глубина, м	Ед. изм.	АНИОНЫ				КАТИОНЫ			pH	Плотный осадок, %	CI / SO_4 mг/экв.	Σ легко раствори-мых солей, %	Степень засоления
				CO_3^{2-}	HCO_3^-	CI^-	SO_4^{2-}	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}					
1	12-25	6.50-7.00	%	-	0,031	0,008	0,024	0,013	0,006	0,004	7,83	0,086	0,47	0,060	незасоленная
			мг/экв	<0.10	0,50	0,23	0,49	0,58	0,32	0,32					
2	25-25	8.00-8.50	%	-	0,046	0,007	0,017	0,009	0,015	0,002	7,74	0,096	0,56	0,034	незасоленная
			мг/экв	<0.10	0,75	0,20	0,36	0,41	0,77	0,13					

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

Приложение 14

Протокол испытаний воды

Скважина 20-25

Катионы	Содержание в дм^3			Анионы	Содержание в дм^3		
	мг	мг-экв.	%мг-экв.		мг	мг-экв.	%мг-экв.
Ca^{2+}	120	5,99	20,14	CO_3^-	<3		
Mg^{2+}	90	7,40	24,89	HCO_3^-	520	8,51	22,94
Na^+	350	15,23	51,22	Cl^-	460	12,97	34,95
K^+	39	1,00	3,37	SO_4^{2-}	750	15,63	42,10
NH_4^+	2	0,11	0,38	NO_3^-	<2.0		
				NO_2^-	<0.01		
Итого:		29,73	100			37,1127	100

Величина pH	7,87	Жесткость, мг-экв/дм^3:	
С.о. (расчетный),мг/дм^3	1890	общая	21,20
∑ минеральных веществ, мг/дм^3	1730	карбонатная	9,40
		некарбонатная	11,80

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"

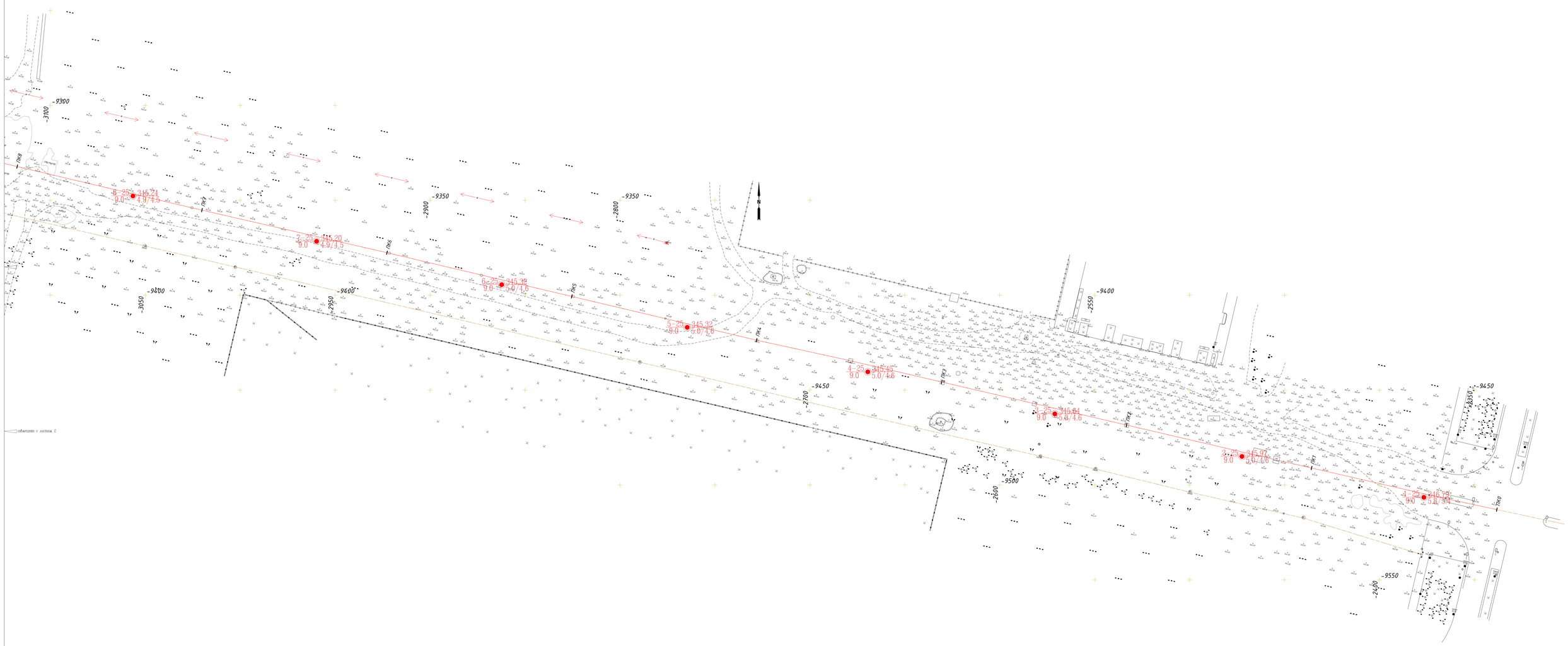
Приложение 15

Протокол испытаний агрессивности воды к бетону

Скважина 20-25

Показатель агрессивности	Значение показателей	W_4	W_6	W_8
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/л (град)	4,6	неагрессивная	-	-
Водный показатель pH	7,95	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	4,4	неагрессивная	неагрессивная	-
Содержание магнезиальных солей, мг/л, в пересчете на ион Mg^{+2}, мг/дм^3	112	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Содержание аммонийных солей, мг/л, в пересчете на ион NH^+_4, мг/дм^3	0,10	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Содержание едких щелочей, мг/л, в пересчете на ион Na^+ и K^+, мг/дм^3	1062	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, нитратов и др. солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей, мг/дм^3	2191	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная

выписка из протокола испытаний ТОО "Центргеоланалит"



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ПК5 — Линия профиля I

I — I — Разрез по линии I–I

1-25 9.0 571.60 3.0/2.0 — Инженерно-геологическая скважина:
слева:
–сверху–номер скважины;
–снизу–глубина, м.;
справа:
–сверху–абсолютная отметка, м;
–снизу–уровень воды, м.

Схема расположения листов

2	1
3	

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

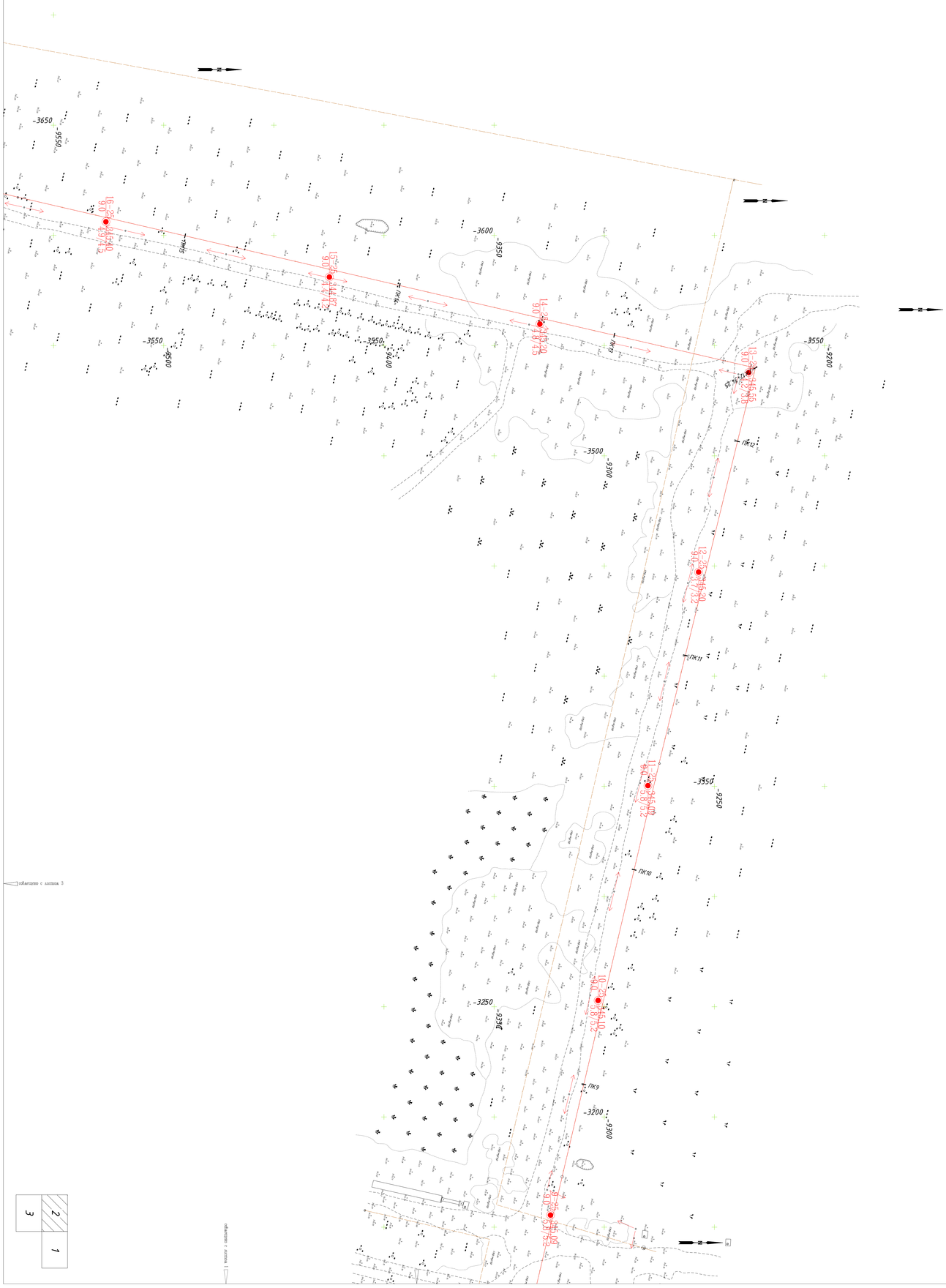
Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Схема расположения инженерно-геологических выработок

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

Отдел	Масштаб
ИГ	1:1000
Лист 1–3	Листов 36

19007779


ПК9
ПК10
ПК11
ПК12
-3250
-3200
-3150
-3100
-3050
-3000
-2950
-2900
-2850
-2800
-2750
-2700
-2650
-2600
-2550
-2500
-2450
-2400
-2350
-2300
-2250
-2200
-2150
-2100
-2050
-2000
-1950
-1900
-1850
-1800
-1750
-1700
-1650
-1600
-1550
-1500
-1450
-1400
-1350
-1300
-1250
-1200
-1150
-1100
-1050
-1000
-950
-900
-850
-800
-750
-700
-650
-600
-550
-500
-450
-400
-350
-300
-250
-200
-150
-100
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
700
750
800
850
900
950
1000
1050
1100
1150
1200
1250
1300
1350
1400
1450
1500
1550
1600
1650
1700
1750
1800
1850
1900
1950

3800
3850
3750
3900
3650
3950
3550
3600
3550
3600
ПК19
ПК19+26
ПК19+26
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

Описание выработки скв.1-25

Абс. отм. 346.79 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 01.02.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	345.29	0.0	1.5	1.5	Насыпной грунт – суглинок коричнево-серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1	▲	
2	aQ_{II-III}	342.79	1.5	4.0	2.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый.		2 3 4		
3	aQ_{II-III}	337.79	4.0	9.0	5.0	Песок коричневый, крупный, плотный, средней степени водонасыщения. С 5.0м – водонасыщенный.		5 6 7 8 9	▲	У.У.5.40 341.39 П.У.5.80 340.99

Должность	Фамилия	Подп.	Дата			
				Республика Казахстан ТОО «Курылысэкспертпроект»		
				Инженерно-геологическая колонка	Отдел: ИГ	Масштаб: 1:100
					Лист 4	Листов 36
				к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»	19007779	
Геолог	Баранова А.В.					

КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚАРАҒАНДЫ Қ ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ "Геомаркшейдер" ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН ГОРОД КАРАГАНДА

Описание выработки скв.2-25

Абс. отм. 345.97 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 01.02.2025г.

Геомаркшейдер

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	344.47	0.0	1.5	1.5	Насыпной грунт – суглинок коричневый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый. С 1.0м – черный.		1		
2	aQ_{II-III}	341.97	1.5	4.0	2.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый.		2 3 4		
3	aQ_{II-III}	336.97	4.0	9.0	5.0	Песок коричневый, крупный, плотный, водонасыщенный.		5 6 7 8 9	▲	У.У.4.60 341.37 П.У.5.00 340.97

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 5	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚАРАҒАНДЫ Қ. ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ "Геомаркшейдер" ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН ГОРОД КАРАГАНДА

Описание выработки скв.3-25

Абс. отм. 345.64 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 01.02.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	344.14	0.0	1.5	1.5	Насыпной грунт – суглинок коричневый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый. С 1.0м – черный.		1	▲	
2	aQ_{II-III}	341.14	1.5	4.5	3.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый.		2 3 4		У.У.4.60 341.04
3	aQ_{II-III}	336.64	4.5	9.0	4.5	Песок коричневый, крупный, плотный, водонасыщенный.		5 6 7 8 9	▲ ▲	П.У.5.00 340.64

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 6	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.4-25

Абс. отм. 345.45 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 01.02.2025г.

Геомаркшейдер

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	343.95	0.0	1.5	1.5	Насыпной грунт – суглинок коричневый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый. С 1.0м – черный.		1	▲	
2	aQ_{II-III}	340.95	1.5	4.5	3.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый.		2 3 4		У.У.4.60 340.85
3	aQ_{II-III}	336.45	4.5	9.0	4.5	Песок коричневый, крупный, плотный, водонасыщенный.		5 6 7 8 9	▲ ▲	П.У.5.00 340.45

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 7	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

КАЗАКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚАРАҒАНДЫ Қ. ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ "Геомаркшейдер" ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН ГОРОД КАРАГАНДА

Описание выработки скв.5-25

Абс. отм. 345.32 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 01.02.2025г.

Геомаркшейдер

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	343.82	0.0	1.5	1.5	Насыпной грунт – суглинок коричневый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый. С 1.0м – черный.		1		
2	aQ_{II-III}	340.32	1.5	5.0	3.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый. С 4.5м – мягкопластичный.		2 3 4 5		У.У.4.60 340.72
3	aQ_{II-III}	336.32	5.0	9.0	4.0	Песок коричневого цвета, крупный, плотный, водонасыщенный.		6 7 8 9	▲	П.У.5.00 340.32

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 8	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚАРАҒАНДЫ Қ. ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ "Геомаркшейдер" ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН ГОРОД КАРАГАНДА

Описание выработки скв.6-25

Абс. отм. 345.32 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 01.02.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	343.82	0.0	1.5	1.5	Насыпной грунт – суглинок коричневый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый. С 1.0м – черный.		1	▲	
2	aQ_{II-III}	340.32	1.5	5.0	3.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый. С 4.2м – мягкопластичный.		2 3 4 5		У.У.4.60 340.72
3	aQ_{II-III}	336.32	5.0	9.0	4.0	Песок коричневого цвета, крупный, плотный, средней степени водонасыщения.		6 7 8 9	▲ ▲	П.У.5.00 340.32

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 9	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.7-25

Абс. отм. 345.20 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 28.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	343.70	0.0	1.5	1.5	Насыпной грунт – суглинок коричневый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1		
2	aQ_{II-III}	340.20	1.5	5.0	3.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый. С 4.0м – мягкопластичный.		2 3 4 5		У.У.4.50 340.70
3	aQ_{II-III}	336.20	5.0	9.0	4.0	Песок коричневого цвета, крупный, плотный, водонасыщенный.		6 7 8 9	▲	П.У.4.90 340.30

Должность	Фамилия	Подп.	Дата			
				Республика Казахстан ТОО «Курылысэкспертпроект»		
				Инженерно-геологическая колонка	Отдел: ИГ	Масштаб: 1:100
					Лист 10	Листов 36
				к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»	19007779	
Геолог	Баранова А.В.					

КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚАРАҒАНДЫ Қ ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ "Геомаркшейдер" ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН ГОРОД КАРАГАНДА

Описание выработки скв.8-25

Абс. отм. 345.24 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 28.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	342.74	0.0	2.5	2.5	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1 2	▲	
2	aQ_{II-III}	340.24	2.5	5.0	2.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый, мягкопластичный.		3 4 5		У.У.4.50 340.74
2а	aQ_{II-III}	337.74	5.0	7.5	2.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий.		6 7	▲	П.У.4.90 340.34
2	aQ_{II-III}	336.24	7.5	9.0	1.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый, мягкопластичный.		8 9		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 11	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.9-25

Абс. отм. 345.09 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 28.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	342.09	0.0	3.0	3.0	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1 2 3		
2	aQ_{II-III}	339.29	3.0	5.8	2.8	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый, мягкопластичный.		4 5		У.У.5.20 339.89
2а	aQ_{II-III}	337.39	5.8	7.7	1.9	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий.		6 7	▲	П.У.5.80 339.29
2	aQ_{II-III}	336.09	7.7	9.0	1.3	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый, мягкопластичный.		8 9		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 12	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.10-25

Абс. отм. 345.10 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 28.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	342.50	0.0	2.6	2.6	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1 2		
2	aQ_{II-III}	339.30	2.6	5.8	3.2	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый, мягкопластичный.		3 4 5		У.У.5.20 339.90
2а	aQ_{II-III}	337.10	5.8	8.0	2.2	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий.		6 7 8	▲	П.У.5.80 339.30
2	aQ_{II-III}	336.10	8.0	9.0	1.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый, мягкопластичный.		9		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 13	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.11-25

Абс. отм. 345.09 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 28.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	343.09	0.0	2.0	2.0	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1 2	▲	
2	aQ_{II-III}	339.29	2.0	5.8	3.8	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый, мягкопластичный.		3 4 5		У.У.5.20 339.89
2а	aQ_{II-III}	337.09	5.8	8.0	2.2	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий.		6 7 8	▲	П.У.5.80 339.29
2	aQ_{II-III}	336.09	8.0	9.0	1.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый, мягкопластичный.		9		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 14	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.12-25

Абс. отм. 345.20 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 27.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	343.60	0.0	1.6	1.6	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1		
2	aQ_{II-III}	341.70	1.6	3.5	1.9	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		2, 3		у.у.3.20 342.00
2а	aQ_{II-III}	338.80	3.5	6.4	2.9	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий.		4, 5, 6		П.У.3.70 341.50
2	aQ_{II-III}	336.20	6.4	9.0	2.6	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный, с редким включением гравия.		7, 8, 9	▲	

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 15	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.13-25

Абс. отм. 345.55 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 27.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	344.05	0.0	1.5	1.5	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1	▲	
2	aQ_{II-III}	342.05	1.5	3.5	2.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		2 3		У.У.3.80 341.75
2а	aQ_{II-III}	339.05	3.5	6.5	3.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный. С 4.2м – текучий.		4 5 6		П.У.4.20 341.35
2	aQ_{II-III}	336.55	6.5	9.0	2.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный, с редким включением гравия.		7 8 9		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 16	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.14-25

Абс. отм. 345.20 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 27.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	343.90	0.0	1.3	1.3	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1		
2	aQ_{II-III}	341.20	1.3	4.0	2.7	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		2 3 4		
2а	aQ_{II-III}	338.60	4.0	6.6	2.6	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный. С 4.8м – текучий.		5 6		У.У.4.50 340.70 П.У.4.80 340.40
2	aQ_{II-III}	336.20	6.6	9.0	2.4	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный, с редким включением гравия.		7 8 9	▲	

Должность	Фамилия	Подп.	Дата	Республика Казахстан ТОО «Курылысэкспертпроект»		
				Инженерно-геологическая колонка	Отдел ИГ	Масштаб 1:100
					Лист 17	Листов 36
Геолог	Баранова А.В.			к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»	19007779	

Описание выработки скв.15-25

Абс. отм. 344.87 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 27.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	343.67	0.0	1.2	1.2	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1	▲	
2	aQ_{II-III}	339.97	1.2	4.9	3.7	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		2 3 4 5		У.У.4.20 340.67 П.У.4.40 340.47
2а	aQ_{II-III}	336.87	4.9	8.0	3.1	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий.		6 7 8		
2	aQ_{II-III}	335.87	8.0	9.0	1.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		9		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата			
				Республика Казахстан ТОО «Курылысэкспертпроект»		
				Инженерно-геологическая колонка	Отдел: ИГ	Масштаб: 1:100
					Лист 18	Листов 36
				к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»	19007779	
Геолог	Баранова А.В.					

КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚАРАҒАНДЫ Қ. ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ "Геомаркшейдер" ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН ГОРОД КАРАГАНДА

Описание выработки скв.16-25

Абс. отм. 345.40 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 27.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	344.40	0.0	1.0	1.0	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.		1	▲	
2	aQ_{II-III}	341.40	1.0	4.0	3.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		2 3	▲	
2а	aQ_{II-III}	337.40	4.0	8.0	4.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный. С 4.9м – текучий.		4 5 6 7 8		У.У.4.50 340.90 П.У.4.90 340.50
2	aQ_{II-III}	336.40	8.0	9.0	1.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		9		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 19	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.17-25

Абс. отм. 345.25 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 27.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	344.75	0.0	0.5	0.5	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.				
2	aQ_{II-III}	341.75	0.5	3.5	3.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		1 2 3	▲	
2а	aQ_{II-III}	337.25	3.5	8.0	4.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный. С 4.7м – текучий.		4 5 6 7 8		У.У.4.30 340.95 П.У.4.70 340.55
2	aQ_{II-III}	336.25	8.0	9.0	1.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		9		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 20	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.18-25

Абс. отм. 345.66 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 27.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
1	tQ_{IV}	345.16	0.0	0.5	0.5	Насыпной грунт – суглинок серый, легкий, пылеватый, твердый, дресвяно-щебенистый.			▲	
2	aQ_{II-III}	342.66	0.5	3.0	2.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		1 2 3		
2а	aQ_{II-III}	337.66	3.0	8.0	5.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный. С 5.0м – текучий.		4 5 6 7 8		У.У.4.60 341.06 П.У.5.00 340.66
2	aQ_{II-III}	336.66	8.0	9.0	1.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, тугопластичный.		9	▲	

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 21	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.19-25

Абс. отм. 346.65 м
Глубина 9.0 м
Дата бурения 29.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	340.65	0.0	6.0	6.0	Суглинок темно-коричневый, легкий, пылеватый, тугопластичный. С глубины 1.5м - коричневый.		1 2 3 4 5 6		У.У.5.60 341.05
4	aQ_{II-III}	337.65	6.0	9.0	3.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем коричневым, плотным, малой степени водонасыщения.		7 8 9		П.У.6.00 340.65

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 22	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.20-25

Абс. отм. 344.42 м
Глубина 20.0 м
Дата бурения 29.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1: 100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	340.62	0.0	3.8	3.8	Суглинок темно-коричневый, легкий, пылеватый, тугопластичный. С глубины 2.0м - коричневый.		1 2 3	▲	У.У.3.00 341.42
						Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем коричневым, плотным, малой степени водонасыщения.		4 5 6 7 8 9 10 11	▲ ▲	П.У.3.60 340.82
4	aQ_{II-III}	332.42	3.8	12.0	8.2	Кора выветривания - Суглинок красно-коричневый, легкий, пылеватый, твердый		12	■	
5	eC_1	331.92	12.0	12.5	0.5	Скальный грунт - известняк трещиноватый, прочный, очень плотный, слабопористый, размягчаемый.		13 14 15 16 17 18 19	■	
6	C_1	324.42	12.5	20.0	7.5			20		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 23	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.21-25

Абс. отм. 345.65 м
Глубина 20.0 м
Дата бурения 31.01.2025г.

Геомаркшейдер

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1: 100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	340.65	0.0	5.0	5.0	Суглинок темно-коричневый, легкий, пылеватый, тугопластичный. С глубины 1.5м - коричневый.		1 2 3 4 5		У.У.4.20 341.45
										П.У.4.80 340.85
						Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем коричневым, плотным, малой степени водонасыщения.		6 7 8 9 10	▲	
4	aQ_{II-III}	334.65	5.0	11.0	6.0	Кора выветривания - Суглинок		11	■	
5	eC_1	334.15	11.0	11.5	0.5	красно-коричневый, легкий, пылеватый, твердый				
						Скальный грунт - известняк трещиноватый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый.		12 13 14 15 16 17 18 19	■	
6	C_1	325.65	11.5	20.0	8.5			20		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 24	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

КАЗАКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚАРАҒАНДЫ Қ ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ "Геомаркшейдер" ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН ГОРОД КАРАГАНДА

Описание выработки скв.22-25

Абс. отм. 345.25 м
Глубина 20.0 м
Дата бурения 31.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1: 100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	340.65	0.0	4.6	4.6	Суглинок темно-коричневый, легкий, пылеватый, тугопластичный. С глубины 1.5м - коричневый.				У.У.3.80 341.45
4	aQ_{II-III}	334.25	4.6	11.0	6.4	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем коричневым, плотным, малой степени водонасыщения.				П.У.4.40 340.85
5	eC_1	333.75	11.0	11.5	0.5	Кора выветривания - Суглинок красно-коричневый, легкий, пылеватый, твердый				
6	C_1	325.25	11.5	20.0	8.5	Скальный грунт - известняк трещиноватый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, размягчаемый.				

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 25	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.23-25

Абс. отм. 346.00 м
Глубина 20.0 м
Дата бурения 31.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1: 100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	341.00	0.0	5.0	5.0	Суглинок темно-коричневый, легкий, пылеватый, тугопластичный. С глубины 1.5м - коричневый.		1 2 3 4 5		У.У.4.50 341.50
4	aQ_{II-III}	335.00	5.0	11.0	6.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем коричневым, плотным, малой степени водонасыщения.		6 7 8 9 10 11		П.У.5.10 340.90
5	eC_1	334.00	11.0	12.0	1.0	Кора выветривания - Суглинок красно-коричневый, легкий, пылеватый, твердый		12		
6	C_1	326.00	12.0	20.0	8.0	Скальный грунт - известняк трещиноватый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый.		13 14 15 16 17 18 19 20		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 26	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.24-25

Абс. отм. 345.94 м
Глубина 20.0 м
Дата бурения 31.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1: 100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	340.94	0.0	5.0	5.0	Суглинок темно-коричневый, легкий, пылеватый, тугопластичный. С глубины 1.5м - коричневый.		1 2 3 4 5		У.У.4.50 341.44
4	aQ_{II-III}	334.94	5.0	11.0	6.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем коричневым, плотным, малой степени водонасыщения.		6 7 8 9 10 11	▲	П.У.5.00 340.94
5	eC_1	333.94	11.0	12.0	1.0	Кора выветривания - Суглинок красно-коричневый, легкий, пылеватый, твердый		12	■	
6	C_1	325.94	12.0	20.0	8.0	Скальный грунт - известняк трещиноватый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый.		13 14 15 16 17 18 19 20		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 27	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.25-25

Абс. отм. 345.96 м
Глубина 20.0 м
Дата бурения 31.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	340.96	0.0	5.0	5.0	Суглинок темно-коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый. С 1.5м - коричневый.		1 2 3 4 5		У.У.4.30 341.66
4	aQ_{II-III}	334.96	5.0	11.0	6.0	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем коричневым, плотным, малой степени водонасыщения.		6 7 8 9 10 11		П.У.5.00 340.96
5	eC_1	331.96	11.0	14.0	3.0	Кора выветривания - Суглинок красно-коричневый, тяжелый, пылеватый, твердый. С 12.0м - текучий.		12 13 14		П.У.12.00 333.96
6	C_1	325.96	14.0	20.0	6.0	Скальный грунт - известняк трещиноватый, средней прочности, очень плотный, слабопористый, неразмягчаемый.		15 16 17 18 19 20		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 28	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.26-25

Абс. отм. 345.51 м
Глубина 5.0 м
Дата бурения 26.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	342.51	0.0	3.0	3.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый. С 1.0 м -мягкопластичный.		1 2 3	▲	У.У.2.50 343.01
2а	aQ_{II-III}	340.51	3.0	5.0	2.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный.		4 5	▲	П.У.3.00 342.51

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 29	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.27-25

Абс. отм. 346.19 м
Глубина 10.0 м
Дата бурения 26.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	341.49	0.0	4.7	4.7	Суглинок коричневый, тяжелый, пылеватый, полутвердый. С 1.5м – легкий, пылеватый, мягкопластичный.		1 2 3 4	▲	У.У.4.20 341.99
2а	aQ_{II-III}	338.69	4.7	7.5	2.8	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный.		5 6 7	▲	П.У.4.70 341.49
2	aQ_{II-III}	336.19	7.5	10.0	2.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		8 9 10		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 30	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.28-25

Абс. отм. 346.55 м
Глубина 10.0 м
Дата бурения 26.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	342.55	0.0	4.0	4.0	Суглинок коричневый, тяжелый, пылеватый, полутвердый. С 2.0м – легкий, пылеватый, мягкопластичный.		1 2 3 4	▲	
2а	aQ_{II-III}	338.55	4.0	8.0	4.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий.		5 6 7 8	▲	У.У.4.60 341.95 П.У.5.30 341.25
2	aQ_{II-III}	336.55	8.0	10.0	2.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		9 10		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 31	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.29-25

Абс. отм. 346.09 м
Глубина 10.0 м
Дата бурения 26.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	340.99	0.0	5.1	5.1	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый. С 1.8м – мягкопластичный.		1 2 3 4 5		У.У.4.60 341.49
2а	aQ_{II-III}	337.79	5.1	8.3	3.2	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий. В интервале 5.5-6.0м – прослой супеси пылеватой, текучей.		6 7 8	▲	П.У.5.30 340.79
2	aQ_{II-III}	336.09	8.3	10.0	1.7	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		9 10		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 32	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.30-25

Абс. отм. 346.61 м
Глубина 10.0 м
Дата бурения 26.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	342.41	0.0	4.2	4.2	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый.		1 2 3 4		У.У.3.50 343.11
2а	aQ_{II-III}	338.61	4.2	8.0	3.8	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучий.		5 6 7 8	▲	П.У.4.20 342.41
2	aQ_{II-III}	336.61	8.0	10.0	2.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		9 10	▲	

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

Инженерно-геологическая колонка

Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 33	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Описание выработки скв.31-25

Абс. отм. 346.05 м
Глубина 10.0 м
Дата бурения 26.01.2025г.

⌀ 110

ИГЭ	Возраст	Абс. отм., м	Глубина залегания ИГЭ, слоя м от	до	Мощность, м.	Описание грунтов	Литологич. разрез	Масштаб 1:100	Глубина отбора проб, м.	Глуб. подз. вод,
2	aQ_{II-III}	342.55	0.0	3.5	3.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, полутвердый.		1 2 3		У.У.3.00 343.05
2а	aQ_{II-III}	338.05	3.5	8.0	4.5	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, текучепластичный. С 4.5м – текучий.		4 5 6 7 8	▲	П.У.3.70 342.35
2	aQ_{II-III}	336.05	8.0	10.0	2.0	Суглинок коричневый, легкий, пылеватый, мягкопластичный.		9 10		

Должность	Фамилия	Подп.	Дата
Геолог	Баранова А.В.		

Республика Казахстан
ТОО «Курылысэкспертпроект»

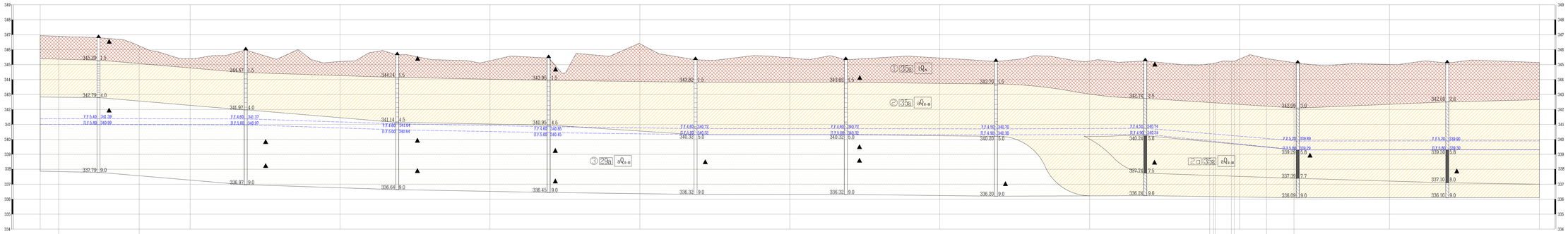
Инженерно-геологическая колонка

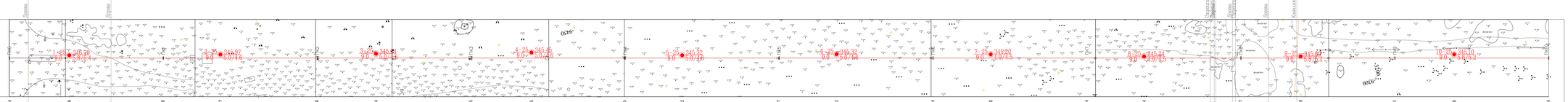
Отдел	Масштаб
ИГ	1:100
Лист 34	Листов 36

к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция очистных сооружений ливневой канализации района III-4 со строительством подводящих коллекторов в г.Астана»

19007779

Продольный профиль от ПК0 до ПК10

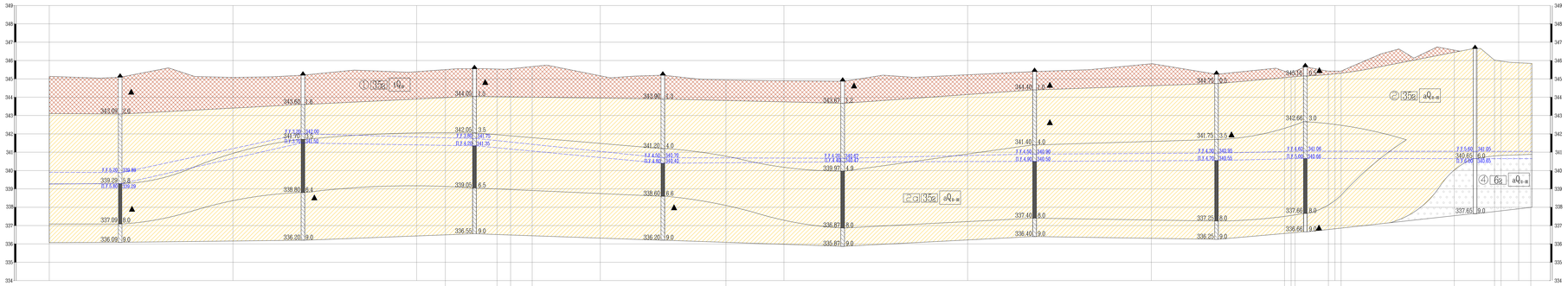


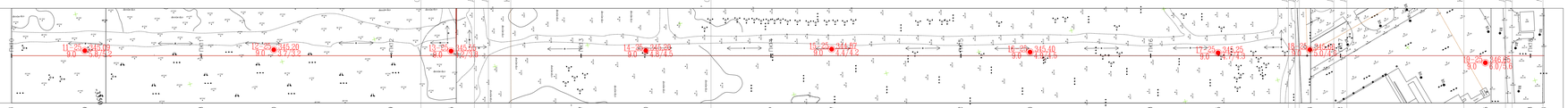


Отметки земли	346.64	346.79	346.40	345.97	345.28	345.64	345.25	345.45	346.40	345.32	345.47
Пикетаж	0	1		2		3		4		5	
Разм. прямые, километры	ПК0+30.01/Х1 трба Ø94	ПК1+30.03/Х1 трба Ø32					ПК3+30.03/Х1 абв Ø41	ПК3+30.03/Х1 трба Ø57			
Номер скважины	Скв.1–25	Скв.2–25		Скв.3–25			Скв.4–25	Скв.5–25			
Отметка устья, м	346.79	345.97		345.64			345.45	345.32			
Вскрытая глубина Пораженных бод	П.Г.340.99/Т.Г.341.39	П.Г.340.97/Т.Г.341.37		П.Г.340.64/Т.Г.341.04			П.Г.340.45/Т.Г.340.85	П.Г.340.32/Т.Г.340.72			
Степень засоления Сумма солей(ан)/(кат.)	Незасоленные										
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	Высокая										
Степень агрессивности грунтов на бетон и железобетон	По содержанию сульфатов: ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 2 Суглинок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 3а Суглинок покучий: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый. По содержанию хлоридов: ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок: бетонна марок W_4, W_6 – среднерастворимый, W_8 – слаборастворимый; ИГЭ 2 Суглинок: к бетонна марок W_4, W_6 – среднерастворимый, W_8 – слаборастворимый; ИГЭ 3а Суглинок покучий: к бетонна марок W_4, W_6 – среднерастворимый, W_8 – слаборастворимый; ИГЭ 3 Песок: к бетонна марок W_4, W_6 – среднерастворимый, W_8 – слаборастворимый.										
Геологические процессы	ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слаборазуплотнен. I–пнал грунтовых условий по проходчачка обветшна. ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 3а Суглинок покучий вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 4 Грабгаво–залечиаковыт грунт вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 3 Песок вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слабонабухающий. ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как ненабухающий.										

Отметки земли	345.28	345.20	345.25	345.45	345.32	345.47	345.32	346.40	345.83	345.25
Пикетаж										
Разм. прямые, километры										
Номер скважины	Скв.6–25		Скв.7–25		Скв.8–25				Скв.9–25	
Отметка устья, м	345.32		345.20		345.24				345.09	
Вскрытая глубина Пораженных бод	П.Г.340.32/Т.Г.340.72		П.Г.340.30/Т.Г.340.70		П.Г.340.34/Т.Г.340.74				П.Г.339.29/Т.Г.339.89	
Степень засоления Сумма солей(ан)/(кат.)	Незасоленные									
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	Высокая									
Степень агрессивности грунтов на бетон и железобетон	По содержанию сульфатов: ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 2 Суглинок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 3а Суглинок покучий: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 3 Песок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый.									
Геологические процессы	ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слаборазуплотнен. I–пнал грунтовых условий по проходчачка обветшна. ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 3а Суглинок покучий вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 4 Грабгаво–залечиаковыт грунт вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 3 Песок вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слабонабухающий. ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как ненабухающий.									

Продольный профиль от ПК10 до ПК18+7.26



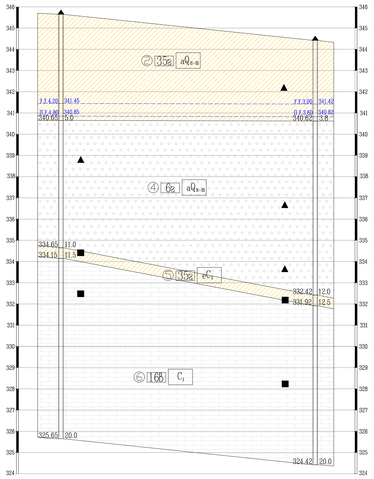


Отметки земли	345.11	345.09	345.08	345.20	345.39	345.55	345.17	345.20	344.89	344.87	345.32
Пикетаж	10		11		12		13		14		
Разм. прямые, километры	ПК10+10.00/Х1 трба Ø32					ПК12+30.20/Х1 абв Ø159					
Номер скважины	Скв.11–25		Скв.12–25		Скв.13–25			Скв.14–25	Скв.15–25		
Отметка устья, м	345.09		345.20		345.55			345.20	344.87		
Вскрытая глубина Пораженных бод	П.Г.339.29/Т.Г.339.89		П.Г.341.50/Т.Г.342.00		П.Г.341.35/Т.Г.341.75			П.Г.340.40/Т.Г.340.70	П.Г.340.47/Т.Г.340.67		
Степень засоления Сумма солей(ан)/(кат.)	Незасоленные										
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	Высокая										
Степень агрессивности грунтов на бетон и железобетон	По содержанию сульфатов: ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 2 Суглинок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 3а Суглинок покучий: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый. По содержанию хлоридов: ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок: бетонна марок W_4, W_6 – среднерастворимый, W_8 – слаборастворимый; ИГЭ 2 Суглинок: к бетонна марок W_4, W_6 – среднерастворимый, W_8 – слаборастворимый; ИГЭ 3а Суглинок покучий: к бетонна марок W_4, W_6 – среднерастворимый, W_8 – слаборастворимый; ИГЭ 4 Грабгаво–залечиаковыт грунт: к бетонна марок W_4, W_6, W_8 – среднерастворимый, W_8 – слаборастворимый.										
Геологические процессы	ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слаборазуплотнен. I–пнал грунтовых условий по проходчачка обветшна. ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 3а Суглинок покучий вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 4 Грабгаво–залечиаковыт грунт вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слабонабухающий. ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как ненабухающий.										

Отметки земли	345.17	345.20	345.39	345.55	345.17	345.20	344.89	344.87	345.32	345.40	345.83
Пикетаж	13		14		15				16		
Разм. прямые, километры											
Номер скважины	Скв.16–25		Скв.17–25		Скв.18–25				Скв.19–25		
Отметка устья, м	344.87		345.25		345.66				346.65		
Вскрытая глубина Пораженных бод	П.Г.340.50/Т.Г.340.90		П.Г.340.55/Т.Г.340.95		П.Г.340.66/Т.Г.341.06				П.Г.340.65/Т.Г.341.05		
Степень засоления Сумма солей(ан)/(кат.)	Незасоленные										
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	Высокая										
Степень агрессивности грунтов на бетон и железобетон	По содержанию сульфатов: ИГЭ 1 Насыпной грунт – Суглинок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 2 Суглинок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 3а Суглинок покучий: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый, W_8 – нерастворимый; к сульфатостойкому цементу марок W_4, W_6, W_8 – нерастворимый; ИГЭ 3 Песок: к портландцементу марок W_4W_4 W_6 – сильнорастворимый; к шлакопорландцементу марки W_4 – среднерастворимый, W_6 – слаборастворимый.										
Геологические процессы	ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слаборазуплотнен. I–пнал грунтовых условий по проходчачка обветшна. ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 3а Суглинок покучий вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 4 Грабгаво–залечиаковыт грунт вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 3 Песок вскрыт как непроходчачкл. ИГЭ 1 Насыпной грунт – суглинок вскрыт как слабонабухающий. ИГЭ 2 Суглинок вскрыт как ненабухающий.										

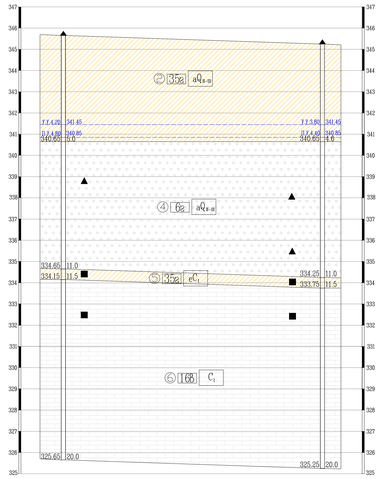
Должность	Фамилия	Подп.	Дата	Республика Казахстан ТОО «Курылмежсертпроект»		
				Продольный профиль по линии от ПК0 до ПК18+7.26	Отдел ИГ	Масштаб МВ 1:100 МГ 1:1000
					Лист 35	Листов 36
Геолог	Баранова А.В.			к геологическому отчету об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Строительство отстойника сооружения надземной канализации района III–4 со бетонитовым покрытием коллекторов 8 А.Ахмедова»	19007779	

Разрез по линии III–III



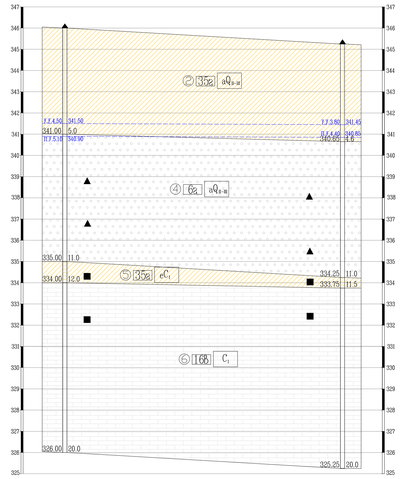
N скважины	Скв.21–25	Скв.20–25
Отметка устья, м	345.65	344.42
Расстояние, м	59.89	

Разрез по линии IV–IV



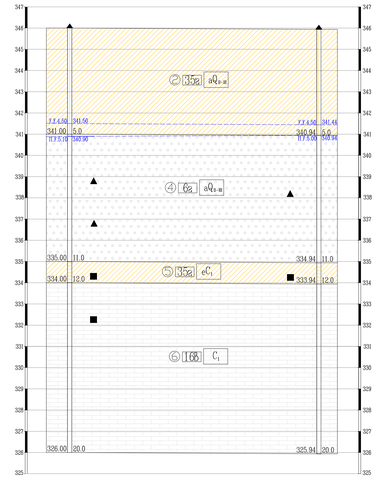
N скважины	Скв.21–25	Скв.22–25
Отметка устья, м	345.65	345.25
Расстояние, м	61.02	

Разрез по линии V–V



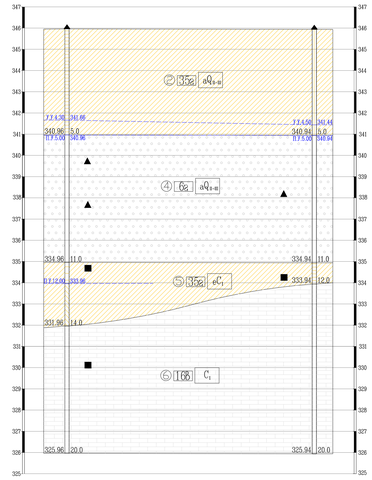
N скважины	Скв.23–25	Скв.22–25
Отметка устья, м	346.00	345.25
Расстояние, м	65.24	

Разрез по линии VI–VI



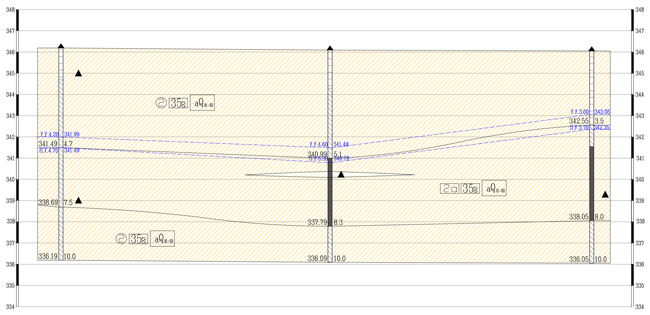
N скважины	Скв.23–25	Скв.24–25
Отметка устья, м	346.00	345.94
Расстояние, м	58.69	

Разрез по линии VII–VII



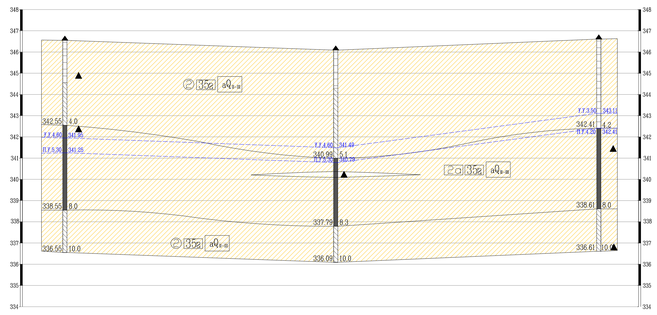
N скважины	Скв.25–25	Скв.24–25
Отметка устья, м	345.96	345.94
Расстояние, м	58.25	

Разрез по линии I–I



N скважины	Скв.27–25	Скв.29–25	Скв.31–25
Отметка устья, м	346.19	346.09	346.05
Расстояние, м	63.39	61.63	

Разрез по линии II–II



N скважины	Скв.28–25	Скв.29–25	Скв.30–25
Отметка устья, м	346.55	346.09	346.61
Расстояние, м	63.81	61.97	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Насыпной грунт
Суглинок
Песок
Гравий
Супесь
Известняк

Консистенция глинистых и суглинистых грунтов

Твердая
Тугопластичная
Полутвердая
Пластичная
Текучая
Текучепластичная
Мягкопластичная

Степень влажности песков

Маловлажные
Насыщенные водой
Влажные

▲ -Скважина инженерно-геологическая
■ 1.5–2.0 -Интервал отбора проб грунта ненарушенной структуры, м
▲ 3.0–4.0 -Интервал отбора проб грунта нарушенной структуры, м
● 3.0 -Глубина отбора проб воды,м
353.00 -Абсолютная отметка подошвы слоя
3.0 -Глубина подошвы слоя, м
5.0 -Глубина забоя, м
У 356.78 -Абсолютная отметка уровня воды, м. У-Установившийся уровень воды, м.
П 1.5м П-Появившийся уровень воды, м.
① Номер инженерно-геологического элемента
Ⅲг Группа разработки грунтов

Генезис и возраст грунтов

tQIV Техногенные отложения
aQIV-III Аллювиальные средне-верхнечетвертичные отложения
eC1 Элювиальные отложения нижнего карбона
C1 Отложения нижнего карбона

Должность	Фамилия	Подп.	Дата	Республика Казахстан ТОО «Курылтаймекемтепроект»		
				Инженерно-геологические разрезы по линиям I–I – VII–VII	Отдела ИГ	Масштаб М9 1:100 М7 1:500
					Лист 36	Листов 36
Геолог	Баранова А.В.			к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях по объекту «Геометрическая реконструкция «Кокшетау» кольцевой автодороги вокруг города Астаны» подъездных коммуникаций к Евразийскому национальному университету	19007779	