БелаТерра
ЧТУП

Заказчик: ООО «ПКБ ИнжПромПроект»
Договор №25-07 ги от 08.05.2025 г.

Объект № 25-07

Экз. № ___

О Т Ч Ё Т

по инженерно-геологическим изысканиям на объекте:

«Модернизация участка канализационной сети по ул. Мележа, 4 в г.Минске"

Директор **Рытвинская С.Г.**

Минск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Стра-ница
Титульный лист	1
Содержание	2
Часть 1. Пояснительная записка	
1. Введение	3
2. Физико-географические условия	5
3. Геологическое строение и гидрогеологические условия	7
4. Физико-механические свойства грунтов	9
5. Обобщенные показатели физических свойств и параметров зондирования грунтов	11
6. Нормативные и расчетные характеристики грунтов	12
7. Выводы и рекомендации	12
8. Список использованных материалов	14
Часть 2. Текстовые приложения	
2.1 Свидетельства и сертификаты	15
2.2 Техническое задание	16
2.3 Каталог высот и координат скважин и точек динамического зондирования	17
2.4 Сводная таблица результатов лабораторных определений физических свойств грунтов	18
2.5 Результаты химического анализа грунта (коррозионная активность)	19
2.6 Дополнительные характеристики грунтов выделенных ИГЭ (коэффициент постели, коэффициент Пуассона и др.)	20
Часть 3. Графические приложения	
3.1 Карта фактического материала	21
3.2 Инженерно-геологический разрез	22
3.3 Условные обозначения	23

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	**25-07 ГИ**		
Составил		Рытвинский			05.25	**«Модернизация участка канализационной сети по ул. Мележа, 4 г.Минске»**	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Рытвинская			05.25		С	2	23
Н.Контроль		Рытвинская			05.25		УП «БелаТерра»		

1. ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические работы по объекту: **«Модернизация участка канализационной сети по ул. Мележа,4 в г. Минске»,** выполнены в мае 2025 г. в соответствие с Договором №25-07 ГИ и техническим заданием, выданным Заказчиком (прил. 2.2).

Согласно техническому заданию основными задачами изысканий являлось:

- выяснение геолого-литологического строения грунтов в пределах активной зоны модернизации канализации на участке изысканий, с установлением границ инженерно-геологических элементов в плане и по глубине;
- определение нормативных и расчетных значений характеристик грунтов каждого инженерно-геологического элемента;
- уточнение гидрогеологических условий участка изысканий, определение коррозионной активности грунтов по отношению к бетону и ж/б конструкциям.

Виды и объемы работ обусловлены технической характеристикой сооружения (таблица 1), степенью сложности инженерно-геологических условий, требованиями технического задания и СН 1.02.01-2019 [1].

Таблица 1

Технические характеристики реконструируемой трассы

Наименование и вид коммуникаций	Протяженность, м	Ширина между кр.линиями, м	Глубина или абсолютная отметка прокладки, м	Способ прокладки	Диаметр трубопроводов, мм	Материал
Трасса ливневого коллектора	350	-	3,5-6,0	Открытый, закрытый	-	Полиэтилен, сталь, ж/б

МЕТОДИКА РАБОТ

Инженерно-геологическая рекогносцировка. Для общей оценки геоморфологических и инженерно-геологических условий трассы, уточнения возможности подъезда технологического транспорта, а также специальных технических средств к местам проведения исследований, получения информации для создания безопасных условий ведения работ, выявления возможных неблагоприятных геологических процессов, проведена инженерно-геологическая рекогносцировка методом маршрутного обследования.

Планово-высотная привязка выработок. Выработки перенесены в натуру инструментально от твердых контуров сооружений (от четко обозначенных контуров ситуации). Высотная и плановая привязка выработок выполнена методом интерполяции с топоплана масштаба 1:500 в Балтийской (1977) системе высот и системе координат г. Минска (прил. 2.3).

Точки ОЭК (обязательный элементарный комплекс) в составе точки динамического зондирования и буровой скважины в 1,0-1,5 м рядом расположены вдоль оси канализации. Места бурения инженерно-геологических скважин были определены заказчиком и представлены в приложении 3.1.

Глубина исследований (зондирования и бурения) – 5,0-7,5 м – принята в соответствии с техническим заданием, выданным заказчиком (прил. 2.2).

Динамическое зондирование ДЗ выполнено согласно ГОСТ 19912-2012 [2] от дневной поверхности на глубину сжимаемой толщи. В районе скважин №№3-4 была произведена предварительная разбурка верхней, наиболее загрязненной и завалуненной зоны насыпных грунтов, а динамическое зондирование выполнялось с глубины 1,1-1,5 м (прил. 3.2). При выполне-

нии динамического зондирования в районе скважины №1 была выполнена разбурка грунтов в интервале 1,5-2,5 м.

Камеральная обработка и интерпретация результатов ДЗ проводилась с помощью компьютерных программ. Результаты оформлены в виде графиков и совмещены с колонками скважин (прил. 3.2).

Бурение скважин выполнялось для изучения литологического состава грунтов, определения глубины залегания уровня подземных вод (при их наличии), отбора образцов грунтов. В процессе бурения отбирались образцы нарушенного и ненарушенного (монолиты) сложения.

Монолиты из скважин отбирались забивным грунтоносом в парафинированные бумажные гильзы с полиэтиленовым покрытием с герметизацией торцов резиновыми крышками, транспортированием и хранением согласно ГОСТ 12071-2014 [3].

Лабораторные исследования выполнены грунтовой лабораторией с целью определения: физических свойств грунтов в соответствии с требованиями государственных стандартов и нормативно-методических документов (прил. 2.4). С целью определения агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции выполнен химический анализ водной вытяжки грунтов (прил. 2.5). Физические характеристики определены по ГОСТ 5180-2015 [4].

Камеральные работы. Выполнена статистическая обработка результатов лабораторных исследований и данных зондирования по ГОСТ 20522-2012 [5] на персональном компьютере ПЭВМ.

Построение карты фактического материала, инженерно-геологического разреза и условных графических обозначений (прил. 3.1, 3.2, 3.3) выполнено согласно СТБ 21.302-99 [6].

Для решения поставленных задач были выполнены следующие виды и объёмы работ:

Виды и объемы работ, исполнители Таблица 2

Вид работ, испытания, определения	Ед. измерения	Объем выполненных работ	Исполнители
Полевые			
Ответственный исполнитель работ			Инженер геолог Рытвинский Н.Н. Квалификационный аттестат ИЗ №225044 (инженерная геология)
Инженерно-геологическая рекогносцировка (маршрутные наблюдения)	км	0,29	-«-
Планово- высотная привязка выработок и точек зондирования	точка	4	Инженер геолог Рытвинский Н.Н. Квалификационный аттестат ИЗ №225044 (инженерная геология)
Динамическое зондирование	испыт.	4	
Механическое бурение	п.м.	25,5	
Отбор образцов грунтов сложения			
Ненарушенного	мон.	6	
Нарушенного	обр.	10	
Лабораторные			
Природная влажность, плотность грунтов (компл. исслед.)	обр.	10	
Гран.состав песков	обр.	10	
Влажность песков	обр.	4	
Хим. анализ водной вытяжки грунтов	обр.	6	
Камеральные			
Камеральная обработка материалов Построение инженерно-геологического разреза Составление технического заключения			Рытвинский Н.Н. -//-

В заключении приняты сокращения:

ИГЭ - инженерно-геологический элемент;

Скв. 1 – разведочная скважина, ее номер;

1, ДЗ – точка динамического зондирования, ее номер.

2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Местоположение, рельеф.

Трасса изысканий расположена по ул. Мележа,4 в г.Минске (рис. 1).

В геоморфологическом отношении трасса расположена в пределах Минской моренной возвышенности (рис. 2-4). Естественный рельеф в результате вертикальной планировки территории при строительстве города утратил свои первоначальные формы и облик и сглажен покровом техногенных отложений. Общий уклон поверхности в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки скважин изменяются в пределах 227,11-229,73 м (прил. 2.3).

Условия поверхностного стока удовлетворительны, обеспечиваются системой ливневой канализации и уклонами рельефа. Естественный рельеф частично изменен и сглажен покровом техногенных отложений. Неблагоприятные геологические процессы не установлены. С поверхности в местах бурения всех скважин развит растительный слой до 0,09 м, с включением мелкого гравия и гальки (прил. 3.2).

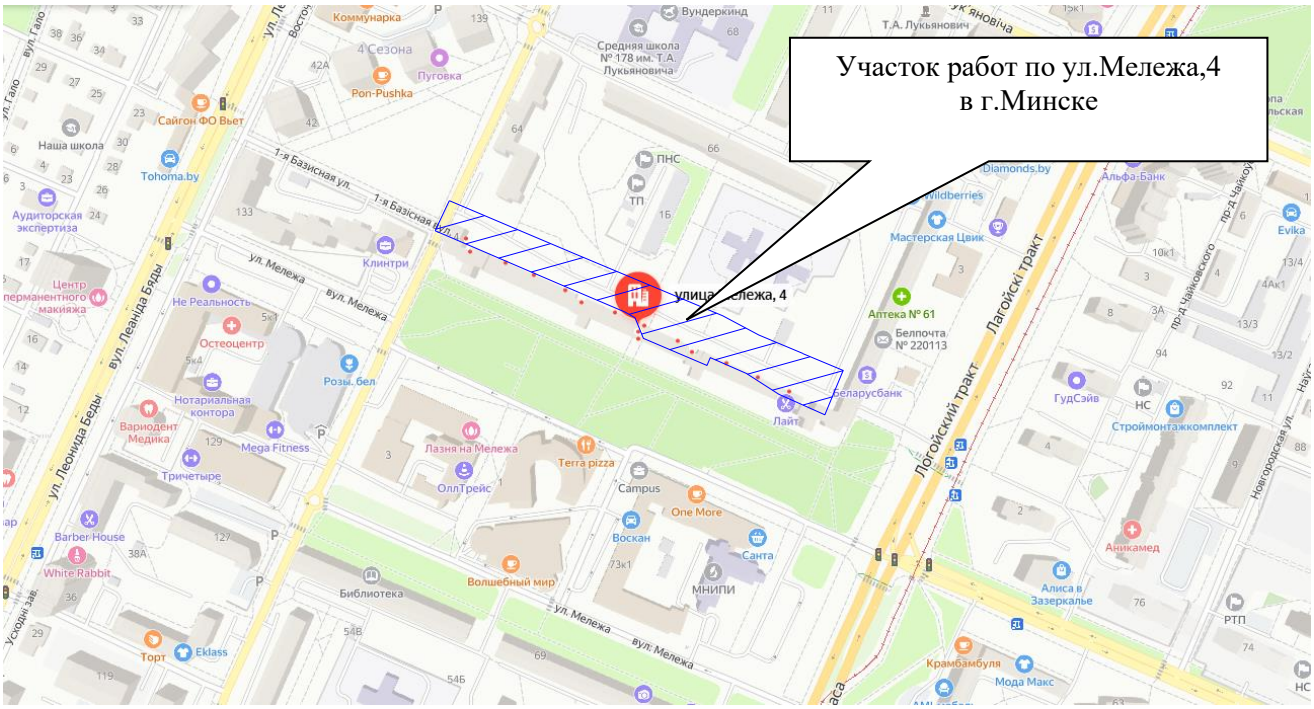


Рис. 1 Фрагмент карты Минского района (□ участок проведения работ)

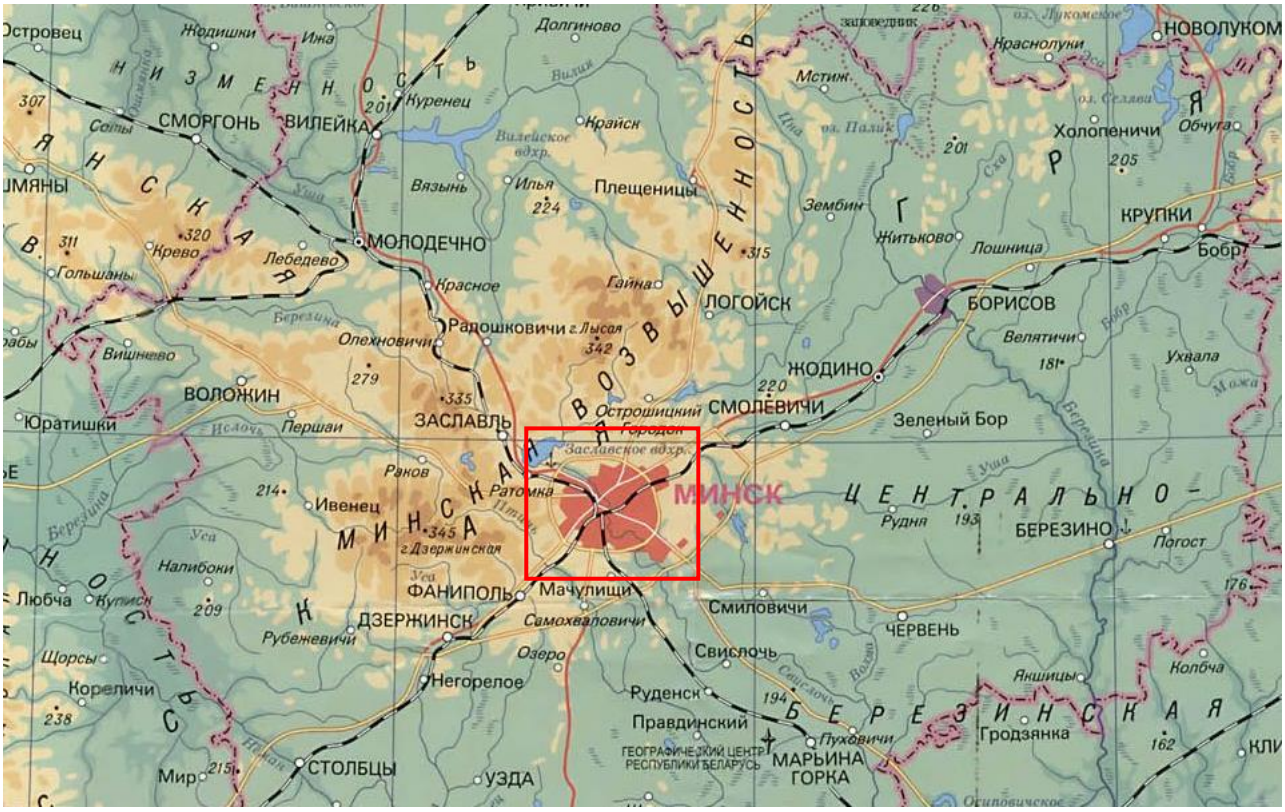


Рис. 2. Фрагмент физической карты Республики Беларусь (□ участок проведения работ)



Рис. 3. Схема геоморфологического районирования территории Республики Беларусь (24 – Минская моренная возвышенность)

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	25-07 ГИ	Лист 6

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2.2 Климат.

Климат района умеренно континентальный. Формируется под влиянием воздушных течений со стороны Атлантического океана.

Согласно СНБ 2.04.02-2000 [7] участок расположен в пределах климатического подрайона II (В) (для строительства). Среднегодовые показатели для Минского района составляют: температура воздуха + 5,5 °С (-6,9°С в январе и +17,7°С в июле), относительная влажность воздуха – 79% (89% в декабре и 67% в мае).

Холодный период года характеризуется абсолютной минимальной температурой воздуха – -39°С, со средней продолжительностью периода с температурой не выше 0°С – 131 сут.

Среднее количество осадков, выпадающих за ноябрь-март, составляет - 228 мм. Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – Ю, средняя скорость за отопительный период – 3,9 м/с. Высота снежного покрова – средняя из наибольших декадных за зиму – 27 см. Теплый период года характеризуется абсолютной максимальной температурой воздуха – (+ 35°С), со средней месячной относительной влажностью в этом же месяце – 58% и средним количеством осадков за апрель-октябрь – 470 мм. Преобладающее направление ветра за июнь-август – СЗ.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

3.1 Геологическое строение.

В геологическом строении площадки до глубины исследования 5,0-7,5 м принимают участие следующие отложения (сверху - вниз):

Голоцен (QIV)

Техногенные (искуственные) образования th IV. Залегают с поверхности под растительным слоем до глубины 2,4-3,9 м. В местах бурения скважин представлены насыпными грунтами, состоящими из смеси перемещенных песков разной степени крупности (с преобладанием песков средних), супеси, суглинка, грязно-серого, серо-бурого и бурого цвета, с включениями строительного мусора (гравий, галька, щебень, куски кирпича и бетона и др.). В районе скважины №1 на глубине 1,5-2,5 м в насыпных грунтах встречается крупнообломочный строительный мусор (куски бетона). В районе скважин №3-4 в насыпных грунтах встречаются растительные остатки (2,8-3,5%). Мощность отложений – 2,3-3,8 м (прил. 3.2).

Насыпные грунты отсыпаны сухим способом без уплотнения. Давность отсыпки – свыше 10 лет. В местах непосредственного прохождения коммуникаций мощность и состав насыпных грунтов может иметь другие значения (прил. 3.2).

Средний плейстоцен (QII)

Флювиогляциальные отложения сожского горизонта f II sz. Залегают под насыпными грунтами в районе всех скважин. Представлены песками мелкими, средними и крупными, желтого, желто-бурого цвета, маловлажными, с содержанием гравия и гальки до 5%, а в песках крупных – до 10%. В толще песков мелких встречаются прослойки песка среднего, а в толще песков средних – прослойки песков мелких. Скважинами глубиной 6,0-7,5 м на полную мощность не пройдены. Максимально вскрытая толща – 4,3 м (прил. 3.2).

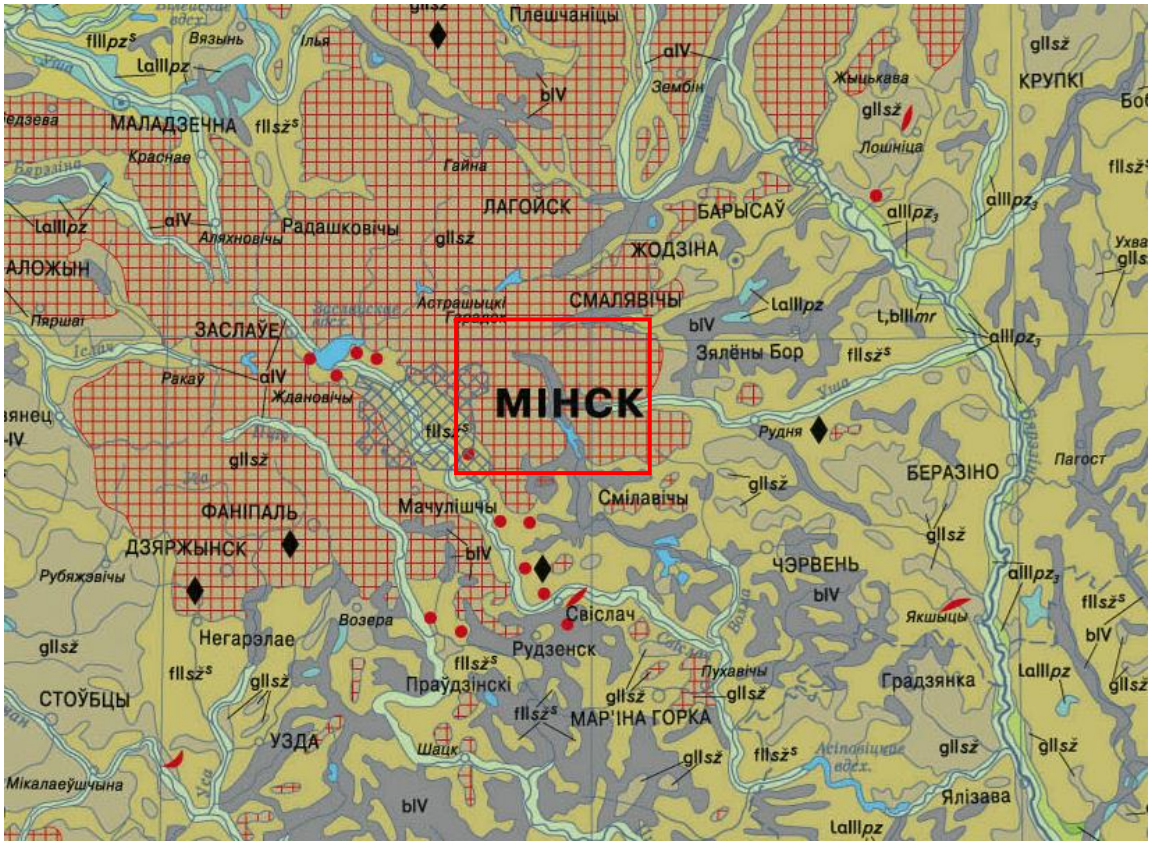


Рис. 4. Фрагмент карты четвертичных отложений Республики Беларусь (□ - участок проведения работ).

3.2 Гидрогеологические условия

Согласно гидрогеологического районирования территории Беларуси район расположен в границах Оршанского гидрогеологического артезианского бассейна (рис. 5).

На момент проведения инженерно-геологических работ (май 2025 г.) на исследуемом участке до разведанной глубины 5,0-7,5 м подземные воды не встречены.

При этом в наиболее водообильные периоды года, а также по причине утечек из водонесущих коммуникаций возможно появление подвешенной верховодки в песчаной составляющей насыпных грунтов (ИГЭ-1) на глинистых прослойках.

По результатам химического анализа водной вытяжки грунты неагрессивны ко всем маркам бетона по водонепроницаемости (прил. 2.5).

-

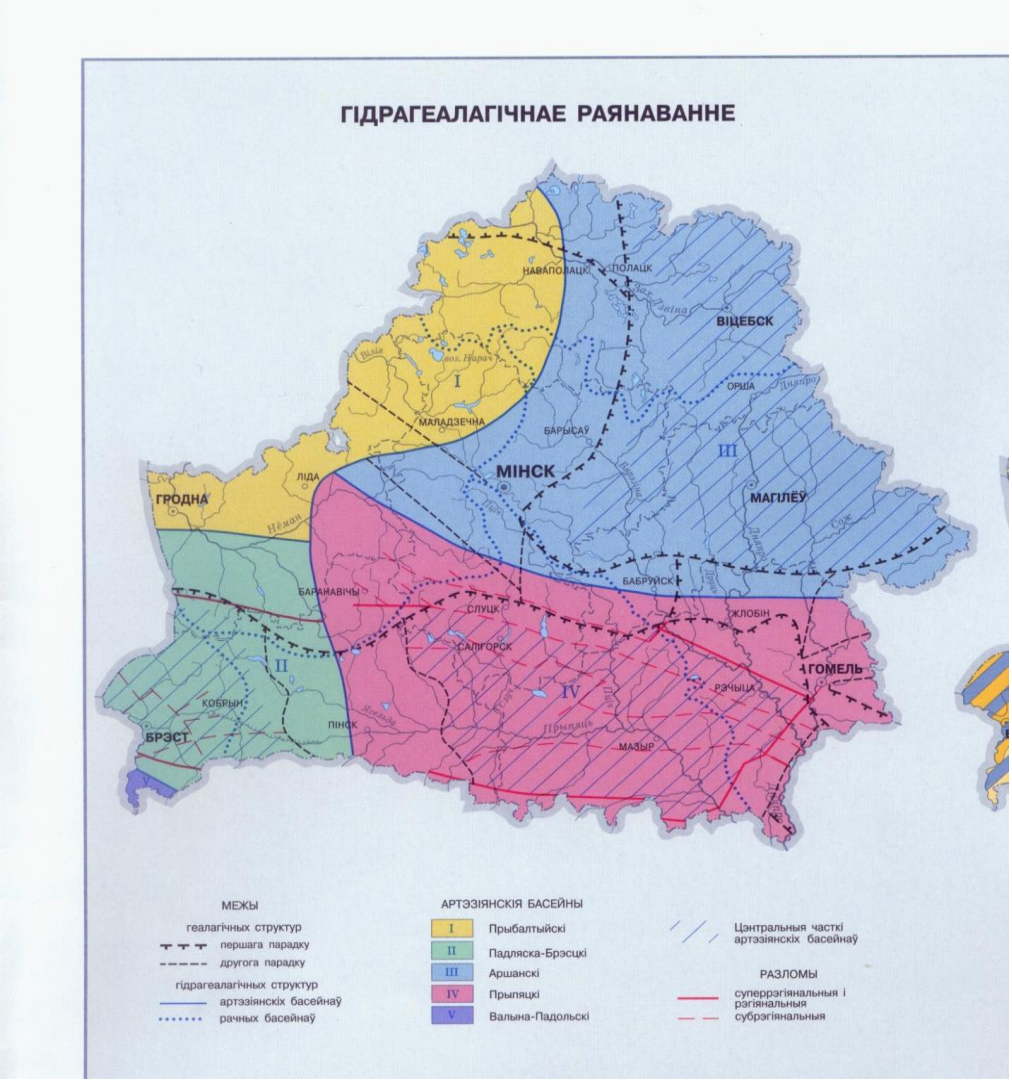


Рис.5 Гидрогеологическое районирование Республики Беларусь
(III - Оршанский артезианский бассейн)

4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ.

Инженерно-геологические элементы (ИГЭ) выделены согласно с СП 5.01.04-2025 [13] и ГОСТ 20522-2012 [5].

В основу выделения ИГЭ положены данные бурения, динамического зондирования грунтов и результаты лабораторных исследований, отражающих влияние структурно-текстурных особенностей грунтов на их прочностные и деформационные свойства.

Исследуемая толща грунтов выделена в следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

Современные техногенные (искусственные) образования голоценового горизонта – thIV:

ИГЭ-1. Насыпной грунт

Флювиогляциальные отложения сожского горизонта – f II sz:

ИГЭ-2. Песок мелкий средней прочности

ИГЭ-3. Песок средний средней прочности

ИГЭ-4. Песок крупный средней прочности

Физико-механические свойства грунтов оценивались по результатам лабораторных определений и динамическому зондированию.

Условия залегания и границы распространения грунтов ИГЭ приведены на инженерно-геологическом разрезе (прил. 3.2).

Характер пространственной изменчивости основных показателей физических свойств и параметров зондирования грунтов незакономерный, скачкообразный. Коэффициенты вариации показателей физических свойств, а также параметров зондирования грунтов для ИГЭ ниже предельных (0,15 и 0,30 соответственно), рекомендуемых ГОСТ 20522-2012 [5] при выделении ИГЭ (табл. 2).

В качестве нормативных значений плотности грунтов ИГЭ-1 приняты средние значения по результатам их лабораторных исследований (Прил. 2.4). Расчетные значения удельного веса вычислены с доверительной вероятностью 0,85 и 0,95 согласно СП 5.01.01-2023 [15]. Удельный вес грунтов ИГЭ-2,3,4 рассчитан при принятых коэффициентах пористости e=0,64; 0,66 и 0,70 соответственно с учетом лабораторных определений влажности грунтов (прил. 2.4). Расчетные значения удельного веса приняты равными нормативным с коэффициентом надежности по грунту равным 1 (таблица 4).

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов ИГЭ-2-4 приняты по данным динамического зондирования согласно ТКП 45-5.01-17-2006 [16] по средневзвешенным значениям условного динамического сопротивления грунтов (pd, МПа).

Расчетные значения удельного сцепления и угла внутреннего трения (расчет по деформациям, доверительная вероятность 0,85) приняты с коэффициентом надежности по грунту равным 1, согласно СП 5.01.01-2023 [15], для расчетов по несущей способности (доверительная вероятность 0,95) расчетные характеристики приняты с коэффициентом надежности по грунту: для удельного сцепления – 1,5, для угла внутреннего трения песчаных грунтов – 1,1, глинистых грунтов – 1,15 (таблица 4).

Дополнительные характеристики грунтов (прил. 2.6) приняты: коэффициент постели (Cz) kH/куб.м – прил.А, СП 5.01.03-2023 [14]; коэффициент Пуассона в соответствии с ГОСТ 20276.1-2020 [20].

Значение условного расчётного сопротивления насыпных грунтов ИГЭ-1 (R_0) для инженерных коммуникаций принято по ТКП 45-5.01-67-2007 [19].

Обобщенные значения показателей физических свойств и параметров зондирования грунтов приведены в таблице 3, нормативные и расчетные значения показателей - в таблице 4.

Согласно СН 3.03.04-2019 [10] грунты ИГЭ-2,3,4 относятся к I группе по степени пучинистости, являются «непучинистыми», с относительной величиной морозного пучения образца – до 1% включительно. Насыпные грунты (ИГЭ-1) относятся ко II группе по степени пучинистости и являются «слабопучинистыми» с величиной относительного морозного пучения образца от 1 до 4%.

5. Обобщенные показатели физических свойств и параметров зондирования грунтов

Обобщенные показатели физических свойств и параметров зондирования грунтов

№ ИГЭ	Грунт	Статистика	Естеств. влаж-ть, W %	Плотность грунта, ρ, т/м^3	Коэф-т пористости, e	Степень влажности, Sr	Граница текучести, Wl %	Граница раскатывания, Wp %	Число пластич., Ip	Консистенция, Il	Угол естестен. откоса, град°		Коэф. фильтр-ии, м/сут	Условное динамическое сопр. грунта, Pd, МПа
											в сухом сост.	под водой		
1	**Грунт насыпной**	Min	7,1	1,66	0,66	0,27								1,7
		Max	9,6	1,75	0,71	0,38								3,5
		Xcp	**8,2**	**1,69**	**0,69**	**0,31**								**2,4**
		N	6	6	6	6								2,2
		σ	1,08	0,04	0,02									0,761
		ν	0,13	0,02	0,03									0,32
2	**Песок мелкий средней прочности**	Min	6,2											4,2
		Max	6,2											6,2
		Xcp	**6,2**	**1,71**	**0,64**									**5,1**
		N	1		(по Pd)									2,2
		σ												0,572
		ν												0,11
3	**Песок средний средней прочности**	Min	5,3											3,0
		Max	5,8											6,0
		Xcp	**5,6**	**1,69**	**0,66**									**4,5**
		N	2		(по Pd)									8,4
		σ	0,35											0,626
		ν	0,06											0,14
4	**Песок крупный средней прочности**	Min	6,5											2,8
		Max	6,5											4,2
		Xcp	**6,5**	**1,66**	**0,70**									**3,4**
		N	1		(по Pd)									2,5
		σ												0,412
		ν												0,12

Примечание: в первой, второй строке - экстремальные значения, в третьей - среднее арифметическое, в четвертой - число определений (для Pd - суммарная мощность), в пятой - среднеквадратическое отклонение, в шестой - коэффициент вариации.

Таблица 4

6. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

ИГЭ	Грунт	Удельный вес, кН/м^3			Удельное сцепление, МПа			Угол внутреннего трения, град.			Модуль деформации, МПа	Условное расчетное сопротив. МПа
		γ_n	γ_{II}	γ_I	C_n	C_{II}	C_I	φ_n	φ_{II}	φ_I	E	R_0
1	Насыпной грунт	16,9	16,8	16,7	-	-	-	-	-	-	-	0,12
2	Песок мелкий средней прочности	17,1	17,1	17,1	0,0021	0,0021	0,0014	32	32	29	**21,0**	0,28
3	Песок средний средней прочности	16,9	16,9	16,9	0,0008	0,0008	0,0005	34	34	31	**20,5**	0,33
4	Песок крупный средней прочности	16,6	16,6	16,6	0,0001	0,0001	0,0001	36	36	33	**17,5**	0,36

γ_n γ_{II} γ_I – удельный вес грунта, кН/м^3 – соответственно нормативное и расчетные значения при доверительной вероятности 0,85 и 0,95;

C_n C_{II} C_I – удельное сцепление грунта, МПа – соответственно нормативное и расчетные значения при доверительной вероятности 0,85 и 0,95;

φ_n φ_{II} φ_I – угол внутреннего трения, градус – соответственно нормативное и расчетные значения при доверительной вероятности 0,85 и 0,95

6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Инженерно-геологические условия трассы водопровода ограниченно благоприятны для прокладки сети на естественном основании, что предусмотрено техническим заданием на производство инженерно-геологических изысканий. При проектируемой глубине прокладки канализации естественной средой для укладки труб будут служить грунты ИГЭ-3,4.

Согласно СН 1.02.01-2019 [1] и СП 5.01.01-2023, табл. А.1 и А.2 [15] участок изысканий относится ко II (средней сложности) категории сложности инженерно-геологических условий, II категории сложности основания (основание средней сложности по А.2) и классу Б (умеренный) геотехнического риска строительства.

Трасса изысканий расположена по ул. Мележа,4 в г.Минске (рис. 1).

В геоморфологическом отношении трасса расположена в пределах Минской моренной возвышенности (рис. 2-4). Естественный рельеф в результате вертикальной планировки территории при строительстве города утратил свои первоначальные формы и облик и сглажен покровом техногенных отложений. Общий уклон поверхности в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки скважин изменяются в пределах 227,11-229,73 м (прил. 2.3).

Условия поверхностного стока удовлетворительны, обеспечиваются системой ливневой канализации и уклонами рельефа. Естественный рельеф частично изменен и сглажен покровом техногенных отложений. Неблагоприятные геологические процессы не установлены. С поверхности в местах бурения всех скважин развит растительный слой до 0,09 м, с включением мелкого гравия и гальки (прил. 3.2).

На момент проведения инженерно-геологических работ (май 2025 г.) на исследуемом участке до разведанной глубины 5,0-7,5 м подземные воды не встречены.

При этом в наиболее водообильные периоды года, а также по причине утечек из водонесущих коммуникаций возможно появление подвешенной верховодки в песчаной составляющей насыпных грунтов (ИГЭ-1) на глинистых прослойках.

По результатам химического анализа водной вытяжки грунты неагрессивны ко всем маркам бетона по водонепроницаемости (прил. 2.5).

К осложняющим факторам относятся:

1. Наличие насыпных грунтов (мощностью до 3,8 м) с включениями строительного мусора, в том числе крупнообломочного (камни, гравий, галька, валуны, щебень, ПГС, куски бетона и др.), и органического вещества (2,8-3,5%), что может затруднить их проходку при реконструкции канализации.
2. Благоприятные условия для образования верховодки подвешенного типа в насыпных грунтах (ИГЭ-1) в наиболее водообильные периоды года и в случае утечек из водонесущих коммуникаций.
3. В любой части толщи флювиогляциальных отложений (ИГЭ-2,3,4) возможно обнаружение прослоек и линз гравийно-галечного материала и валунов, местами сцементированных, что может вызвать затруднения при проходке этих грунтов при реконструкции канализации.

РЕКОМЕНДАЦИИ:

- Насыпные грунты (ИГЭ-1) ввиду неоднородного состава и неравномерной сжимаемости, а также загрязненности строительным мусором, в том числе крупнообломочным, а также растительными остатками использовать в качестве естественной среды для укладки труб не рекомендуется. Обратную засыпку траншей для укладки труб производить чистым грунтом без крупнообломочных включений.
- В случае появления верховодки при выполнении земляных работ следует предусмотреть простейшие методы строительного водоотлива. Для расчета крепления котлованов рекомендуется использовать характеристики грунтов, представленные в таблице прил. 2.6.
- Строительные работы по отрывке траншеи для укладки труб желательно выполнять в периоды года с минимальным выпадением осадков. В эти периоды года велика вероятность отсутствия верховодки в насыпных грунтах.
- Применение свай (шпунта) для крепления откосов котлованов и траншей на отдельных участках может быть осложнено вследствие наличия плотных прослоек, линз и валунов, поэтому успешное применение свай (шпунта) для вышеуказанных нужд будет зависеть от правильно выбранного сечения, длины и материала свай для каждого конкретного участка, возможно с применением опережающего лидерного бурения скважин.

Ввиду значительных расстояний между скважинами, на участке изысканий могут быть встречены грунты, отличные от вышеописанных, большей мощности и иного состава.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов рассчитана по формуле в соответствии с П9-2000 к СНБ 5.01.01-99 [8] для г. Минска и Минской области для песков мелких составляет 125,2 см, для песков средних и крупных – 134,2 см.

Составил ГЕОЛОГ  Рытвинский Н.Н.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

а) Опубликованный

[1] СН 1.02.01-2019. Инженерные изыскания для строительства.

[2] ГОСТ 19912-2012. Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием. МНТКС, Минск.2004г.

[3] ГОСТ 12071- 2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

[4] ГОСТ 5180-2015 Методы лабораторного определения физических характеристик.

[5] ГОСТ 20522-2012. Грунты. Метод статистической обработки результатов определений характеристик.

[6] СТБ 21.302-99. Основные требования к составлению и оформлению документации, условные графические обозначения.

[7] СНБ 2.04.02-2000. Строительная климатология, Мн., 2001. (с изменениями)

[8] П9-2000 к СНБ 5.01.01-99. Проектирование оснований и фундаментов в пучинистых при промерзании грунтах.

[9] ГОСТ 31108-2020. Цементы общестроительные.

[10] СН 3.03.04-2019. Автомобильные дороги.

[11] СН 2.01.07-2020. Защита строительных конструкций от коррозии.

[12] ГОСТ 22266-2013. Цементы сульфатостойкие. Технические условия.

[13] СП 5.01.04-2025. Классификация грунтов. – Мн., 2025 г.

[14] СП. 5.01.03-2023. Свайные фунаменты

[15] СП 5.01.01-2023. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений.

[16] ТКП 45-5.01-17-2006 (02250). Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным динамического зондирования. Правила определения.

[17] ТКП 45-5.01-255-2012 (02250) Защита подземных сооружений от воздействия грунтовых вод.

[18] ТКП 45-3.03-163-2009 (02250). Железные дороги. Земляное полотно.

[19] ТКП 45-5.01-67-2007. Плитные фундаменты. (Ro)

[20] ГОСТ 20276.1-2020. Грунты. Метод испытания штампом.

[21] ТКП 45-5.01-76-2007. Основания и фундаменты зданий и сооружений на пойменно-намывных территориях.

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь

АТТЕСТАТ СООТВЕТСТВИЯ № 0000574-ИЗ

Зарегистрирован в реестре аттестатов соответствия
26.08.2020

Срок действия с 26 августа 2020 г.
до 26 августа 2025 г.

Настоящий аттестат соответствия **категории третьей** выдан
Частному торговому унитарному предприятию «БелаТерра»
223053, Минская обл., Минский р-н, д. Валерьяново,
ул. Нижняя Луговая, д. 4а
на право осуществления
1. Инженерные изыскания для объектов строительства первого-четвертого классов сложности:
1.2. работы в составе инженерно-геологических изысканий.

Министр архитектуры
и строительства
Республики Беларусь _____ Р.В. Пархамович
(подпись)

М.П.

Техническое задание
на производство инженерно-геологических работ

1.	Генпроектировщик	ООО «ПКБ ИнжПромПроект»
2.	Номер (шифр) объекта	**№25 -07 ГИ**
3.	Полное наименование объекта:	**«Модернизация участка канализационной сети по ул.Мележа,4 в г.Минске»**
4.	Местоположение объекта (район, улица)	г. Минск, ул. Мележа
5.	Стадия проектирования	Строительный проект
6.	Характеристика проектируемых улиц и подземных коммуникаций:	

Наименование и вид трассы	Протяжённость, м	Ширина между кр. линиями м	Глубина или абсолютная отметка прокладки трубы,м	Способ прокладки	Тип фундамент	Материал труб
Трасса Ливневого коллектора	**350**	**-**	**3,5-6,0**	**Открытый, закрытый**	**-**	**Полиэтитлен, сталь,ж/б**

Особенности проведения изысканий		**Выполнить инженерно-геологические работы. Количество скважин – 4. Глубина скважин –4,5 - 7,5 м**
7.	Техническая характеристика сооружения:	
Особенности проведения изысканий		Полевые и рекогносцировочные работы выполняются в благоприятный период года
8.	Определить агрессивность подземных вод по отношению:	К бетонным и железобетонным конструкциям

9. Прочие работы (вскрытие фундаментов в точках, указанных на генплане, специальные опытные работы, определение состава дорожной одежды в точках, указанных на генплане, определение глубины залегания водоупора и др.)

9.1	**Указать удельный вес грунта**
9.2	**Указать расчетное сопротивление грунтов (Ro МПа)**
9.3	**Указать коррозионную активность грунтов и воды к бетонным и ж/б конструкциям**
9.4	**Указать – Е (мПа); С (кПа); Угол внутреннего трения °;**
9.4	

10. Особые требования к заказываемым материалам: (указать на необходимость выдачи предварительных материалов, количество экземпляров отчёта)

10.1	**Предоставить 3 экземпляра заключения + электронная версия для проектной организации.**

Приложения

1.	Ситуационный план (схема)	**Прилагается**
2.	Топографический план м-ба 1:500	**Прилагается**

Главный инженер проекта А.Ю.Белявский

Приложение 2.3

Каталог

высот и координат инженерно-геологических выработок

Высотная привязка выработок выполнена инструментально:

№ п. п.	№ скважи-ны/точки зондирования	Абс. отм. устья H, м	Географические координаты скважины/точки зондирования	
			X	Y
1	1	229,73	4222,08	2998,65
2	2	229,07	4175,14	3086,61
3	3	227,87	4129,57	3186,05
4	4	227,11	4094,04	3260,00

Составил инженер-геолог: Рытвинский Н.Н.

Приложение 2.4

Сводная таблица

результатов лабораторных определений физических свойств грунтов

«Модернизация участка канализационной сети по ул. Мележа,4 в г. Минске»

Объект № 25-07 ГИ

№ п/п	№ скв	№ образца	Глубина отбора, м от	Глубина отбора, м до	Гранулометрический состав, % размер частиц, мм: галька, щебень >10	гравий, дресва 10-5	гравий, дресва 5-2	песчаные фракции: гру-бая 2-1	круп-ная 1-0,5	сред-няя 0,5-0,25	мел-кая 0,25-0,1	пылеватые >0,1	Естественная влажность W, %	Объемный вес при естественной влажности,	Объемный вес твердой фазы грунта, т/м³	Плотность чатиц грунта,г/см³	Степень влажности Sr	Пористость n, %	Коэфициент пористости e	Угол естественного откоса песка, градус: сухого αd	под водой αw	Коэффициент фильтрации K,	Граница текучести WL, %	Граница раскатывания WP, %	Число пластичности IP, %	Консистенция IL	Потери при прокаливании Iom, %
														Голоцен (QIV)													
														Техногенные (искусственные) образования голоценового горизонта (thIV)													
												ИГЭ- 1		Грунт насыпной													
1	1	м1	0,8	1,0		1,8	3,4	9,6	15,2	21,3	38,6	10,1	7,1	1,66	1,55	2,65	0,27	41,5	0,71								
2	2	м2	1,5	1,7		1,1	2,8	8,4	16,0	23,3	35,6	12,8	7,6	1,67	1,55	2,65	0,28	41,4	0,71								
3	2	м3	3,0	3,2			2,5	7,5	18,0	30,3	28,6	13,1	8,0	1,68	1,56	2,65	0,30	41,3	0,70								
4	3	м4	1,2	1,4		0,9	4,0	9,2	18,2	31,5	25,2	11,0	7,3	1,67	1,56	2,65	0,28	41,3	0,70								
5	3	м5	2,2	2,4			3,1	5,5	13,8	29,2	26,9	21,5	9,4	1,75	1,60	2,65	0,38	39,6	0,66								3,5
6	4	м6	1,8	2,0		0,6	2,9	7,8	15,4	31,8	19,6	21,9	9,6	1,73	1,58	2,65	0,37	40,4	0,68								2,8
														Флювиогляциальные отложения сожского горизонта (fIIsz)													
												ИГЭ- 2		Песок мелкий средней прочности													
7	2	1	6,5				1,1	4,6	10,9	22,4	43,5	17,5	6,2														
8	4	2	2,7				0,9	6,0	12,2	25,0	40,8	15,1															
												ИГЭ- 3		Песок средний средней прочности													
9	1	3	4,0			0,6	3,2	9,6	16,4	31,1	20,2	18,9															
10	1	4	6,0			1,1	4,4	10,0	15,8	26,6	28,9	13,2	5,3														
11	2	5	4,5				1,9	7,4	13,5	33,6	29,5	14,1	5,8														
12	3	6	4,0			0,9	2,8	9,8	14,8	28,6	25,2	17,9															
13	4	7	3,5			1,3	4,1	11,3	16,0	29,3	26,9	11,1															
												ИГЭ- 4		Песок крупный средней прочности													
14	2	8	5,5		1,3	5,3	12,0	16,8	21,3	25,2	10,2	7,9															
15	3	9	5,0		0,8	4,4	11,8	15,2	22,4	23,2	12,8	9,4	6,5														
16	4	10	4,7		1,1	6,2	10,5	14,6	19,6	26,4	11,3	10,3															

Составил: инженер-геолог Рытвинский Н.Н.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

25-07 ГИ

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ГРУНТА

Объект № 25-07 ГИ

Номер выработки	Глубина, м.		Ионы, мг на 1 кг грунта		Показатель агрессивности на 1 кг грунта												
					сульфатов в пересчете на SO_4^{2-} для бетонов на												хлоридов в пересчете на Cl – для бетонов: на портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178; CEM II/A-S, CEM II/B-S, CEM III/A, CEM III/B по СТБ EN 197-1; ЦЕМ II/А-Ш, ЦЕМ II/В-Ш, ЦЕМ III/А, ЦЕМ III/В по ГОСТ 31108; сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266
					портландцементе по ГОСТ 10178, CEM I, CEM II, CEM III по СТБ ЕН 197-1 по ГОСТ 31108				портландцементе по ГОСТ 10178 с содержанием C3S не более 65 %, C3A не более 7 %, C3A+C4AF не более 22 % и шлакопортландцементе по ГОСТ 10178				сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266				
					Марка бетона по водонепроницаемости (зона влажности — нормальная и влажная)												
	от	до	SO_4^{2-}	СГ	W4	W6	W8	W10	W4	W6	W8	W10	W4	W6	W8	W10	W4, W6, W8, W10, W12
Насыпные грунты (thIV) - (ИГЭ-1)																	
2	1,5	1,7	305,55	36,40	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
3	2,2	2,4	318,74	38,22	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
Среднее:			**312,15**	**37,31**	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
Флювиогляциальные отложения (f II sz) - (ИГЭ-2-4)																	
1	4,0		215,20	25,32	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
2	5,5		236,01	30,08	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
2	6,5		220,77	26,93	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
4	3,5		229,64	28,12	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0
Среднее:			**225,41**	**27,61**	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0	XA0

Примечание: XA0 - неагрессивные XA1 - слабоагрессивные XA2 - умеренно агрессивные

Составил геолог Рытвинский Н.Н.

Приложение 2.5

Дополнительные характеристики грунтов выделенных ИГЭ для расчета ограждения котлованов (коэффициенты постели, Пуассона и др.)

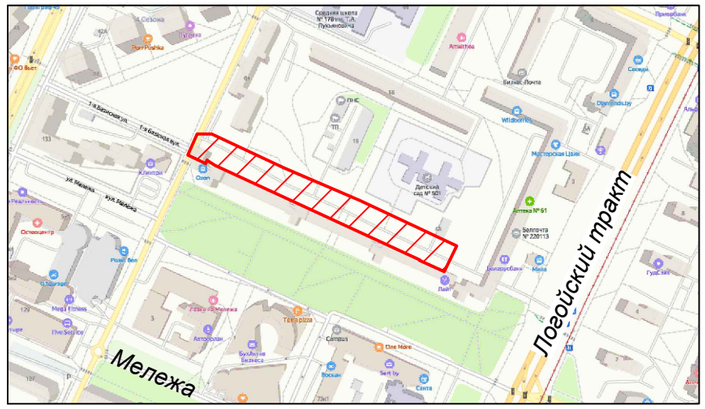
Коэффициенты / ИГЭ	Плотность грунта в предельном состоянии, по 1 группе предельных состояний (ρ, т/м3)	Плотность грунта в предельном состоянии, по 1 группе предельных состояний при полном водонасыщении (ρ, т/м3)	Удельное сцепление грунта, по 1 группе предельных состояний (С, кПа)	Угол внутреннего трения, по 1 группе предельных состояний (ф, град)	Коэффициент постели (Cz,кН/м^3)	Коэффициент Пуассона	Модуль деформации Е (Мпа)	Условное расчётное сопротивление грунта Ro (Мпа)
ИГЭ-1	1,67	-	0	30	33000	0,30	**16,0**	0,12
ИГЭ-2	1,71	-	0,0014	29	50000	0,30	**21,0**	0,28
ИГЭ-3	1,69	-	0,0005	31	55000	0,30	**20,5**	0,33
ИГЭ-4	1,66	-	0,0001	33	57000	0,30	**17,5**	0,36

Составил геолог  Рытвинский Н.Н.

Приложение 2.6

Ситуационный план

Приложение 3.1



С
З
В
Ю

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=15,5 м, i=0,011

В колодце контруклон –0,07 м

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=31,0 м, i=0,004

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=23,5 м, i=0,0013

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=22,0 м, i=0,0045

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=17,0 м, i=0,0012

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=10,5 м, i=0,0009

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=21,0 м, i=0,0009

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=5,5 м, i=0,0036

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=18,0 м, i=0,0022

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=4,5 м, i=0,0044

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=15,5 м, i=0,0045

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=19,5 м, i=0,0015

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=7,5 м, i=0,0066

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=25,0 м, i=0,0032

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=10,0 м, i=0,003

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=17,5 м, i=0,0057

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=23,5 м, i=0,0021

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=30,0 м, i=0,0023

Санация существующей трубы Ф500 ЖБ спирально–навивным методом L=20,5 м, i=0,0039

№ 500000000008007569
Минский городской исполнительный комитет
16050

№ 500000000008004957
ОАО "БЕЛБУД"
Право аренды
Срок действия по: 28.02.2048

№ 500000000008000737
РУП электросвязи "БЕЛТЕЛЕКОМ"
Постоянное пользование

№ 500000000008007783
КУП "Жилищное коммунальное хозяйство Советского района г.Минска"
Постоянное пользование

№ 500000000008003271
РУП электроэнергетики "МИНСКЭНЕРГО"
Постоянное пользование

№ 500000000008002172
Республика Беларусь
Право собственности

№ 500000000008007903
КУП "Жилищное коммунальное хозяйство Советского района г.Минска"
Постоянное пользование

Скв.1 229.73
Скв.2 229.07
Скв.3 227.67
Скв.4 227.11

Y=+2950
X=+4200
Y=+3250
X=+4150

Условные обозначения:

- Граница производства работ
- Проектируемая сеть хозяйственно–бытовой канализации
- Демонтируемая сеть хозяйственно–бытовой канализации
- Тампонируемая сеть хозяйственно–бытовой канализации
- Тампонаж существующего колодца
- Демонтаж существующего колодца

Согласовано:

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

ООО "ГеоФормат"
Участки землепользования нанесены
"23" апреля 2025г.
Геодезист /Островская/

УП "Минскинжпроект"
Красные линии нанесены
Ранее запроектированные сети отсутствуют
"23." апреля 2025г.
Нач. отд. (Савицкий)
Инженер (Бакулина)
25.1466

Коммунальное унитарное предприятие "Минский городской центр инженерных услуг" инженерно-топографический план
ЗАРЕГИСТРИРОВАН
№ 251275 26 апреля 2025 г.
инженерно-геодезические изыскания выполнены: апрель 2025 г.
Начальник отдела формирования и ведения фондов материалов инженерных изысканий
О.И. Русак
(Ф.И.О.)

Система высот Балтийская
Система координат г.Минск
пл:+4+2;16°+4+3;13°+4+3;14°

з.з.1275 от 16.04.2025г.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Директор		Чешенок А.В.			04.25
Выполнил		Харов А.Ю.			04.25
Составил ЦМ		Островская К.			04.25

15/04-25

"Модернизация участка канализационной сети по ул.Мележа, 4 в г.Минске"

Заказчик: ООО "ПКБ Инжпромпроект"

Стадия	Лист	Листов
С	1	1

Инженерно-топографический план
Масштаб М 1:500

ГЕОФОРМАТ

Исполнил	Рытвинский		06.25г.
Проверил	Рытвинская		06.25г.

2025

25-07 ГИ

"Реконструкция участка канализационной сети по ул. Мележа, 4 в г.Минске"

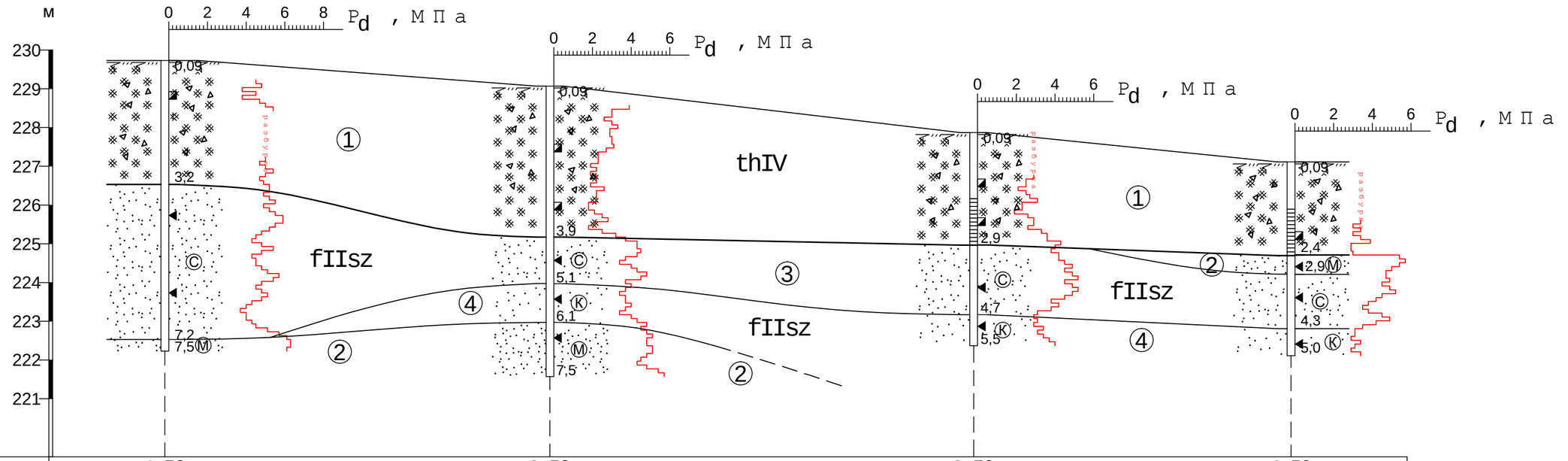
Карта фактического материала

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
С	21	23

Масштаб 1:500

УП "БелаТерра"

Инженерно-геологический разрез по линии I-I

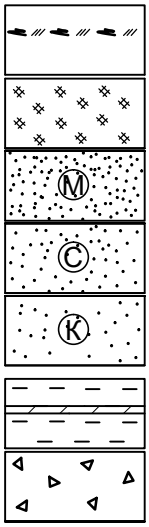


Номер выработки, точки	1, ДЗ	2, ДЗ	3, ДЗ	4, ДЗ
Абсолютная отметка устья, м	229,73	229,07	227,87	227,11
Расстояние, м	99,5	109,5	82,0	

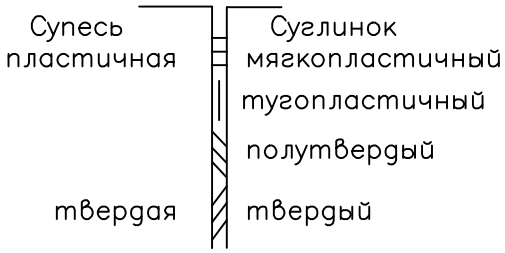
Изм.	Кол.	Лист	NДок	Подпись	Дата	25-07 ГИ			
						"Модернизация участка канализационной сети по ул. Мележа, 4 в г.Минске"			
Исполнит		Рытвинский			05.25	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Рытвинская			05.25		С	22	23
						Инженерно-геологический разрез по линии I-I	УП "БелаТерра"		

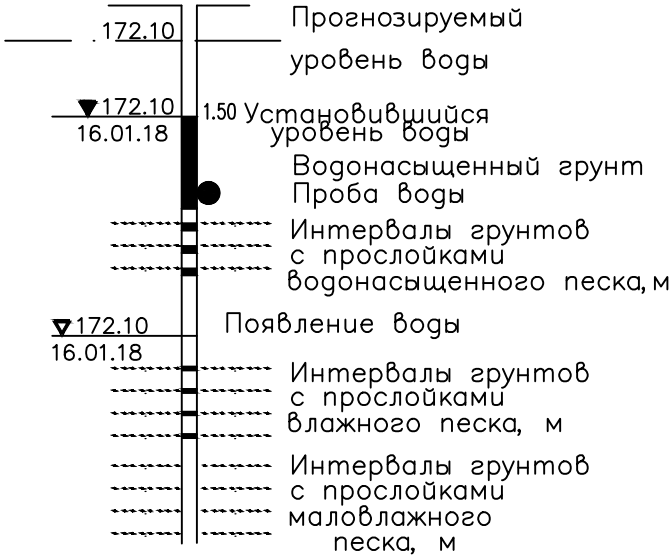
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Типы грунтов

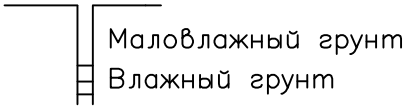


Консистенция





Обозначения по скважинам



Границы

Стратиграфическая и генетическая

Стратиграфическая и генетическая предполагаемая

Литологическая, инженерно–геологического элемента (ИГЭ)

(1) Номер инженерно–геологического элемента

Места отбора образцов грунта

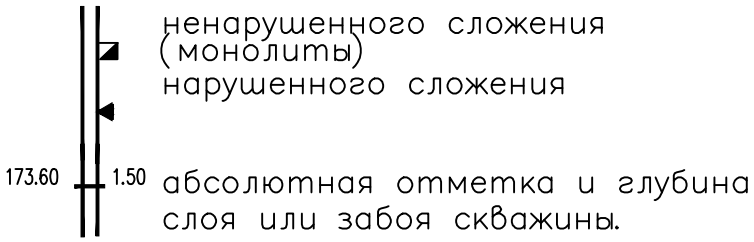
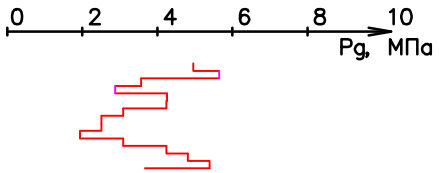


График динамического зондирования



Обозначения к карте фактического материала

Линия инженерно–геологического разреза

1 / 169,70 Буровая скважина
в числителе – номер, в знаменателе – абсолютная отметка поверхности земли.

			2025	"Реконструкция участка канализационной сети по ул. Мележа, 4 в г.Минске"		
Исполнит.	Рытвинский		05.25	УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	СТАДИЯ	ЛИСТ / ЛИСТОВ
Проверил	Рытвинская		05.25		С	23 / 23
					УП "БелаТерра" г. Минск	