РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «ПРОЕКТДОРСТРОЙ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-1 "Богатырь-Каратай"». Успенский район Павлодарская область d-2x1,0м., км 8,1.

Отчет по инженерно-геологическим изысканиям

ИГИ-18-2024

г. Алматы, 2024г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «ПРОЕКТДОРСТРОЙ»

Заказчик: КГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Успенского района»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-1 "Богатырь-Каратай"». Успенский район Павлодарская область d-2x1,0м., км 8,1.

Отчет по инженерно- геологическим изысканиям

ИГИ-18-2024

Директор ***Албеков А.М.***

Главный инженер проекта ***Амантаев А.А.***

г. Алматы, 2024г.

Оглавление

№№ п/п	Наименования	Страницы
1	Введение	3
2	Физико-географические условия	3
3	Дорожная одежда и земляное полотно	6
4	Физико-механические свойства грунтов	7
5	Строительные категории	7
6	Выводы	8
7	Список использованной литературы	8
	Приложения:	
	Приложение №1. Ведомость результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов	1 лист
	Приложение №2. Ведомость результатов определений химического состава почво - грунта	1 лист
	Приложение №3. Паспорт грунта	1 лист
	Приложение №4. Литологические колонки	1 лист
	Приложение №5. Схема расположения выработок	1 лист

1.Введение

Инженерно-геологические изыскания на объекте: РП «Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-1 "Богатырь-Каратай"». Успенский район Павлодарская область d-2x1,0м., км 8,1. выполнены в соответствии программы, сметы и другими действующими нормативными документами, а также договора с заказчиком ТОО «Проектдорстрой» договор №18 от 17.09.24г.

Выполнены следующие виды и объемы работ:

Бурение 1-ой скважины глубиной до 6,0 м, диаметром до 160мм, всего – 6 п. м.

Лабораторные исследования отобраны:

1.На определение химического состава почво-грунта – 1 проба.
2.На определение консистенции грунтов – 2 образца.
3.На полный комплекс испытаний монолитов – 1 монолит.

Полевые работы проведены в октябре месяце 2024г, бригадой ТОО «SemTal». Камеральную обработку полевых и лабораторных материалов, составление текста отчета осуществляла камеральная группа ТОО «SemTal».

2.Физико-географические условия

Строительная климатология СП РК 2.04-01-2017
Климатические параметры холодного периода года
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98 - (-42,2)
обеспеченностью 0,92 - (-40,1).
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С,
обеспеченностью 0,98 - (-39,6)
обеспеченностью 0,92 - (-34,6).
Температура воздуха абсолютно минимальная-(-45,5)
Температура воздуха обеспеченностью 0,94-(-22,0)

Таблица №1

Климатические параметры холодного периода года

Средние продолжительность, сут. и температура воздуха. °С , периодов со средней суточной температурой воздуха.						Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)	
<0°С		<8°С		<10°С			
Продолжи-тельность	Средняя температура	Продол-житель-но-сть	Средняя температура	Продолжи-тельность	Средняя температура	начало	конец
7	8	9	10	11	12	13	14
153	-11.0	205	-8.1	220	-6.0	02.10	25.04

Таблица №2

Климатические параметры холодного периода года

Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль	Средняя месячная относительная влажность,%		Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь, гПа
	В 15ч наиболее холодного месяца (январь)	За отопительный период		
15	16	17	18	19
2	73	76	93	1012.5

Таблица №3

Климатические параметры холодного периода года

Ветер			
Преобладающее 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
20	21	22	23
ЮЗ	3.2	6.2	3

Таблица №4

Климатические параметры теплого периода года

Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха обеспеченностью, °С			
Среднее месячное за июль	Среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99
1	2	3	4	5	6	7
992.9	1005.2	119.9	26.3	27.1	29.4	31.2

Таблица №5

Климатические параметры теплого периода года

Температура воздуха, °С		Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца (июля), %	Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм
Средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)	абсолютно максимальная		
8	9	10	11
28.0	41.1	43	205

Таблица №6

Климатические параметры теплого периода года

Суточный максимум осадков за год. Мм		Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле, м/с	Повторяемость штилей за год,%
Средний из максимальных	Наибольший из максимальных			

12	13	14	15	16
26	78	3	2.3	7

Таблица №7

Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °С

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	дкабрь	год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-16,6	-15,5	-7,6	5,7	13,8	19,8	21,4	18,6	12,3	4,0	-6,0	-13,0	3,1

Таблица №8

Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9,6	10,7	10,4	12,4	14	13,5	12,6	12,8	12,9	10,5	8,5	9,2	11,4

Таблица №9

Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов

Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и ниже		
-35°С	-30°С	-25°С	25°С	30°С	34°С
1	2	3	4	5	6
2,1	9,9	28,0	77,4	28,0	7,1

Таблица №10

Средняя за месяц и год относительная влажность, %

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
79	79	80	62	54	55	60	61	62	71	80	80	69

Таблица №11

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
2.9	17	-	26

Таблица №12

Средняя за месяц и за год продолжительность солнечного сияния, часы

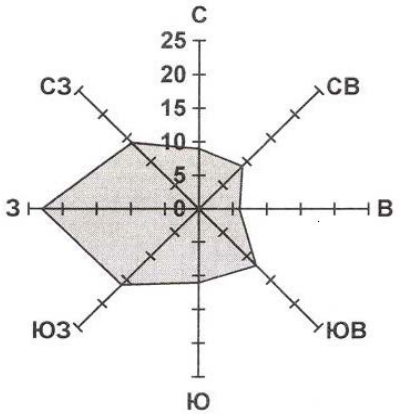
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

100	129	189	241	309	338	326	289	220	148	97	86	2471

Таблица №13

Средняя скорость ветра по (м/сек) по направлениям

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
3,6	3,3	2,8	3,3	3,3	4,2	4,9	4,3



Роза ветров

Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль –Ю
Преобладающее направление ветра за июнь – август –С
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь -5,9м/с
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль -4,4м/с
Участок работ относится ко IV ветровому району
Ветровая нагрузка 0,77кПа

Глубина промерзания почвы рассчитывалась по формуле:

$$d_{fn} = d_0\sqrt{M_t}\ ,$$ где

M_t – сумма абсолютных значений отрицательных среднемесячных температур воздуха за зиму – 58,7,

d_0 – коэффициент, равный для суглинков и глин – 0,23м, супесей и песков – 0,28м, крупнообломочных грунтов – 0,34м.

В результате выполненных расчетов глубина промерзания в рассматриваемом районе: для песков – 215см, для гравийно-щебнистых грунтов – 260см.

3.Инженерно-геологические условия участка работ

В результате анализа частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, определенных лабораторными и полевыми методами, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях грунтов, в пределах изученной толщи грунтов до глубины 6,0м (сверху вниз) выделены четыре инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 Асфальтное покрытие. Мощностью 0,1м.

ИГЭ-2 Песчано-гравийная смесь. Мощностью до 0,2м.

ИГЭ-3 Суглинки тугопластичные. Мощность 3,7м.

ИГЭ-4 Песок среднезернистый, водонасыщенный. Вскрытая мощность 1,0м.

В геологическом строении площадки работ до разведанной глубины 6,0м принимают участие следующие верхнечетвертичные отложения: сверху залегают суглинки (ИГЭ-3) мощностью до 3,7м. Подстилающим слоем служит песок (ИГЭ-4) среднезернистый, водонасыщенный.

Дорожная одежда и земляное полотно

Исследуемый участок представлен асфальтобетоном в один слой, удовлетворительного состояния мощностью 0,1м. с основанием из песчано-гравийной смеси, мощностью 0,2м. Насыпной грунт часто не выровнен.

3.1. Гидрогеологические условия участка работ.

(км 8,1 – скв. №1) в период изыскания грунтовые воды вскрыты на глубине 1,7м. (Приложение №4)

4.Физико-механические свойства грунтов

По данным полевых изысканий и лабораторных исследований выделены *четыре* литологических разновидностей грунтов. Ниже приводятся характеристики грунтов по лабораторным определениям (Приложение№1):

(км 8,1 – скв. №1)

ИГЭ-3 *Суглинок* характеризуются следующими пластичными свойствами:

- *граница раскатывания – 28,8%,*
- *граница текучести – 20,7%,*
- *число пластичности – 8,1.*

Значения показателей физико-механических и водных свойств суглинков сведены в нижеследующую таблицу:

№ п/п	Показатели	Суглинок
1	2	3
1	Плотность минеральной части г/см3	2,72
2	Плотность г/см3	2,02
3	Плотность скелета г/см3	1,72
4	Пористость %	36,7
5	Коэффициент пористости	0,587
6	Естественная влажность %	17,2
7	Степень насыщения	0,805
8	Набухание %	-
9	Пластичные свойства: а) граница текучести % б) граница раскатывания % в) число пластичности	 27,3 19,4 7,9
10	Консистенция	-0,278
11	Модуль общей деформации (нагрузка 3кг), кг/см^2 в естественном состоянии под водой	 22,1 13,5
12	Угол внутреннего трения	23°6′
13	Сила сцепления, кг/см2	0,350
14	Скорость размокания	быстрая

4.1. Засоленность и агрессивность грунтов.

Грунты незасоленные. Согласно СП РК 2.01-101-2013 и приложению 2 степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов для бетонов марки W_4 W_6 и W_8 на портландцементе – неагрессивная. По содержанию хлоридов для всех марок бетонов – неагрессивная.

5. Строительные категории

Строительные категории определены по ЭСН РК 8.04-01-2015

№№ п/п	Наименование грунтов	Способ разработки			
		экскаваторами	скрепе-рами	бульдо-зерами	вручную
35-б	Суглинки тугопластичные	I	I	I	I
29-а	Пески среднезернистые	I	II	II	I

6. Выводы

1.Участок изыскания ***(км 8,1 – скв. №1)*** с дневной поверхности представлен ***ИГЭ-1*** асфальтным покрытием 1 слой мощностью до 0,1м. Ниже по разрезу залегает ***ИГЭ-2*** песчано-гравийная смесь мощностью до 0,2м, ***ИГЭ-3*** суглинки тугопластичные мощностью до 3,7м. Подстилающим слоем служат ***ИГЭ-4*** пески среднезернистые.

2.*(км 8,1 – скв. №1)* в период изыскания грунтовые воды вскрыты на глубине 1,7м. (Приложение №4)

3.Расчетные сопротивления определены по СП РК 5.01-102-2013:

суглинки - 2,5-3,0 кг/см^2 (250-300кПа);

пески: маловлажные – 2,5-3,0 кг/см^2 (250-300кПа);

влажные - 1,5-3,0 кг/см^2 (150-300кПа);

насыщенные водой – 1,0-1,5 кг/см^2 (100-150кПа).

4.Нормативная глубина сезонного промерзания (СП РК 5.01-102-2013) составляет:

для суглинков – 176см.

для песков - 215см.

Глубина нулевой изотермы в грунте согласно СП РК 2.04-01-2017 (Рис. А-2):
Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт обеспеченностью 0,90-(>200см), с обеспеченностью 0,98--(>250см)

5.Согласно СП РК 2.03-30-2017 район работ не сейсмичный.

6.Климатическая характеристика района приводится по многолетним наблюдениям метеостанции г. Павлодар. Описывается территория относится к области резко континентального аридного климата.

В соответствии со СП РК 2.04-01-2017 (Строительная климатология) район изысканий расположен в III климатическом районе, под район А.

7.Согласно СП РК 2.01-101-2013 и приложению 4 степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов для бетонов марки W_4 на портландцементе – неагрессивная, на сульфатостойких цементах - неагрессивная. По содержанию хлоридов для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах неагрессивная. Грунты незасоленные. (ГОСТ РК 25100-2011). (Приложение №4).

8. Грунтовые условия I типа (Суммарная просадка грунтов в замоченном состоянии не превышает 5см).

9.*Климатический район – III-А.* (СП РК 2.04-01-2017*). Приложение А (обязательное) Рисунок А.1.

Снеговая нагрузка – II район, 1,2 кПа (120 кгс/м^2). НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2019) с изменением 30.12.2021год.

Ветровой напор – IV район, 0,77 кПа (77 кгс/м^2). (СП РК 2.04-01-2017*). приложение А (обязательное) Рисунок А.3.

Базовая скорость ветра – 35м/с. (СП РК 2.04-01-2017*), (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2019)

7. Список использованной литературы

1.СП РК 1.02-102-2014. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Технические требования к производству работ. Астана, 2014.

2.СП РК 1.02-105-2014. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

3.СП РК 5.01-102-2013. Основания зданий и сооружений. Астана, 2013.

4.Справочное руководство по инженерной геологии. Алма-Ата, 1974.
5.ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
6.ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
7.СН РК 8.02.05-2011. Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 1. Земляные работы.
8.СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология. Астана, 2017год. Взамен СНиП РК 2.04-01-2010г.
9.Геоморфологическое районирование СССР. Москва, 1980.
10.СП РК 2.01-101-2013. Защита строительных конструкций от коррозии. Астана, 2013.
11.СП РК 2.03-30-2017. Строительство в сейсмических районах. Астана, 2017.
12.СН РК 3.03-01-2013. Автомобильные дороги. Астана, 2013г.
13.НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017. Нагрузки и воздействия.
14.СП РК 2.01-101-2013. Защита строительных конструкций от коррозии. Астана, 2013.
15.В.М. Максимов. Справочное руководство гидрогеолога. Ленинград, 1967г.
16.М.А. Солодухин. Справочник техника – геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва, 1982г.

Приложение №1

ВЕДОМОСТЬ

результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов

Объект : РП «Уст ройст во новой водопропускной т рубы на авт омобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-1 "Богат ырь-Карат ай"». Успенский район Павлодарская област ь d-2x1,0м., км 8,1.

№ п/п	Наименование и № выработки	№ образца	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав весовых проц.											удельное электрическое сопротивление		Граница текучести в проц. Влажности	Граница раскатывания в проц. влажности	Число пластичноти	Угол откоса		Название грунта
				Методом рассева								Ареометрическим методом								Естественной влажности	Под водой	
				20-10	10-5	5-2	2-1	1-05	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,002	Ом Х М	степень						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	С-1	1000	3,5														28,8	20,7	8,1			суглинок

Приложение №2

Ведомость

результатов лабораторных определений химического состава почво-грунта

Объект: РП «Устройство новой водопропускной трубы на автомобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-1 "Богатырь-Каратай"». Успенский район Павлодарская область d-2х1,0м., км 8,1.

№ п/п	Лабораторный номер	Наименование выработки и номер	Глубина отбора образца	Водная вытяжка																Название
				Ca^{++}		Mg^{++}		$Na^{+}+K^{+}$		Щелочность				SO^{--}_4		CL^{-}		Плотный остаток весовой		
										CO_3^{--}		HCO_3^{-}								
				мг/экв. 100гр	%	мг/экв. 100гр	%	мг/экв. 100гр	%	мг/экв. 100гр	%	мг/экв. 100гр	%	мг/экв. 100гр	%	мг/экв. 100гр	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1000	С-1	3,5	0,5	0,010	0,2	0,002	0,5	0,012			0,6	0,036	0,5	0,024	0,1	0,004	0,070	незасоленная	

Приложение №3

Паспорт грунта

Наименование объекта: *«Уст ройст во новой водопропускной т рубы на авт омобильной дороге общего пользования районного значения KS-US-1 "Богат ырь-Карат ай"». Успенский район Павлодарская област ь d-2x1,0м., км 8,1.*

Физико-механические свойства грунта

суглинок

Наименование грунта

№ лаб	Моно лит № С-1	Глуб. отбора М		Механический состав										Плотность					Водные свойства					Уд.элек. сопротив Ом м	Набухан	Пластичность				Угол вн тр	Сила сцеп.
				> 5	5-2	2-1	1-05	0,5 0,25	0,25 0,10	0,1 0,05	0,05 0,01	0,01 0,005	0,005 0,001	<0,001	Рм	Роб	Рск	n	e	W	G	Wm	Кф м/с вер	Кф м/с гор		%	Wt	Wp	Jp	JL	ф град	с кг/см2
1		0,7	1,0				4,8	8,4	12,4	20,4	28,6	12,7	12,7		2,72	2,02	1,72	36,7	0,581	17,2	0,805				82,1		27,3	19,4	7,9	0,278	23º 6'	0,350

низкая

Результаты испытаний на сдвиг.
Прибор системы ГГП-30. Площадь среза 40см.

В	Р кг/см2	кг/см2	g j	tq j	w до опыта	e до опыта	G до опыта	w после опыта	e после опыта	G после опыта	Роб	Рск
При естественной влажности												
+ 0,303	1	0,350	0,350	0,425	17,2	0,581	0,805	21,8	0,470	1,262	2,25	1,85
+ 0,063	2	0,700	0,350					19,9	0,462	1,172	2,23	1,86
- 0,177	3	0,850	0,283					18,0	0,462	1,059	2,20	1,86

Результаты компрессионных испытаний.
Прибор системы
Площадь испытуемого образца (см) S - см2
Высота испытуемого образца (см) h = мм

	Ркг/см2	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	+НО	5,0	6,0	Wл
I при естеств. влажности	e	0,566	0,535	0,436	0,359	0,324				
	a	0,060	0,124	0,198	0,077	0,035				
	E o	14,8	7,2	4,4	10,6	22,1				
	δ	0,009	0,029	0,092	0,140	0,162				
II под водой	e	0,535	0,494	0,389	0,300	0,245	0,288			
	a	0,184	0,164	0,210	0,089	0,055				
	E	4,7	5,3	4,0	8,9	13,5				17,6
	δ	0,029	0,055	0,122	0,178	0,212	0,185			Ркр
Относительная просадочность		0,010	0,016	0,020	0,022	0,024				

График компрессионных испытаний

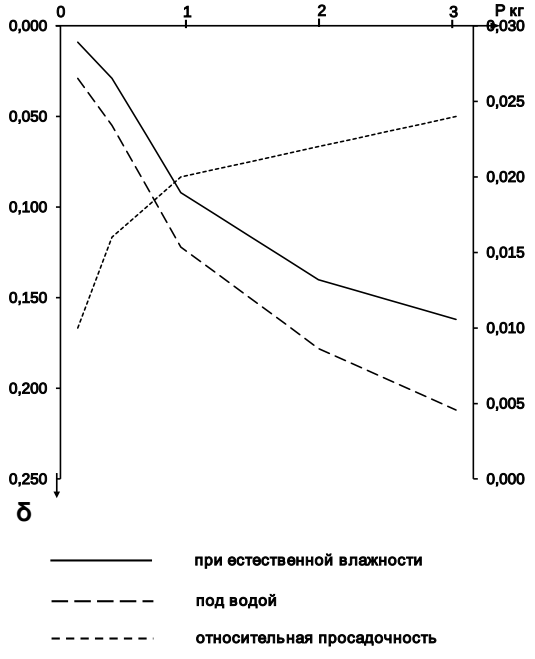
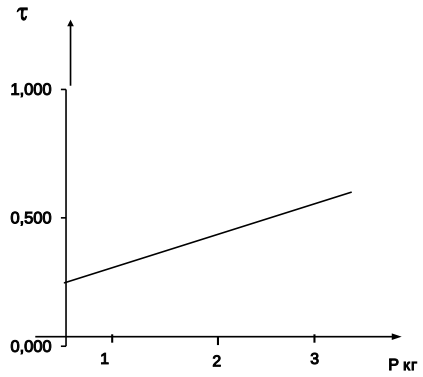


График сдвиговых испытаний



Скорость размокания быстрая

0,009	0,029	0,061	0,092	0,104	0,116	0,128	0,140	0,1455	0,15	0,16	0,162	0,350 #
0,029	0,055	0,089	0,122	0,136	0,15	0,164	0,178	0,1865	0,2	0,2	0,212	
0,010	0,016	0,018	0,020	0,0205	0,021	0,0215	0,022	0,0225	0,02	0,02	0,024	

Приложение №4

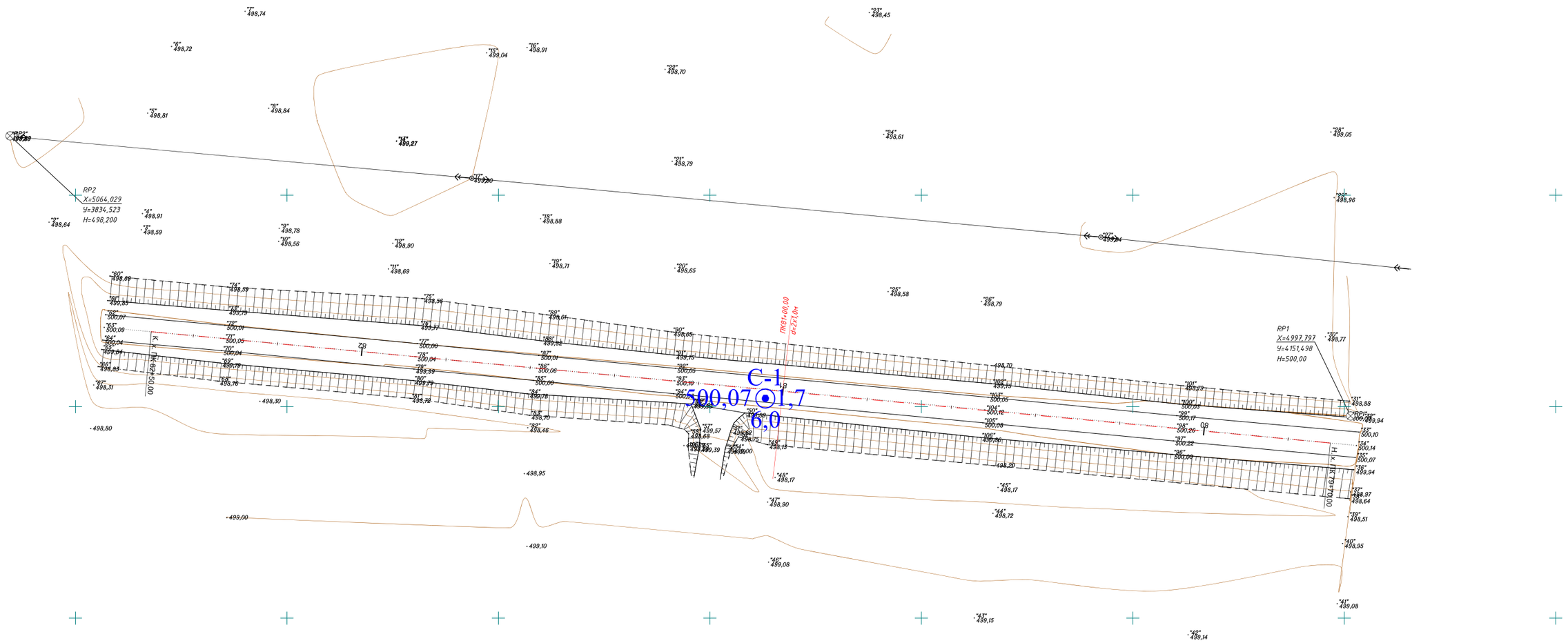
Геолого-литологическая колонка

Скважина С - 1 Абсолютная отметка 500,07 Дата проходки октябрь 2024г

№слоя	Разрез	интервал, глубина м от	до	мощность слоя м	Описание пород	УУГВ, м ПУГВ, м	Глубина отб. образцов и монолитов, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1		0,0	0,1	0,1	Асфальтное покрытие 1 слой		
2		0,1	0,3	0,2	Песчано-гравийная смесь		
3		0,3	4,0	3,7	Суглинок тугопластичный	▽1,7	0,7-1,0 мон обр 3,5
4		4,0	6,0	2,0	Песок среднезернистый		

Приложение №5

Схема расположения выработок



Условные обозначения:

C-1
500,07⊙1,7 скважина вверху номер выработки,
6,0 внизу глубина, м
слева абс. отметка
справа грунтовые воды, м

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.