ТОО «A GLOBAL GROUP»

«15» августа 2022г

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по инженерно-геологическим изысканиям

ДиректорТОО «A Global Group» Жумабаев А.Т

Алматы – 2022г

ИСПОЛНИТЕЛИ

Главный геолог		Яворский М.П
Ведущий геолог		Жумабаев А.Т
Геолог		Бегайдаров К.Н
Зав. лаборатории		Жакыпалиева Ш
Ст. лаборант		Кудабаева А.С

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 4

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПЛОЩАДКИ 7

2.1. Краткая геологическая характеристика района 7

2.2. Геолого-литологическое строение и гидрогеологические условия 7

2.3. Физико-механические свойства грунтов 8

2.4. Агрессивно-коррозионные свойства грунтов и воды 12

2.5. Современные физико-геологические процессы 12

3. ВЫВОДЫ 14

4. КЛИМАТ 16

5. ПРИЛОЖЕНИЯ 18

5.1. Лицензия на изыскательскую деятельность 19

5.2. Техническое задание на производство инженерных изысканий 23

5.3. Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов 25

5.4. Ведомость химического анализа водной вытяжки 29

5.5. Геолого-литологические колонки скважин 44

ЧЕРТЕЖИ: 51

000.РП-ИЗ.001 **Схема расположения скважин**

1. ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические изыскания для разработки проектной документаций нового строительства по объекту: "Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина " выполнены в августе 2022г. ТОО " A Global group", имеющим лицензию на изыскательские работ.

Основанием для производства настоящих работ послужило техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий (приложение 5.2).

Целевым назначением данных инженерно-геологических изысканий являлось:

- изучение геолого-литологического строения и гидрогеологических условий площадки строительства.
- определение нормативно-расчетных значений показателей физико-механических свойств исследуемых грунтов;
- установление степени агрессивности грунтов и воды по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям, а также к металлам;
- исследование возможности геологических процессов негативно влиять на условия строительства и эксплуатаций .

Для освещения геотехнических условий площадки на стадии РП пробурено 7 скважины глубиной 5,0м. Проходка скважин осуществлялась буровой установкой типа УГБ-2ВС ударно-канатным способом диаметром 168мм. Отбор проб ненарушенной структуры (монолитов), производилось вдавливаемым грунтоносом марки ГВ-2Н.

Местоположение скважин и глубина бурения согласованы заказчиком и приведено на схеме расположения скважин (000.РП-ИЗ.001)

Для классификации исследуемых грунтов основания и получения нормативно-расчетных значений показателей физико-механических свойств грунтов выполнен полный комплекс лабораторных исследований в геотехнической лаборатории.

Компрессионные испытания грунта выполнены согласно ГОСТ 23161-2012 на приборах конструкции "Гидропроект" с площадью колец 40см^2 и высотой 2,0см. со стабилизацией деформации сжатия при вертикальных нагрузках от 0.05 до 0,40 МПа с интервалом в 0,05÷0,1 МПа.

Сдвиговые испытания проб грунта выполнены методом одноплоскостного неконсолидированного и не дренированного среза при нормальных вертикальных нагрузках 0.1; 0.2 и 0.3 МПа.

Нормативные значения деформационно-прочностных характеристик песчаных грунтов приведены с учетом лабораторных исследований, фондовых материалов изысканий на соседних площадках и таблицы А.1 приложения СП РК 5.01-102-2013.

Полевые, лабораторные и камеральные работы выполнялись с соблюдением положений и требований, действующих в Республике Казахстан следующих нормативных документов:

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

СП РК 1.02-102-2014 "Инженерно-геологические изыскания для строительства";

СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений";

СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах";

СП РК 2.03-31-2020 "Застройка территории города Алматы с учетом сейсмического микрозонирования";

СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии";

СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";

НТП РК 01-01-3.1(4.1) "Нагрузки и воздействия";

СН РК 8.02-05-2011 "Земляные работы". Сборник 1;

ГОСТ 9.602-2016 "Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии";

ГОСТ 25100-2020 "Грунты. Классификация";

ГОСТ 30416-2012 "Грунты. Лабораторные испытания (общие положения)";

ГОСТ 51180-2015 "Грунты. Методы лабораторных определений физических характеристик";

ГОСТ 12071-2014 "Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов";

ГОСТ 12248-2010 "Грунты. Метод лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости";

ГОСТ 20522-2012 "Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний";

СТ РК 1273-2004 Метод лабораторного определения гранулометрического (зернового) состава;

ГОСТ 21.302-2013 "Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям".

Данный отчет по инженерно-геологическим изысканиям не может использоваться для разработки проектной документации других объектов с аналогичными геотехническими условиями и передаваться с этой целью третьим лицам.

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПЛОЩАДКИ

2.1. Краткая геологическая характеристика района

Площадка проектируемых работ находится в реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина.

В геоморфологическом отношении площадка проектируемого строительства представляет участок II надпойменной террасы р. Аксай в пределах предгорной наклонной равнины.

Поверхность равнины сильно расчленена речной и овражной сетью. Положительные формы рельефа, вытянутые в северном направлении гряды и увалы, в результате процессов денудации были снивелированы под один уровень с террасой.

Абсолютные отметки поверхности рельефа равны 790,00÷880,00 м.

2.2. Геолого-литологическое строение и гидрогеологические условия площадки

Грунтовое основание исследуемой территории представлено верхнечетвертичными (a-pQ_{3-4}) отложениями, в толще которой по результатам бурения и лабораторных исследований проб грунта выделены нижеследующие инженерно-геологические элементы (чертеж 000.РП-ИЗ.001 и приложение 5.6):

ИГЭ-1. **Насыпной грунт** – суглинок с песком, дресвы и гальки, с кровле с прослойкой почвенно-растительного слоя.

Мощность слоя 1,20÷1,30м.

ИГЭ-2. Суглинок светло-коричневого цвета, легкий, песчанистый, от твердой до тугопластичной консистенции, с корнями трав в кровле, содержит тонкие прослои песка, гравий и мелкую гальку до 25%.

Вскрытая мощность слоя равна 1,30-2,80 м.

ИГЭ-3. (a-pQ_{2-4}) Галечниковый грунт с песчаным заполнителем и мелкими валунами до 10÷20%, неоднородный, маловлажный. Песчаный заполнитель представлен, чаще, гравелистым песком полимиктового состава в объеме до 30%. Галька преимущественно, мелкой фракций, метаморфических и осадочных пород с обломками средней прочности и прочными, средне выветрелыми. Максимально вскрытая мощность слоя, обусловленная конечной глубиной скважины, равна 1,90 м.

Подземные воды аллювиального водоносного комплекса, в описываемом

районе, приурочены к горизонтам песчаных и гравийно-галечниковых отложений, слагающих первые надпойменные террасы речных долин. Данные воды пластового типа, имеют сплошной грунтовый поток со свободной поверхностью на глубине более 25÷30м. Водоносный горизонт питается за счет инфильтраций потока речных вод, а также выклинивания водоносных горизонтов с конуса выноса предгорного шлейфа. Территория площадки проектируемого строительства потенциально не подтопляемая.

2.3. Физико-механические свойства грунтов

Инженерно-геологические элементы, выделенные в пределах исследуемой глубины основания, характеризуются показателями физико-механических свойств, послойное описание которых приводится ниже.

ИГЭ-1. Насыпной грунт имеет плотность 1,25÷1,45 т/м^3.

ИГЭ-2. Суглинок легкий, песчанистый, с галькой характеризуется следующими нормативно-расчетными значениями физико-механических свойств (приложение 4.3.1-4.3.2):

Природная влажность, %	17
Влажность на пределе текучести, %	27
Влажность на пределе раскатывания, %	18
Число пластичности, %	9
Показатель текучести, дол.ед.	<0-0,44
Плотность грунта, г/см^3	1,92
Плотность сухого грунта, г/см^3	1,63
Коэффициент пористости, дол.ед.	0,633
Коэффициент водонасыщения, дол.ед.	0,51-0,98

Расчетное сопротивление R_0=380 кПа при $W_{пр}$
R_0=250 кПа при $W_{мах}$

Суглинок характеризуется нижеследующими расчетными значениями плотности грунта при соответствующих доверительных вероятностях:

α=0,85 при расчетах по деформациям
ρ"=1,90 т/м^3 ρ_d"=1,62 т/м^3
α=0,95 при расчетах по несущей способности
ρ'=1,89 т/м^3 ρ_d'=1,61 т/м^3

Нормативные значения прочностных и деформационных свойств суглинка следующие:

- при природной влажности:

φ^{H}= 25° C^{H}= 40 кПа E^{H}= 17 МПа в интервале давлений 0,1-0,2 МПа.

- при полном насыщении водой:

φ^{H}= 21° C^{H}= 26 кПа E^{H}= 12 МПа в интервале 0,1-0,2 МПа.

Суглинки при природной влажности имеют следующие расчетные значения показателей деформационно-прочностных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям или доверительной вероятности α= 0,85:

φ"=23° C"=32 кПа E"=16 МПа в интервале 0,1-0,2 МПа.

- в расчетах оснований по несущей способности или доверительной вероятности α=0,95:

φ'= 22° C'= 27 кПа

Суглинки при полном насыщении водой имеют следующие расчетные значения показателей прочностных и деформационных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям или доверительной вероятности α=0,85:

φ"= 19° C"= 21 кПа E"= 11 МПа в интервале давлений 0,1-0,2 МПа.

- в расчетах оснований по несущей способности или доверительной вероятности α=0,95:

φ'= 18° C'= 17 кПа

Пробы суглинка специфических свойств не проявляют (при замачивании непросадочные и ненабухающие).

ИГЭ-3. Галечниковый грунт характеризуется нижеследующими нормативными значениями плотности и показателей деформационно-прочностных характеристик (приложение 5.3):

Плотность грунта	ρ^{H} = 2,22 т/м^3
Угол внутреннего трения	φ^{H} = 36°
Удельное сцепление	C^{H}= 33 кПа
Модуль деформации	E^{H}= 55 МПа

Расчетные значения плотности и показателей деформационно-прочностных характеристик галечникового грунта следующие:

в расчетах по деформациям или доверительной вероятности α=0,85:

Плотность грунта	ρ"= 2,10 т/м^3
Расчетное сопротивление грунта	R_o= 600 кПа.
Угол внутреннего трения	φ"= 33°
Удельное сцепление	C"= 26 кПа

Модуль деформации E"= 50 МПа

в расчетах по несущей способности или при α=0,95:

Плотность грунта ρ'= 2,00 т/м^3
Угол внутреннего трения φ'= 31°
Удельное сцепление C'= 22 кПа

Песчано-гравийный заполнитель не превышает 30% по содержанию, поэтому значения показателей физико-механических свойств его не указываем, а гранулометрический состав приведен в приложении 5.3.2.

2.4. Агрессивно-коррозионные свойства грунтов

Грунты в зоне аэрации не засолены, сухой остаток равен 0.16 %.

Грунты по содержанию сульфатов слабоагрессивные к бетонам марки W4 по водонепроницаемости только при использовании обычного портландцемента. Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO_4 не превышает 670 мг/кг грунта (приложение 5.4.1).

Грунты по содержанию хлоридов слабоагрессивны к арматуре железобетонных конструкций. Содержание хлоридов в пересчете на ионы CL не превышает 420 мг/кг грунта.

Коррозионная активность суглинков по отношению к свинцовой оболочке кабеля средней степени, к алюминиевой – высокой.

Коррозионная агрессивность суглинков к углеродистой стали металлических подземных сооружений по методу удельного электрического сопротивления грунта низкая. Удельное электрическое сопротивление грунта колеблется в пределах 330-465 Ом/м. (приложение 5.3.1).

2.5. Современные физико-геологические процессы

На исследуемой территории, в верхней части литосферы, в пределах которой осуществляется инженерно-строительная деятельность, следует отметить геологические процессы, влияющие на условия проектирования и строительства, а также на эксплуатацию зданий и сооружений.

Из эндогенных процессов следует отметить сейсмичность, проявляющуюся в виде землетрясений. Зональная сейсмическая опасность в баллах по шкале MSK-64 (K) для района строительства по списку населенных пунктов приложения Б СП РК 2.03-30-2017* будет равна 9 (девяти) баллам.

Данными инженерно-геологическими изысканиями установлено, что грунты, слагающие естественное основание проектируемых фундаментов в пределах 10-ти метровой толщи имеют II тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам. Поэтому, сейсмическая опасность территории строительства

будет равна 9 (девяти) баллам по таблице 6.2 СП РК 2.03-30-2017* и соответствовать фоновой.

Значение расчетного горизонтального значения a_g равно 0,535g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} будет равно 0,482g согласно приложения Е СП РК 2.03-30-2017* и таблицы 7.7 СП РК 2.03-30-2017*.

На площадке отсутствуют факторы, неблагоприятные в сейсмическом отношении из-за местных сейсмотектонических, геологических или топографических условий.

Других опасных геологических процессов, требующих проектирования инженерной защиты территорий или зданий и сооружений, в соответствии с требованиями МСН 2.03-02-2002 не выявлено.

3. ВЫВОДЫ

3.1. Исследуемая площадка располагается в пределах одного геоморфологического элемента (вторая надпойменная терраса) и сложена толщей переслаивающихся суглинков, супесей и песков от средней крупности до гравелистых с включениями мелкой гальки и гравия.

3.2. Нормативно-расчетные характеристики выделенных инженерно-геологических элементов приведены в разделе 2.3.

3.3. Подземные воды не вскрыты. Площадка потенциально не подтопляема.

3.4. Инженерно-геологические элементы, выделенные в грунтовом основании площадки, характеризуется нормативно-расчетными значениями показателей физико-механических свойств, которые приведены в подразделе 2.3 и приложений 5.3.

3.5. Грунты по содержанию сульфатов слабоагрессивные к бетонам марки W4 по водонепроницаемости только при использовании обычного портландцемента. Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO_4 не превышает 670 мг/кг грунта (приложение 5.4.1).

Грунты по содержанию хлоридов слабоагрессивны к арматуре железобетонных конструкций. Содержание хлоридов в пересчете на ионы CL не превышает 420 мг/кг грунта.

3.6. Из геологических процессов также следует отметить сейсмичность.

Зональная сейсмическая опасность в баллах по шкале MSK-64 (К) для района строительства по списку населенных пунктов приложения Б СП РК 2.03-30-2017* будет равна 9 (девяти) баллам.

3.7. Данными инженерно-геологическими изысканиями установлено, что грунты, слагающие естественное основание проектируемых фундаментов в пределах 10-ти метровой толщи имеют II тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам. Поэтому, сейсмическая опасность территории строительства будет равна 9 (девяти) баллам по таблице 6.2 СП РК 2.03-30-2017* и соответствовать фоновой.

3.8. Значение расчетного горизонтального значения a_g равно 0,535g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} будет равно 0,482g согласно приложения Е СП РК 2.03-30-2017* и таблицы 7.7 СП РК 2.03-30-2017*.

3.9. Других опасных геологических процессов, требующих проектирования инженерной защиты территорий или зданий и сооружений, в соответствии с требованиями МСН 2.03-02-2002 не выявлено.

3.10. Инженерно-геологические условия исследуемой площадки классифицируются второй категории сложности для проектируемого строительства.

3.12. Нормативная глубина промерзания суглинков – 0,79м.

Нормативная глубина промерзания галечникового грунта – 1,17м.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы составит - 1,50м.

Глубина проникновения нулевой изотермы, в см:

Средняя из максимальных за год – 43;

Максимум обеспеченностью 0,90 – 64;

Максимум обеспеченностью 0,98 – 76;

Согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1) "Нагрузки и воздействия"

Нормативное значение ветрового давления равно 0,39 кПа.

Нормативное значение веса снегового покрова – 1,20 кПа.

3.13. Грунты основания в зависимости от трудности и способа их разработки распределяются на группы прочности и нормируются в соответствии с пунктами таблицы 1 СН РК 8.02-05-2011, сборник 1:

ИГЭ-1	п.35-в
ИГЭ-2- суглинок	п.35-в
ИГЭ-3 - галечниковый грунт	п.6-в

4. КЛИМАТ

Климатическая характеристика по г. Алматы

В соответствии с СП РК 2.04-01-2017 г. Алматы расположен в III климатическом районе, подрайон В.
Средняя месячная и годовая температура наружного воздуха приводится в нижеследующей таблице 4.1.

таблица 4.1.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-5,3	-3,6	2,9	11,5	16,5	21,5	23,8	22,7	17,5	9,9	2,6	-2,9	9,8

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 равна (-26,9ºС)

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 равна (-23,4ºС)

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 равна (-23,3ºС)

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 равна(-20,1ºС)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (28,2º С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,96 – (28,9º С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,98 – (30,8º С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (32,4º С)

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца года (июль) равна 30,0º С

Абсолютная минимальная температура воздуха равна (-37,7º С)

Абсолютная максимальная температура воздуха теплого периода – 43,4°С

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца равна (-2,9º С)

Продолжительность периода со средней суточной температурой <0ºС составляет 105 суток.

Средняя температура этого периода равна (-2,9ºС)

Средняя месячная относительная влажность воздуха:

наиболее холодного месяца равна 75%

наиболее теплого месяца составляет 36%

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов:

Наиболее холодного месяца равна 65%

Наиболее теплого месяца составляет 36%

Количество осадков: за ноябрь- март равно 249 мм

за апрель- октябрь месяцы составляет 429 мм

Преобладающее направление ветра:

за декабрь- февраль - Ю

за июнь- август - Ю

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 2,0м/с

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 1,0 м/с

Средняя скорость ветра за отопительный сезон – 0,8 м/с

Роза ветров приведена в приложении 5.8.

Повторяемость направлений ветра (% от числа случаев с ветром) за зимний, летний периоды и за год по МС Боролдай даны в таблице 4.2.

таблица 4.2.

Период	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
зима	8	7	9	3	5	35	23	10
лето	7	10	13	7	19	25	14	5
год	8	10	11	5	13	28	17	8

Ветровой район – III Ветровая нагрузка - 0,38 кПа;

Снеговой район - II Снеговая нагрузка –0,70 кПа

По гололеду район II Толщина стенки гололеда –10 мм.

5. П Р И Л О Ж Е Н И Я

П Р И Л О Ж Е Н И Е 5.1.
Лицензия на изыскательскую деятельность

ЛИЦЕНЗИЯ

27.08.2021 года **21025141**

Выдана **Товарищество с ограниченной ответственностью "A Global group"**

050000, Республика Казахстан, г.Алматы, Микрорайон Кокжиек, дом № 51, 38
БИН: 210640022431

(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 **Коммунальное государственное учреждение "Управление градостроительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) **Наурзбеков Бахытжан Асанович**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Дата первичной выдачи

Срок действия лицензии

Место выдачи **г.Алматы**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 21025141

Дата выдачи лицензии 27.08.2021 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 "A Global group"

050000, Республика Казахстан, г.Алматы, Микрорайон Кокжиек, дом № 51, 38, БИН: 210640022431

(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

Жамбылская область,район им. Турара Рыскулова, с.о. Луговской, с. Луговой, улица Ивана Плотникова, д;

(местонахождение)

Особые условия действия лицензии

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

Лицензиар

Коммунальное государственное учреждение "Управление градостроительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы.

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель (уполномоченное лицо)	**Наурзбеков Бахытжан Асанович**
	(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)
Номер приложения	001
Срок действия	
Дата выдачи приложения	27.08.2021
Место выдачи	г.Алматы

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

П Р И Л О Ж Е Н И Е 5.2.
Техническое задание на производство Инженерно-геологических изысканий

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на производство инженерно-геологических изысканий

1. Заказчик:

2. Наименование объекта:"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

3. Местоположение объекта:г.Алматы, по ул.Шаляпина

4. Тип фундамента:

5. Инженерно-геологические работы:

5.1. Выполнить инженерно-геологические изыскания на площадке проектируемого строительства согласно СП РК 1.02-105-2014. (Бурение 7 скважин по 5,0м.)
Количество, глубина и места расположения скважин согласованы с Заказчиком.

5.2. Изучить физико-механические свойства грунтов основания и представить нормативно-расчетные значения показателей физико-механических характеристик грунта согласно СП РК 5.01-102-2013.

5.3. Указать сейсмичность района и площадки строительства, а также тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам согласно СП РК 2.03-30-2017.

5.4. Установить возможность современных геологических процессов отрицательно воздействовать на условия строительства и эксплуатацию проектируемых сооружений согласно МСН 2.03-02-2002.

6. В результате выполненных изысканий представить технический отчет, содержащий сведения по пунктам 5 с приложением геолого-литологических колонок по скважинам, а также паспортов тестирования проб грунта и воды.

7. Технический отчет представить на русском языке в 3-х экземплярах на бумажных носителях и 1 экземпляр в электронном виде.

Согласовано:
ДиректорТОО "A Global Group" КумабаевА.Т

П Р И Л О Ж Е Н И Е 5.3.
Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов

С В О Д Н А Я В Е Д О М О С Т Ь
Ф И З И К О - М Е Х А Н И Ч Е С К И Х С В О Й С Т В Г Р У Н Т О В
"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

приложение 5.3.2

№ п/п	Номер выработки	Глубина отбора образцов	Гранулометрический состав, %, размер фракций, мм									ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА										МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА									Удельное электрическое сопротивлен. грунтов, ом/м	Наименование грунта ГОСТ 25100-2011
												Влажность			Пластичность		Плотность															
			> 200	200-10	10-2	2-0.5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005	< 0.005	природная	на границе текучести	на границе раскатывания	число пластичности	показатель текучести	при природной влажности	сухого грунта	частиц грунта	коэффициент пористости	коэффициент водонасыщения	Относительная просад. при Рбыт.	Относительная просад. при Р=0,3	Начальное давление просадочности	угол внутреннего трения при **Wnp.**	угол внутрен-него трения при **Wmax**	сцепление при **Wnp.**	сцепление при **Wmax**	модуль деформации при **Wnp.**	модуль деформации при **Wmax**		
												%	%	%	%	д.е.	г/см3	г/см3	г/см3	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	МПа	град.		кПа		МПа			
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
												ИГЭ - 1 Суглинок легкий песчанистый с галькой																				
1	скв-1	1,5										18	30	19	11	< 0	2,03	1,72	2,71	0,576	0,85				28	24	55	35	12	10	205	Суглинок твердый
2	скв-2	2,0										12	26	16	10	< 0	1,86	1,66	2,71	0,633	0,51				25	19	35	23	12	9	195	Суглинок твердый
3	скв-3	2,0										16	23	16	7	0	1,95	1,68	2,71	0,607	0,71				25	21	48	28	15	12	90	Суглинок твердый
4	скв-5	2,0										22	28	19	9	0,33	1,85	1,52	2,71	0,783	0,76				21	19	25	20	9	8	270	Суглинок тугопластичный
5	скв-7	1,0										22	27	18	9	0,44	1,95	1,60	2,71	0,694	0,86					19		23		10	130	Суглинок тугопластичный
											min	22	23	13	9	< 0	1,86	1,52	2,71	0,576	0,76				21	19	25	20	9	7	130	
											max	24	28	19	11	0,44	2,03	1,72	2,71	0,783	0,86				28	24	55	23	9	10	270	
											норм	**17**	**27**	**18**	**9**		**1,90**	**1,63**		**0,633**					**26**	**19**	**41**	**27**	**17**	**13**		
							Расчетные при 0.85										**1,90**	**1,62**							**23**	**19**	**32**	**21**	**16**	**11**		
							Расчетные при 0.95										**1,89**	**1,61**							**22**	**18**	**27**	**17**				
							Коэффициент вариации										0,03	0,01							0,04	0,07	0,13	0,09				
							Среднеквадрат. ошибка										0,05	0,02							1,10	1,60	5,54	2,74				

Испытания проводил:Жакыбалиева Ш.У..

ТОО "A global group"

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ
ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

приложение 5.3

№ п/п	Номер выработки	Глубина отбора образцов	Гранулометрический состав, %, размер фракций, мм									ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА										МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА									Удельное электрическое сопротивлен. грунтов, ом/м	Наименование грунта ГОСТ 25100-2011
												Влажность			Пластичность		Плотность															
			> 200	200-10	10-2	2-0.5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0.005	< 0.005	природная	на границе текучести	на границе раскатывания	число пластичности	показатель текучести	при природной влажности	сухого грунта	частиц грунта	коэффициент пористости	коэффициент водонасыщения	Относительная просад. при Рбыт.	Относительная просад. при Р=0.3	Начальное давление просадочности	угол внутреннего трения при **Wnp.**	угол внутрен-него трения при **Wmax**	сцепление при **Wnp.**	сцепление при **Wmax**	модуль деформации при **Wnp.**	модуль деформации при **Wmax**		
												%	%	%	%	д.е.	г/см3	г/см3	г/см3	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	МПа	град.		кПа		МПа			
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
												ИГЭ-2 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем																				
1	скв-1	2,0	15,0	37,5	13,9	11,7	8,1	6,3	7,5				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
2	скв-1	3,0	15,0	36,4	14,3	12,1	7,6	7,8	6,8				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
3	скв-2	2,0	20,0	31,4	13,9	13,4	8,6	8,1	4,6				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
4	скв-2	3,0	25,0	29,6	14,7	11,2	7,7	8,3	3,5				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
5	скв-3	2,0	15,0	38,8	16,9	11,2	8,3	6,5	3,3				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
6	скв-3	3,0	20,0	31,9	14,5	10,5	9,1	5,6	8,4				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
7	скв-4	2,0	25,0	30,1	16,3	11,3	7,6	6,6	3,1				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
8	скв-4	3,0	15,0	39,8	15,9	9,7	7,9	7,2	4,5				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
9	скв-5	2,0	20,0	32,7	16,4	13,7	7,4	6,2	3,6				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
10	скв-5	3,0	25,0	28,6	17,0	10,7	8,6	5,2	4,9				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
11	скв-6	2,0	15,0	36,1	16,7	11,3	7,7	6,2	7,0				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
12	скв-6	3,0	20,0	33,4	15,8	10,7	7,4	6,1	6,6				нет границы раскатывания																			Галечниковый грунт, заполнитель песок
		min	15,0	28,6	15,8	9,7	7,4	5,2	3,6			**Нормативные значения деформационно-прочностных свойств приведены по фодовым материалам**													**36**	**36**	**33**	**33**	**55**	**55**		
		max	25,0	39,8	17,0	13,7	8,6	7,2	7,0			**Расчетные с учетом коэффициента надежности по грунту пункт 5.4 ГОСТ20522-2012**													**33**	**33**	**26**	**26**	**50**	**50**		
		норм	19,0	34,1	16,4	11,2	7,8	6,2	5,3			**Расчетные с учетом коэффициента надежности по грунту пункт 5.4 ГОСТ20522-2012 при 0,95**													**31**	**31**	**22**	**22**				

Испытания проводил: Жакыбалиева Ш.У

П Р И Л О Ж Е Н И Е 5.4.
Ведомость химического анализа водной вытяжки

ВЕДОМОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ
"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

Приложение 5.4.

N п/п	Номер выра-ботки	Глубина отбора, м	Един. изме-рения	pH	АНИОНЫ				КАТИОНЫ			Жесткость		Сухой остаток
					CO_3''	HCO_3'	Cl'	SO_4''	Ca''	Mg''	$Na'+K'$	об-щая	кар-бон.	
1	Скв-1	2,50	мг/л	7.6		176.9	308.9	580.8	204.0	68.3	189.6			1460.0
			мг-экв.		-	2.9	8.7	12.1	10.2	5.6	7.9	15.8	2.9	

Исполнитель: Жакыбалиева Ш

ВЕДОМОСТЬ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ ГРУНТОВЫХ ВОД К СВИНЦУ И АЛЮМИНИЮ

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

Приложение 5.4.

N п/п	Номер выработки	Глубина отбора, м	pH	Общая жесткость мг-экв/л	Содержание компонентов в мг/л				Коррозионная активность к свинцу	Коррозионная активность к алюминию
					Органич. вещества (гумус)	Нитрат-ион	Хлор-ион	Ион железа		
3	Скв-1	2,50	7.6	15.8	5,9	0.1	308.9	0,1	средняя	высокая

Исполнитель: Жакыбалиева Ш

ВЕДОМОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

приложение 5.4.1

N п/п	Номер выра-ботки	Глуб. отб., м	Един. изме-рения	pH	АНИОНЫ				КАТИОНЫ			Сухой остаток, %,	Характер засоления
					CO_3''	HCO_3'	Cl'	SO_4''	Ca''	Mg''	$Na'+K'$		
1	скв-1	1,5	%			0,018	0,007	0,029	0,010	0,002	0,010	0,067	сульфатное незасоленный
			мг/экв	7,6	-	0,3	0,2	0,6	0,5	0,2	0,4		
			мг/кг				70,0	290,0					
2	скв-2	1,5	%			0,018	0,007	0,024	0,008	0,002	0,010	0,060	сульфатное незасоленный
			мг/экв	7,6	-	0,3	0,2	0,5	0,4	0,2	0,4		
			мг/кг				70,0	240,0					
3	скв-4	1,0	%			0,024	0,043	0,077	0,018	0,006	0,041	0,197	сульфатное незасоленный
			мг/экв	7,6	-	0,4	1,2	1,6	1,0	0,5	1,7		
			мг/кг				430,0	770,0					
4	скв-6	2,0	%			0,037	0,050	0,091	0,024	0,007	0,048	0,239	сульфатное незасоленный
			мг/экв	7,5	-	0,6	1,4	1,9	1,3	0,6	2,0		
			мг/кг				500,0	910,0					
5	скв-7	2,0	%			0,061	0,021	0,062	0,024	0,007	0,014	0,159	сульфатное незасоленный
			мг/экв	7,6	-	0,5	0,6	1,3	1,2	0,6	0,6		
			мг/кг				210,0	620,0					

Исполнитель: Жакыбалиева Ш.У.

ВЕДОМОСТЬ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ ГРУНТОВ К СВИНЦУ И АЛЮМИНИЮ

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

приложение 5.4.2

N п/п	Номер выработки	Глубина отбора, м	pH	Содержание компонентов в процентах от массы воздушно-сухой пробы				Коррозионная активность к свинцу	Коррозионная активность к алюминию
				Органич. вещества (гумус)	Нитрат-ион	Хлор-ион	Ион железа		
1	скв - 1	1,5	7,6	0,004	0,00001	0,007	0,0001	средняя	высокая
2	скв - 2	1,5	7,6	0,005	0,00001	0,007	0,0001	средняя	высокая
3	скв -4	1,0	7,6	0,004	0,00001	0,043	0,0002	средняя	высокая
4	скв - 6	2,0	7,5	0,006	0,00002	0,050	0,0001	средняя	высокая
5	скв - 7	2,0	7,6	0,005	0,00002	0,021	0,0001	средняя	высокая

Исполнитель: Жакыбалиева Ш.У.

П Р И Л О Ж Е Н И Е 5.5.
Геолого-литологические колонки скважин

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

Паспорт N 1

испытания монолита грунта

август 2022 г.

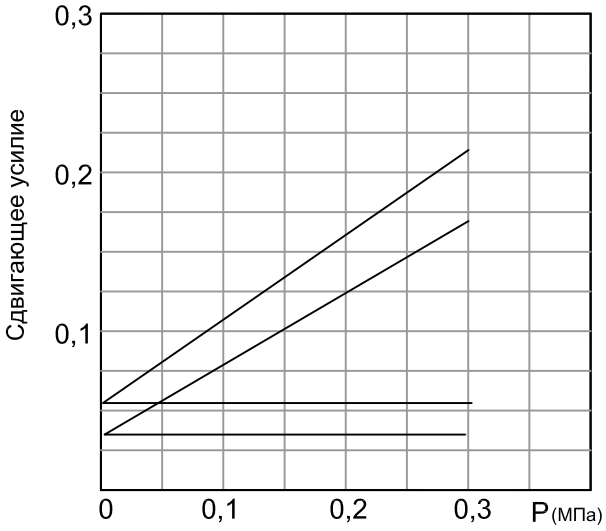
Место и глубина взятия пробы: скв- 1

глубина 1,5 м

Наименование грунта - суглинок

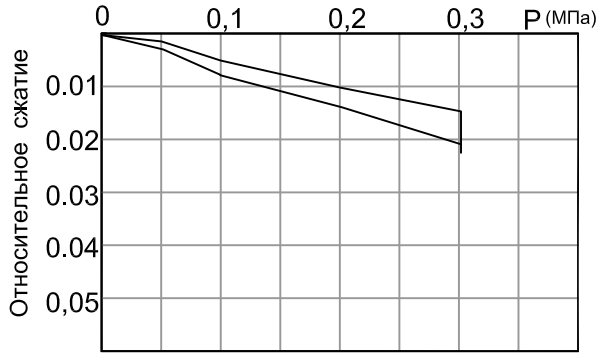
Результаты испытаний на сдвиг

Нормал. давл P (МПа)	Плотность при сдвиге	Коэффициент пористости	Влажность	Сдвигающее усилие, кг	Схема сдвига	
0,1	2,04	0,566	18	1,075	Неконсол. при W пр.	tg φ = 0,525 φ = 28 град C = 55,0 кПа
0,2	2,05	0,557	18	1,600		
0,3	2,06	0,549	18	2,125		
0,1	2,11	0,566	21	0,800	Неконсол. при W мах.	tg φ = 0,450 φ = 24 град C = 35,0 кПа
0,2	2,12	0,557	21	1,250		
0,3	2,13	0,549	21	1,700		



Диаметр фракций в мм Гранулометрический состав в %		
	< 0,005	
	0,05-0,005	
	0,1-0,05	
	0,25-0,1	
	0,5-0,25	
	2-0,5	
	10-2	
	> 10	
1	Природная влажность	18
2	Влажность на границе текучести	30
3	Влажность на границе раскатывания	19
4	Число пластичности	11
5	Показатель текучести	< 0
6	Плотность частиц грунта	2,71
7	Плотность грунта	2,03
8	Плотность в сухом состоянии	1,72
9	Пористость	36,5
10	Коэффициент пористости	0,576
11	Коэффициент водонасыщения	0,85
12	Влажность при полном. водонасыщении	21
13	Коэффициент водонасыщения при W мах.	0,85
14	Удельное эл. сопротивл. ом/м	205,0
15	Коэффициент фильтрации, м/сут.	
16	Относительная просад. при Рбыт. , д.е.	
17	Относительная просад. при P = 0,3 , д.е.	-
18	Начальное давление просадочности, МПа	-
19		
20		

Результаты компрессионных испытаний



P (МПа)	Относительное сжатие		Коэффиц. просадки	Уплотнение незамочен.	Уплотнение замочен.	Модуль деформации	
	незамоченного	замоченного				$E^W_{пр.}$	E^W_{max}
0,0							
0,05	0,001	0,003					
0,1	0.005	0.008					
0,2	0,010	0,014				12,0	10,0
0,3	0.015	0,021					
вод.	0.022						

Выполнила: Жакыпалиева Ш.У.

Прибор конструкции Гидропроекта

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

Паспорт N 2

испытания монолита грунта

август 2022 г.

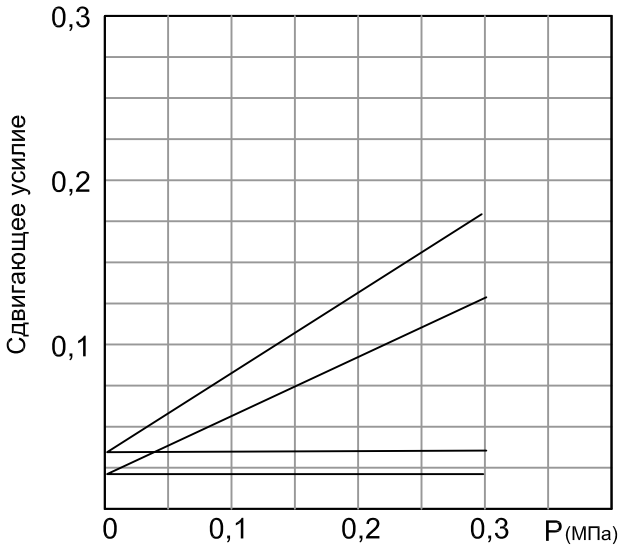
Место и глубина взятия пробы: скв-2

глубина 2,0 м

Наименование грунта - суглинок

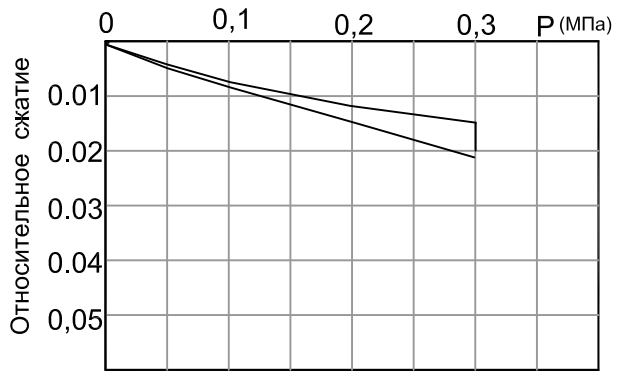
Результаты испытаний на сдвиг

Нормал. давл. P (МПа)	Плотность при сдвиге	Коэффициент пористости	Влажность	Сдвигающее усилие, кг	Схема сдвига	
0,1	1,87	0,623	12	0.825	Неконсол.	tg φ = 0,475
0,2	1,88	0,613	12	1.300	при	φ = 25 град
0,3	1,89	0,604	12	1.775	W пр.	C = 35.0 кПа
0,1	2,04	0,623	22	0.575	Неконсол.	tg φ = 0,350
0,2	2,05	0,613	22	0.925	при	φ = 19 град
0,3	2,06	0,604	22	1.275	W мах.	C = 22,5 кПа



Диаметр фракций в мм Гранулометрический состав в %	< 0,005	
	0,05-0,005	
	0,1-0,05	
	0,25-0,1	
	0,5-0,25	
	2-0,5	
	10-2	
	> 10	
1	Природная влажность	12
2	Влажность на границе текучести	26
3	Влажность на границе раскатывания	16
4	Число пластичности	10
5	Показатель текучести	< 0
6	Плотность частиц грунта	2,71
7	Плотность грунта	1,86
8	Плотность в сухом состоянии	1,66
9	Пористость	38,7
10	Коэффициент пористости	0,633
11	Коэффициент водонасыщения	0,51
12	Влажность при полном. водонасыщении	22
13	Коэффициент водонасыщения при W мах.	0,94
14	Удельное эл. сопротивл. ом/м	195,0
15	Коэффициент фильтрации, м/сут.	
16	Относительная просад. при Рбыт. , д.е.	
17	Относительная просад. при P = 0,3 , д.е.	-
18	Начальное давление просадочности, МПа	-
19		
20		

Результаты компрессионных испытаний



P (МПа)	Относительное сжатие		Коэффиц. просадки	Уплотнение незамочен.	Уплотнение замочен.	Модуль деформации	
	незамо-ченного	замо-ченного				$E^{W}_{пр.}$	E^{W}_{max}
0,0							
0,05	0,004	0,005					
0,1	0.007	0.008					
0,2	0.012	0.015				12,0	8.6
0,3	0.015	0.021					
вод.	0,020						

Выполнила: Жакыпалиева Ш.У.

Прибор конструкции Гидропроекта

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

Паспорт N 3

испытания монолита грунта

август 2022 г.

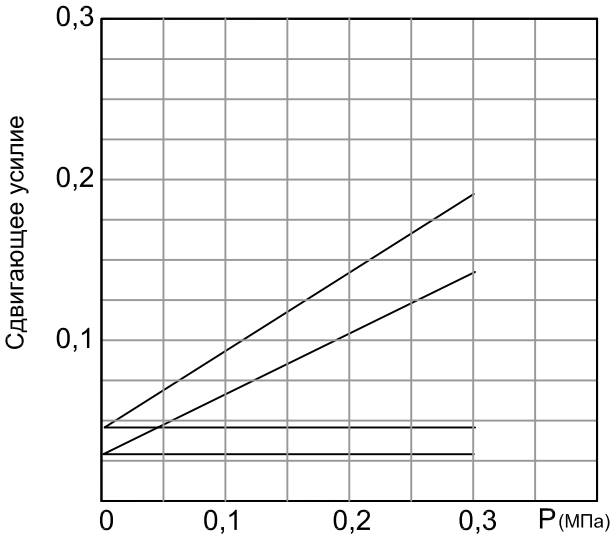
Место и глубина взятия пробы: скв- 3

глубина 2,0 м

Наименование грунта - суглинок

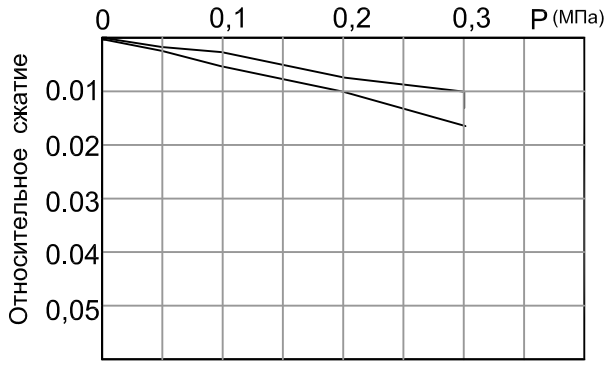
Результаты испытаний на сдвиг

Нормал. давл. P (МПа)	Плотность при сдвиге	Коэффициент пористости	Влажность	Сдвигающее усилие, кг	Схема сдвига	
0,1	1,96	0,604	16	0,950	Неконсол.	tg φ= 0,475
0,2	1,97	0,594	16	1,425	при	φ = 25 град
0,3	1,98	0,585	16	1,900	W пр.	C=47,5 кПа
0,1	2,04	0,604	22	0,650	Неконсол.	tg φ= 0,375
0,2	2,05	0,594	22	1,025	при	φ = 21 град
0,3	2,06	0,585	22	1,400	W мах.	C=27,5 кПа



Диаметр фракций в мм Гранулометрический состав в %	< 0,005	
	0,05-0,005	
	0,1-0,05	
	0,25-0,1	
	0,5-0,25	
	2-0,5	
	10-2	
	> 10	
1	Природная влажность	16
2	Влажность на границе текучести	23
3	Влажность на границе раскатывания	16
4	Число пластичности	7
5	Показатель текучести	< 0
6	Плотность частиц грунта	2,71
7	Плотность грунта	1,95
8	Плотность в сухом состоянии	1,68
9	Пористость	38,0
10	Коэффициент пористости	0,613
11	Коэффициент водонасыщения	0,71
12	Влажность при полном. водонасыщении	22
13	Коэффициент водонасыщения при W мах.	0,98
14	Удельное эл. сопротивл. ом/м	90,0
15	Коэффициент фильтрации, м/сут.	
16	Относительная просад. при Рбыт. , д.е.	
17	Относительная просад. при P = 0,3 , д.е.	-
18	Начальное давление просадочности, МПа	-
19		
20		

Результаты компрессионных испытаний



P (МПа)	Относительное сжатие		Коэффиц. просадки	Уплотнение незамочен.	Уплотнение замочен.	Модуль деформации	
	незамо-ченного	замо-ченного				$E^{W}_{пр.}$	E^{W}_{max}
0,0							
0,05	0,002	0,003					
0,1	0.003	0.005					
0,2	0.007	0.010				15,0	12,0
0,3	0.010	0,017					
вод.	0,013						

Выполнила: Жакыпалиева Ш.У.

Прибор конструкции Гидропроекта

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

Паспорт N 4

испытания монолита грунта

август 2022 г

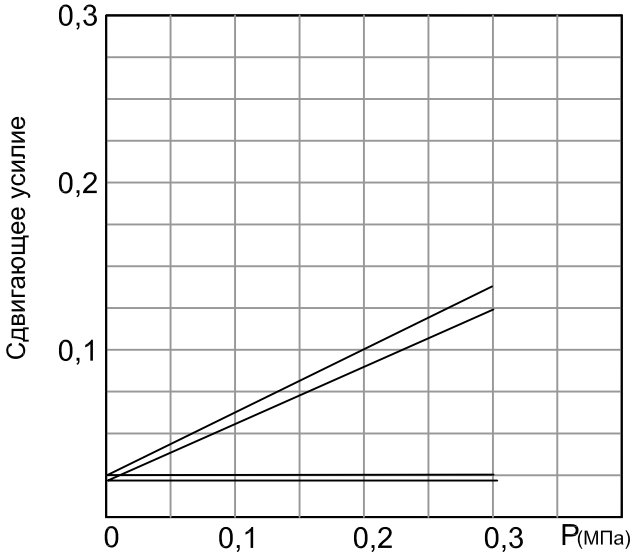
Место и глубина взятия пробы: скв- 5

глубина 2,0 м

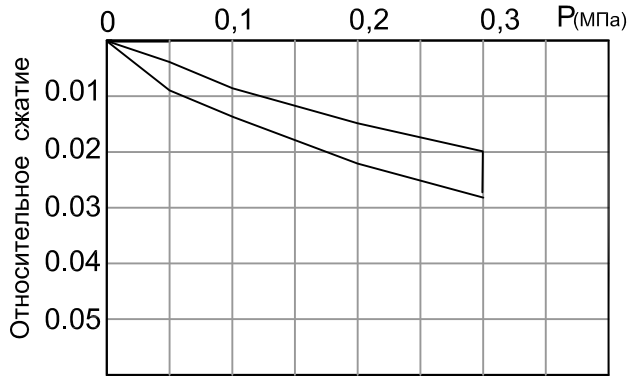
Наименование грунта - суглинок

Результаты испытаний на сдвиг

Нормал. давл. P (МПа)	Плотность при сдвиге	Коэффициент пористости	Влажность	Сдвигающая нагрузка (МПа)	Схема сдвига	
0.10	1.86	0.771	22	0.0625	Неконсол.	tg φ= 0.375
0.20	1.87	0.760	22	0.1000	при	φ = 21 град
0.30	1.88	0.748	22	0.1375	W пр.	C=25.0 кПа
0.10	1.91	0.771	25	0.0550	Неконсол.	tg φ= 0.350
0.20	1.92	0.760	25	0.0900	при	φ = 19 град
0.30	1.93	0.748	25	0.1250	W max	C=20,0 кПа



Результаты компрессионных испытаний



Диаметр фракций в мм Гранулометрический состав в %	< 0,005	
	0,05-0,005	
	0,1-0,05	
	0,25-0,1	
	0,5-0,25	
	2-0,5	
	10-2	
	> 10	
1	Природная влажность	22
2	Влажность на границе текучести	28
3	Влажность на границе раскатывания	19
4	Число пластичности	9
5	Показатель текучести	0.33
6	Плотность частиц грунта	2.71
7	Плотность грунта	1.85
8	Плотность в сухом состоянии	1.52
9	Пористость	43.9
10	Коэффициент пористости	0.783
11	Коэффициент водонасыщения при W прир.	0.76
12	Влажность при полном. водонасыщении	25
13	Коэффициент водонасыщения при W мах.	0.87
14	Удельное эл. сопротивл. ом/м	270,0
15	Коэффициент фильтрации, м/сут.	
16	Относительная просад. при Рбыт. , д.е.	
17	Относительная просад. при P = 0,3 , д.е.	
18	Начальное давление просадочности, МПа	
19		
20		

P МПа	Относительное сжатие		Коэффиц. просадки	Уплотнение незамочен.	Уплотнение замочен.	Модуль деформации	
	незамоченного	замоченного				$E^W_{пр.}$	E^W_{max}
0,0							
0,05	0.004	0.009					
0,10	0.008	0.014					
0,20	0.015	0.022				8,6	7.5
0,30	0.020	0.028					
вод.	0.027						

Выполнила: Жакыпалиева Ш.У.

Прибор конструкции Гидропроекта

"Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до ТК-26/10 по ул. Шаляпина"

Паспорт N 5

испытания монолита грунта

август 2022 г

Место и глубина взятия пробы: скв- 7

глубина 1,0 м

Наименование грунта - суглинок

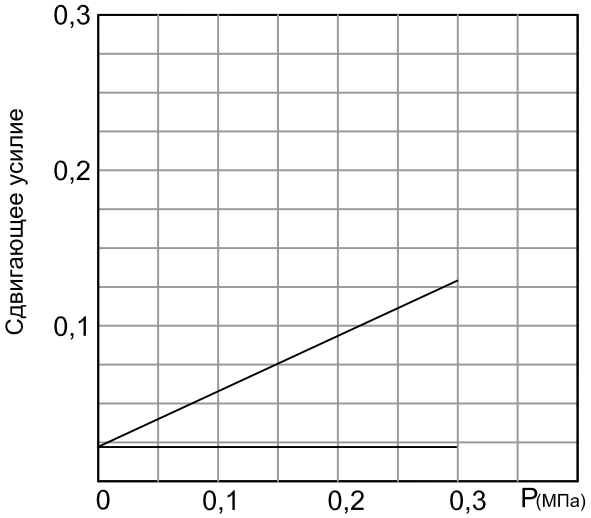
Результаты испытаний на сдвиг

Нормал. давл. P (МПа)	Плотность при сдвиге	Коэффициент пористости	Влажность	Сдвигающая нагрузка (МПа)	Схема сдвига
0.10	1,96	0,683	22	0.0575	Неконсол.
0.20	1,97	0,673	22	0.0925	при
0.30	1,98	0,663	22	0.1275	W max

tg φ= 0.350

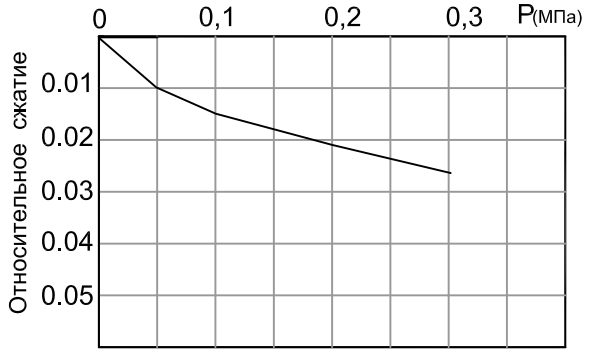
φ = 19 град

C= 22,5 кПа



Диаметр фракций в мм Гранулометрический состав в %	< 0,005	
	0,05-0,005	
	0,1-0,05	
	0,25-0,1	
	0,5-0,25	
	2-0,5	
	10-2	
	> 10	
1	Природная влажность	22
2	Влажность на границе текучести	27
3	Влажность на границе раскатывания	18
4	Число пластичности	9
5	Показатель текучести	0,44
6	Плотность частиц грунта	2.71
7	Плотность грунта	1,95
8	Плотность в сухом состоянии	1,60
9	Пористость	41,0
10	Коэффициент пористости	0,694
11	Коэффициент водонасыщения при W прир.	0,86
12	Влажность при полном. водонасыщении	22
13	Коэффициент водонасыщения при W мах.	0,86
14	Удельное эл. сопротивл. ом/м	130,0
15	Коэффициент фильтрации, м/сут.	
16	Относительная просад. при Pбыт. , д.е.	
17	Относительная просад. при P = 0,3 , д.е.	
18	Начальное давление просадочности, МПа	
19		
20		

Результаты компрессионных испытаний



P МПа	Относительное сжатие		Коэффиц. просадки	Уплотнение незамочен.	Уплотнение замочен.	Модуль деформации	
	незамо-ченного	замо-ченного				$E^{W}_{пр.}$	E^{W}_{max}
0,0							
0,05		0.010					
0,10		0.015					
0,20		0.021					10,0
0,30		0.026					

Выполнила: Жакыпалиева Ш.У.

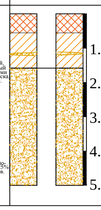
Прибор конструкции Гидропроекта

Геолого-литологическая колонка скважины

Объект: " Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до Тк-26/10 по адресу : г.Алматы., улица Шаляпина"

Абс. отм. устья: 873.38м. Скв. № 1

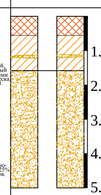
№ слоя	Подошва слоя		Мощ-ность слоя, м	Описание грунта	Геолого-литологическая колонка	Уровень подземных вод, м	
	Абс. отм., м	Глу-бина, м				Дата замера Август 2022г.	
						появив-шийся	устано-вив-шийся
1	872.7	0.6	0.6	Насыпной грунт			
2	871.8	1.5	0.9	Суглинок светло-коричневый, песчаностый, легкий, твердый с включением редких валунов гальки и гравия, прослоем пруска в кровле с корнями растений.			
3	868.3	5.0	3.5	Галечниковый грунт с песчаро-гравийным заполнителем до25% с включением редких валунов в виде слабовыветрелых, преимущественно, мелкая.			



Объект: " Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до Тк-26/10 по адресу : г.Алматы., улица Шаляпина"

Абс. отм. устья: 875.04м. Скв. № 2

№ слоя	Подошва слоя		Мощ-ность слоя, м	Описание грунта	Геолого-литологическая колонка	Уровень подземных вод, м	
	Абс. отм., м	Глу-бина, м				Дата замера Август 2022г.	
						появив-шийся	устано-вив-шийся
1	874.4	0.6	0.6	Насыпной грунт			
2	873.5	1.5	0.9	Суглинок светло-коричневый, песчаностый, легкий, твердый с включением редких валунов гальки и гравия, прослоем пруска в кровле с корнями растений.			
3	870.0	5.0	3.5	Галечниковый грунт с песчаро-гравийным заполнителем до25% с включением редких валунов в виде слабовыветрелых, преимущественно, мелкая.			

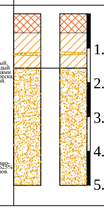


Геолого-литологическая колонка скважины

Объект: " Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до Тк-26/10 по адресу : г.Алматы., улица Шаляпина"

Абс. отм. устья: 871.74м. Скв. № 3

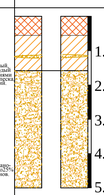
№ слоя	Подошва слоя		Мощ-ность слоя, м	Описание грунта	Геолого-литологическая колонка	Уровень подземных вод, м	
	Абс. отм., м	Глу-бина, м				Дата замера Август 2022г.	
						появив-шийся	устано-вив-шийся
1	871.1	0.6	0.6	Насыпной грунт			
2	870.2	1.5	0.9	Суглинок светло-коричневый, песчаностый, легкий, твердый с включением редких валунов гальки и гравия, прослоем пруска в кровле с корнями растений.			
3	866.7	5.0	3.5	Галечниковый грунт с песчаро-гравийным заполнителем до25% с включением редких валунов в виде слабовыветрелых, преимущественно, мелкая.			



Объект: " Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до Тк-26/10 по адресу : г.Алматы., улица Шаляпина"

Абс. отм. устья: 875.37м. Скв. № 4

№ слоя	Подошва слоя		Мощ-ность слоя, м	Описание грунта	Геолого-литологическая колонка	Уровень подземных вод, м	
	Абс. отм., м	Глу-бина, м				Дата замера Август 2022г.	
						появив-шийся	устано-вив-шийся
1	874.7	0.6	0.6	Насыпной грунт			
2	873.8	1.5	0.9	Суглинок светло-коричневый, песчаностый, легкий, твердый с включением редких валунов гальки и гравия, прослоем пруска в кровле с корнями растений.			
3	870.3	5.0	3.5	Галечниковый грунт с песчаро-гравийным заполнителем до25% с включением редких валунов в виде слабовыветрелых, преимущественно, мелкая.			

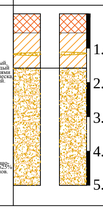


Геолого-литологическая колонка скважины

Объект: " Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до Тк-26/10 по адресу : г.Алматы., улица Шаляпина"

Абс. отм. устья: 882.04м. Скв. № 5

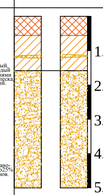
№ слоя	Подошва слоя		Мощ-ность слоя, м	Описание грунта	Геолого-литологическая колонка	Уровень подземных вод, м	
	Абс. отм., м	Глу-бина, м				Дата замера Август 2022г.	
						появив-шийся	устано-вив-шийся
1	881.4	0.6	0.6	Насыпной грунт			
2	880.5	1.5	0.9	Суглинок светло-коричневый, песчаностый, легкий, твердый с включением редких валунов гальки и гравия, прослоем пруска в кровле с корнями растений.			
3	877.0	5.0	3.5	Галечниковый грунт с песчаро-гравийным заполнителем до25% с включением редких валунов в виде слабовыветрелых, преимущественно, мелкая.			



Объект: " Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до Тк-26/10 по адресу : г.Алматы., улица Шаляпина"

Абс. отм. устья: 878.23м. Скв. № 6

№ слоя	Подошва слоя		Мощ-ность слоя, м	Описание грунта	Геолого-литологическая колонка	Уровень подземных вод, м	
	Абс. отм., м	Глу-бина, м				Дата замера Август 2022г.	
						появив-шийся	устано-вив-шийся
1	877.6	0.6	0.6	Насыпной грунт			
2	876.7	1.5	0.9	Суглинок светло-коричневый, песчаностый, легкий, твердый с включением редких валунов гальки и гравия, прослоем пруска в кровле с корнями растений.			
3	873.2	5.0	3.5	Галечниковый грунт с песчаро-гравийным заполнителем до25% с включением редких валунов в виде слабовыветрелых, преимущественно, мелкая.			

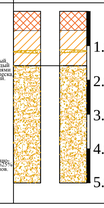


Геолого-литологическая колонка скважины

Объект: " Реконструкция тепловых сетей от ТК-8-26 до Тк-26/10 по адресу : г.Алматы., улица Шаляпина"

Абс. отм. устья: 881.34м. Скв. № 7

№ слоя	Подошва слоя		Мощ-ность слоя, м	Описание грунта	Геолого-литологическая колонка	Уровень подземных вод, м	
	Абс. отм., м	Глу-бина, м				Дата замера Август 2022г.	
						появив-шийся	устано-вив-шийся
1	880.7	0.6	0.6	Насыпной грунт			
2	879.8	1.5	0.9	Суглинок светло-коричневый, песчаностый, легкий, твердый и полутвердый, с включением редких валунов гальки и гравия, прослоем пруска в кровле с корнями растений.			
3	876.3	5.0	3.5	Галечниковый грунт с песчаро-гравийным заполнителем до25% с включением редких валунов в виде слабовыветрелых, преимущественно, мелкая.			

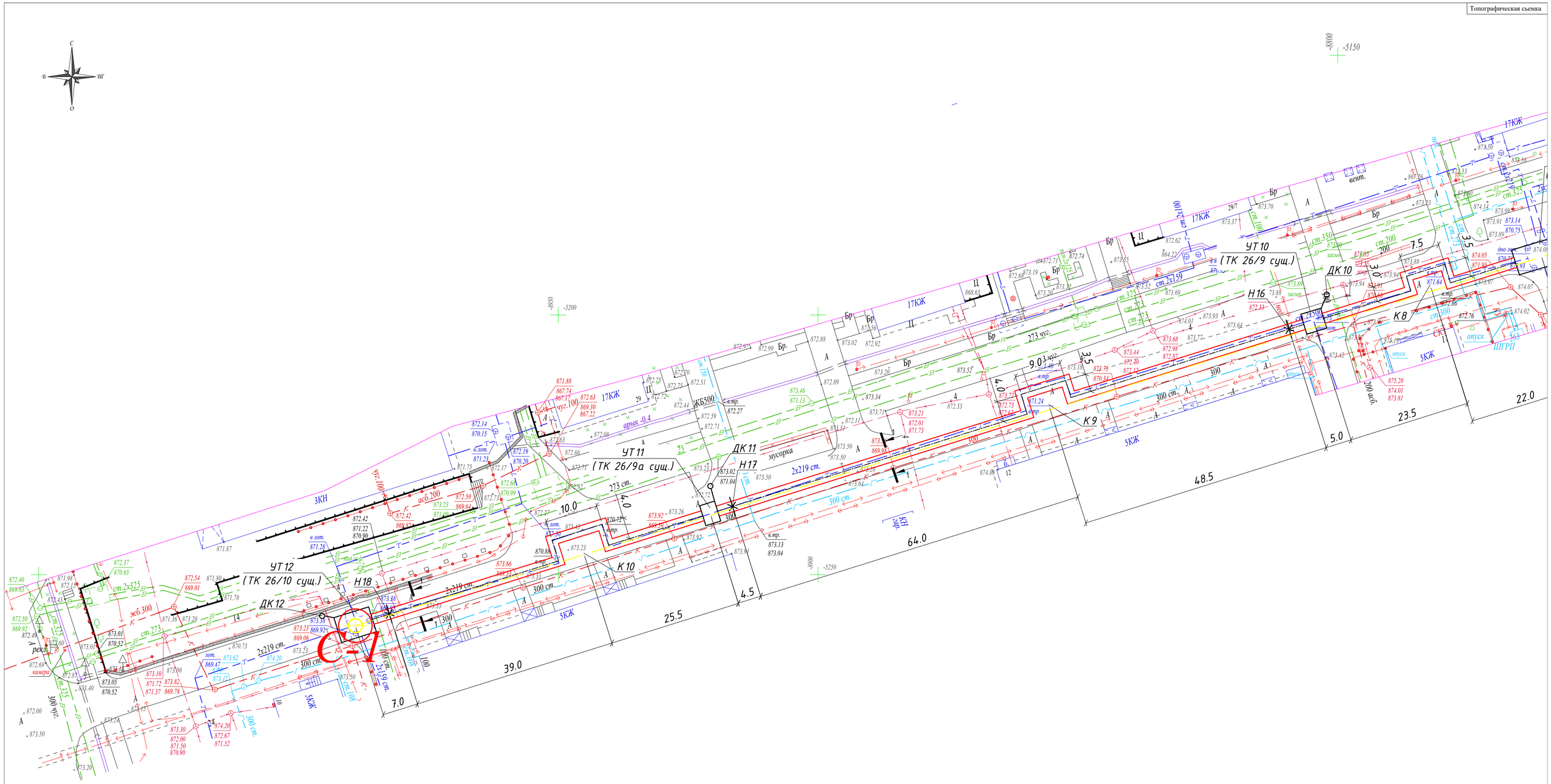


П Р И Л О Ж Е Н И Е 6.

Чертежи

000.РП-ИЗ.001 **Схема расположения скважин**

Топографическая съемка



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

- ЛЭП высокого напряжение
- ЛЭП высокого напряжение
- воздушная линия связи
- автодорога цементобетонным покрытием
- автодорога асфальтовым покрытием
- грунтовая дорога
- забор металический
- ограждение проволочное
- ограды каменные и ЖБ
- газопровод
- водопровод хозяйственно - питьевой
- лесопоса
- колонка
- кольцаи
- колодцы смотровые подз. коммуникаций
- фонари эл. на столбах
- основные горизонтали проведены через 0,5 м
- дорожные знаки

Лист 1

планшет Е-24-4,8 Ж-23-16 Ж-24-1,2,3,4,5 З-23-13 -24-1

Масштаб 1:500

Ауэзовский р-н

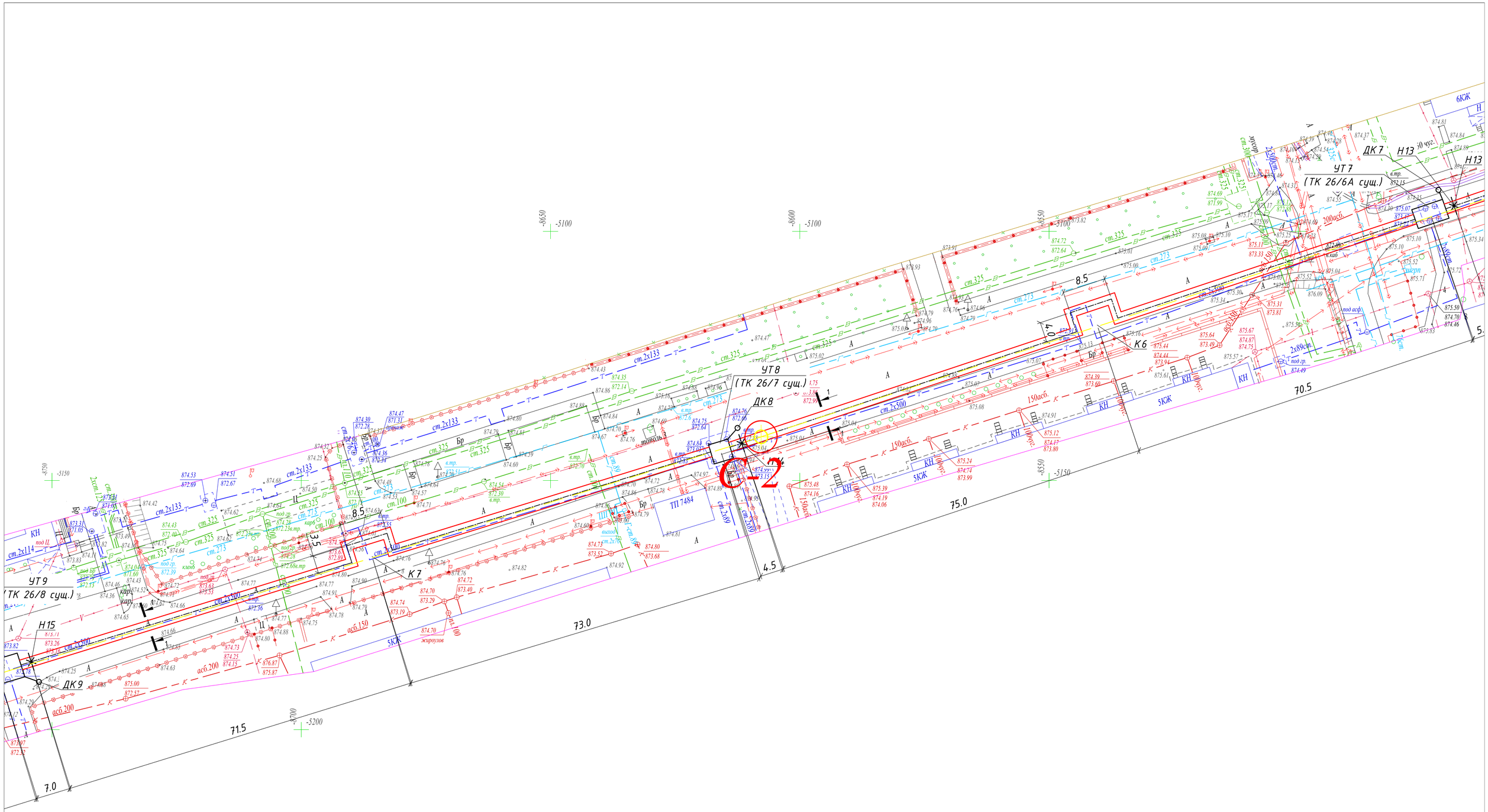
ул.Шаляпина

1	2	3	4

Товарищество с ограниченной ответственностью "A Global Group"

Заказчик ТОО "Алматинские тепловые сети "

Директор	Жумабаев А
Картограф	Джурынбаев А.М.
Дата	05 августа 2022г.



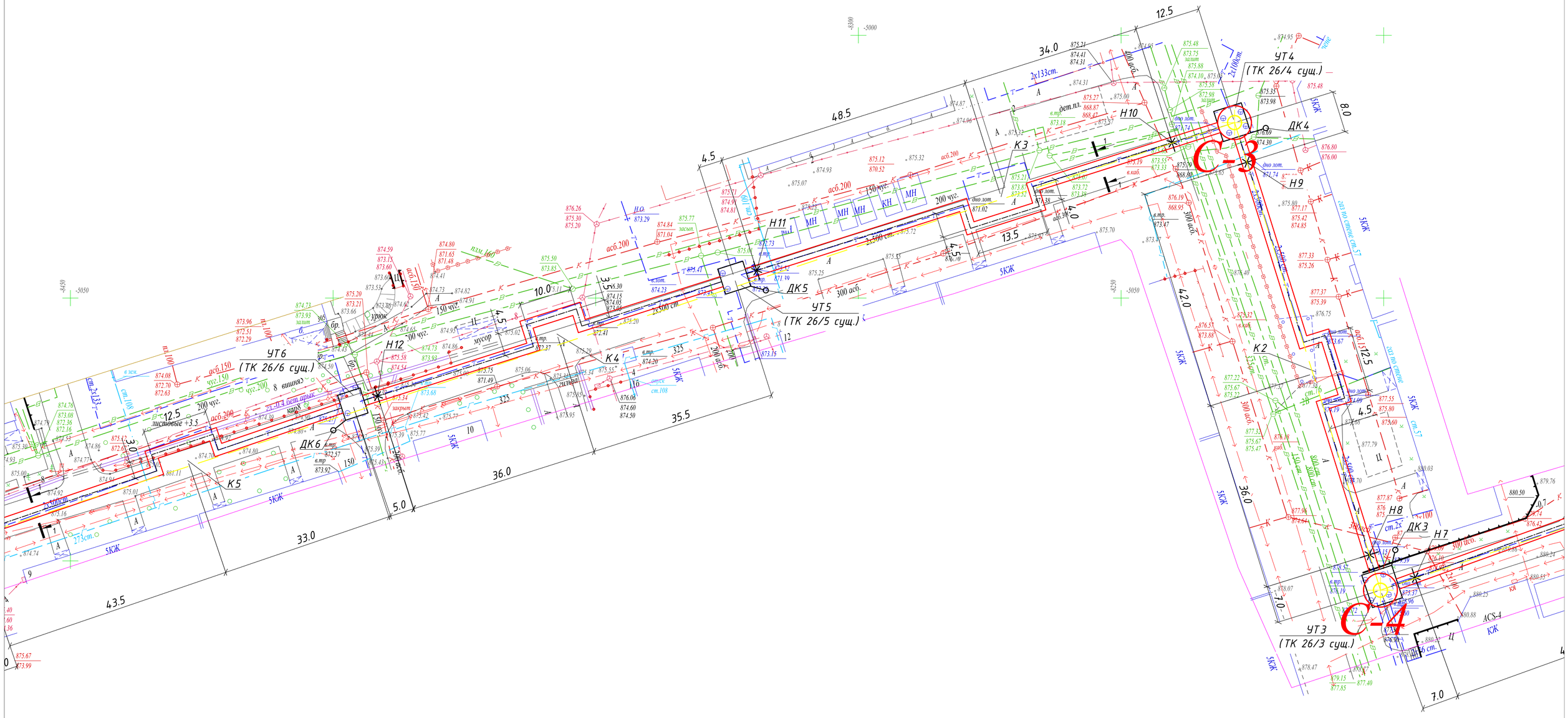
УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

- ЛЭП высокого напряжение
- ЛЭП высокого напряжение
- воздушная линия связи
- автодорога цементобетонным покрытием
- автодорога асфальтовым покрытием
- грунтовая дорога
- забор металлический
- ограждение проволочное
- ограды каменные и ЖБ
- газопровод
- водопровод хозяйственно - питьевой
- лесополоса
- колонна
- кольцевы
- колодцы смотровые подз. коммуникаций
- фонари эл. на столбах
- основные горизонтали проведены через 0,5 м
- дорожные знаки

Лист 2
планшет Е-24-4,8 Ж-23-16 Ж-24-1,2,3,4,5 3-23-13 -24-1
Масштаб 1:500
Аудзовский район
ул.Шаляпина

1	2	3	4

Товарищество с ограниченной ответственностью "A Global Group"	
Заказчик	ТОО "Алматинские тепловые сети"
Директор	Жумабаев А
Картограф	Джурынбаев А.М.
Дата	05 августа 2022г.



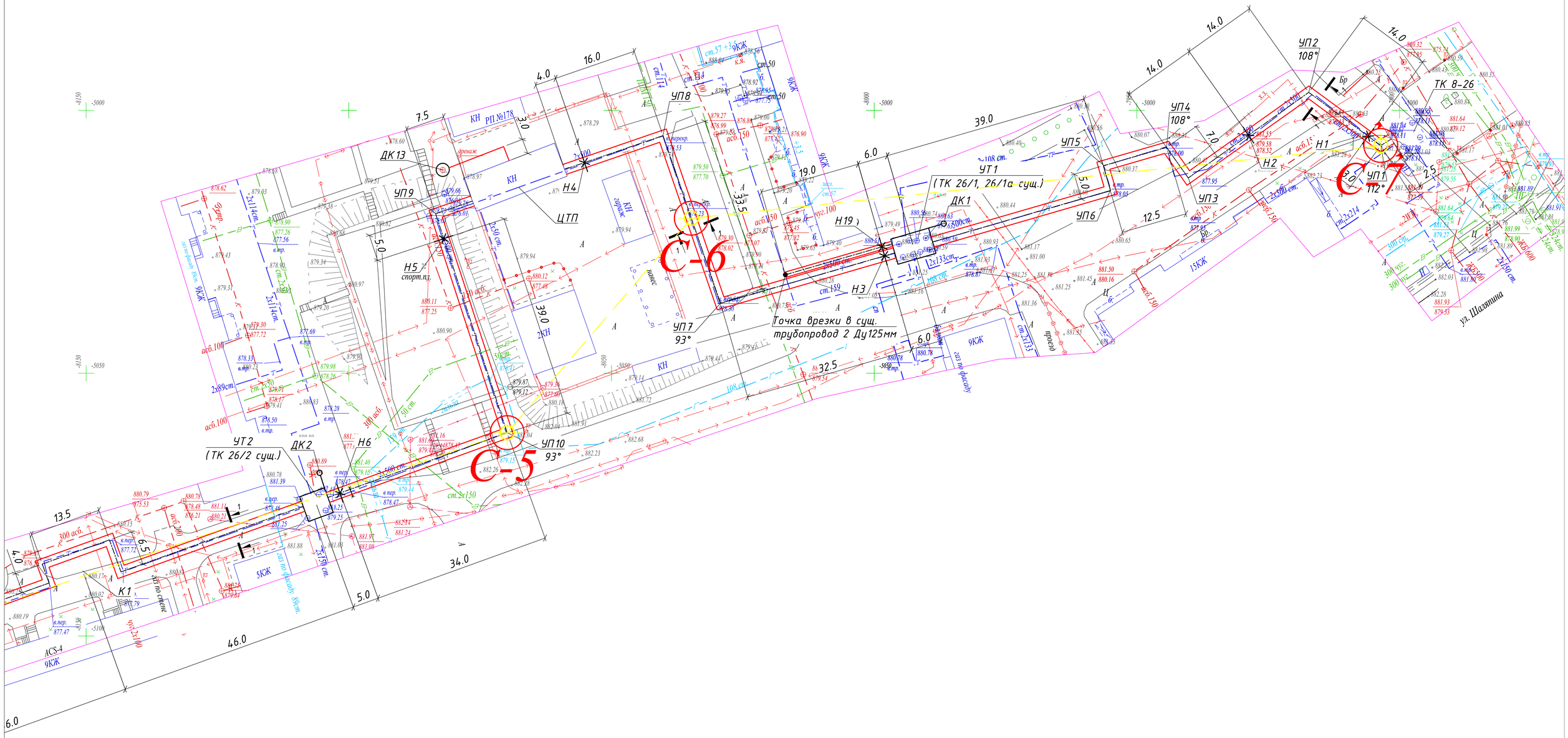
УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

- ЛЭП низкого напряжения
- ЛЭП высокого напряжения
- воздушная линия связи
- автодорога цементобетонным покрытием
- автодорога асфальтовым покрытием
- грунтовая дорога
- забор металлический
- ограждение проволочное
- ограды каменные и ЖБ
- газопровод
- водопровод хозяйственно - питьевой
- лесополоса
- колонка
- колышки
- колодцы смотровые подз. коммуникаций
- фонари эл. на столбах
- основные горизонтали проведены через 0,5 м
- дорожные знаки

Лист 3
планшет Е-24-4,8 Ж-23-16 Ж-24-1,2,3,4,5 3-23-13 -24-1
Масштаб 1:500
Ауэзовский район
ул.Шалятина

1	2	3	4

Товарищество с ограниченной ответственностью "A Global Group"	
Заказчик	ТОО "Алматинские тепловые сети"
Директор	Жумабаев А
Картограф	Джурынбаев А.М.
Дата	05 август 2022г.



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

- ЛЭП высокого напряжение
- ЛЭП высокого напряжение
- воздушная линия связи
- автодорога цементобетонным покрытием
- автодорога асфальтовым покрытием
- грунтовая дорога
- забор металлический
- ограждение проволочное
- ограды каменные и ЖБ
- газопровод
- водопровод хозяйственно - питьевой
- лесополоса
- колонка
- колышки
- колодцы смотровые подз. коммуникаций
- фонари эл. на столбах
- основные горизонтали проведены через 0,5 м
- дорожные знаки

1	2	3	4

Лист 4
планшет Е-24-4,8 Ж-23-16 Ж-24-1,2,5,6-23-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,174,175,176,177,178,179,180,181,182,183,184,185,186,187,188,189,190,191,192,193,194,195,196,197,198,199,200,201,202,203,204,205,206,207,208,209,210,211,212,213,214,215,216,217,218,219,220,221,222,223,224,225,226,227,228,229,230,231,232,233,234,235,236,237,238,239,240,241,242,243,244,245,246,247,248,249,250,251,252,253,254,255,256,257,258,259,260,261,262,263,264,265,266,267,268,269,270,271,272,273,274,275,276,277,278,279,280,281,282,283,284,285,286,287,288,289,290,291,292,293,294,295,296,297,298,299,300,301,302,303,304,305,306,307,308,309,310,311,312,313,314,315,316,317,318,319,320,321,322,323,324,325,326,327,328,329,330,331,332,333,334,335,336,337,338,339,340,341,342,343,344,345,346,347,348,349,350,351,352,353,354,355,356,357,358,359,360,361,362,363,364,365,366,367,368,369,370,371,372,373,374,375,376,377,378,379,380,381,382,383,384,385,386,387,388,389,390,391,392,393,394,395,396,397,398,399,400,401,402,403,404,405,406,407,408,409,410,411,412,413,414,415,416,417,418,419,420,421,422,423,424,425,426,427,428,429,430,431,432,433,434,435,436,437,438,439,440,441,442,443,444,445,446,447,448,449,450,451,452,453,454,455,456,457,458,459,460,461,462,463,464,465,466,467,468,469,470,471,472,473,474,475,476,477,478,479,480,481,482,483,484,485,486,487,488,489,490,491,492,493,494,495,496,497,498,499,500,501,502,503,504,505,506,507,508,509,510,511,512,513,514,515,516,517,518,519,520,521,522,523,524,525,526,527,528,529,530,531,532,533,534,535,536,537,538,539,540,541,542,543,544,545,546,547,548,549,550,551,552,553,554,555,556,557,558,559,560,561,562,563,564,565,566,567,568,569,570,571,572,573,574,575,576,577,578,579,580,581,582,583,584,585,586,587,588,589,590,591,592,593,594,595,596,597,598,599,600,601,602,603,604,605,606,607,608,609,610,611,612,613,614,615,616,617,618,619,620,621,622,623,624,625,626,627,628,629,630,631,632,633,634,635,636,637,638,639,640,641,642,643,644,645,646,647,648,649,650,651,652,653,654,655,656,657,658,659,660,661,662,663,664,665,666,667,668,669,670,671,672,673,674,675,676,677,678,679,680,681,682,683,684,685,686,687,688,689,690,691,692,693,694,695,696,697,698,699,700,701,702,703,704,705,706,707,708,709,710,711,712,713,714,715,716,717,718,719,720,721,722,723,724,725,726,727,728,729,730,731,732,733,734,735,736,737,738,739,740,741,742,743,744,745,746,747,748,749,750,751,752,753,754,755,756,757,758,759,760,761,762,763,764,765,766,767,768,769,770,771,772,773,774,775,776,777,778,779,780,781,782,783,784,785,786,787,788,789,790,791,792,793,794,795,796,797,798,799,800,801,802,803,804,805,806,807,808,809,810,811,812,813,814,815,816,817,818,819,820,821,822,823,824,825,826,827,828,829,830,831,832,833,834,835,836,837,838,839,840,841,842,843,844,845,846,847,848,849,850,851,852,853,854,855,856,857,858,859,860,861,862,863,864,865,866,867,868,869,870,871,872,873,874,875,876,877,878,879,880,881,882,883,884,885,886,887,888,889,890,891,892,893,894,895,896,897,898,899,900,901,902,903,904,905,906,907,908,909,910,911,912,913,914,915,916,917,918,919,920,921,922,923,924,925,926,927,928,929,930,931,932,933,934,935,936,937,938,939,940,941,942,943,944,945,946,947,948,949,950,951,952,953,954,955,956,957,958,959,960,961,962,963,964,965,966,967,968,969,970,971,972,973,974,975,976,977,978,979,980,981,982,983,984,985,986,987,988,989,990,991,992,993,994,995,996,997,998,999,1000,1001,1002,1003,1004,1005,1006,1007,1008,1009,1010,1011,1012,1013,1014,1015,1016,1017,1018,1019,1020,1021,1022,1023,1024,1025,1026,1027,1028,1029,1030,1031,1032,1033,1034,1035,1036,1037,1038,1039,1040,1041,1042,1043,1044,1045,1046,1047,1048,1049,1050,1051,1052,1053,1054,1055,1056,1057,1058,1059,1060,1061,1062,1063,1064,1065,1066,1067,1068,1069,1070,1071,1072,1073,1074,1075,1076,1077,1078,1079,1080,1081,1082,1083,1084,1085,1086,1087,1088,1089,1090,1091,1092,1093,1094,1095,1096,1097,1098,1099,1100,1101,1102,1103,1104,1105,1106,1107,1108,1109,1110,1111,1112,1113,1114,1115,1116,1117,1118,1119,1120,1121,1122,1123,1124,1125,1126,1127,1128,1129,1130,1131,1132,1133,1134,1135,1136,1137,1138,1139,1140,1141,1142,1143,1144,1145,1146,1147,1148,1149,1150,1151,1152,1153,1154,1155,1156,1157,1158,1159,1160,1161,1162,1163,1164,1165,1166,1167,1168,1169,1170,1171,1172,1173,1174,1175,1176,1177,1178,1179,1180,1181,1182,1183,1184,1185,1186,1187,1188,1189,1190,1191,1192,1193,1194,1195,1196,1197,1198,1199,1200,1201,1202,1203,1204,1205,1206,1207,1208,1209,1210,1211,1212,1213,1214,1215,1216,1217,1218,1219,1220,1221,1222,1223,1224,1225,1226,1227,1228,1229,1230,1231,1232,1233,1234,1235,1236,1237,1238,1239,1240,1241,1242,1243,1244,1245,1246,1247,1248,1249,1250,1251,1252,1253,1254,1255,1256,1257,1258,1259,1260,1261,1262,1263,1264,1265,1266,1267,1268,1269,1270,1271,1272,1273,1274,1275,1276,1277,1278,1279,1280,1281,1282,1283,1284,1285,1286,1287,1288,1289,1290,1291,1292,1293,1294,1295,1296,1297,1298,1299,1300,1301,1302,1303,1304,1305,1306,1307,1308,1309,1310,1311,1312,1313,1314,1315,1316,1317,1318,1319,1320,1321,1322,1323,1324,1325,1326,1327,1328,1329,1330,1331,1332,1333,1334,1335,1336,1337,1338,1339,1340,1341,1342,1343,1344,1345,1346,1347,1348,1349,1350,1351,1352,1353,1354,1355,1356,1357,1358,1359,1360,1361,1362,1363,1364,1365,1366,1367,1368,1369,1370,1371,1372,1373,1374,1375,1376,1377,1378,1379,1380,1381,1382,1383,1384,1385,1386,1387,1388,1389,1390,1391,1392,1393,1394,1395,1396,1397,1398,1399,1400,1401,1402,1403,1404,1405,1406,1407,1408,1409,1410,1411,1412,1413,1414,1415,1416,1417,1418,1419,1420,1421,1422,1423,1424,1425,1426,1427,1428,1429,1430,1431,1432,1433,1434,1435,1436,1437,1438,1439,1440,1441,1442,1443,1444,1445,1446,1447,1448,1449,1450,1451,1452,1453,1454,1455,1456,1457,1458,1459,1460,1461,1462,1463,1464,1465,1466,1467,1468,1469,1470,1471,1472,1473,1474,1475,1476,1477,1478,1479,1480,1481,1482,1483,1484,1485,1486,1487,1488,1489,1490,1491,1492,1493,1494,1495,1496,1497,1498,1499,1500,1501,1502,1503,1504,1505,1506,1507,1508,1509,1510,1511,1512,1513,1514,1515,1516,1517,1518,1519,1520,1521,1522,1523,1524,1525,1526,1527,1528,1529,1530,1531,1532,1533,1534,1535,1536,1537,1538,1539,1540,1541,1542,1543,1544,1545,1546,1547,1548,1549,1550,1551,1552,1553,1554,1555,1556,1557,1558,1559,1560,1561,1562,1563,1564,1565,1566,1567,1568,1569,1570,1571,1572,1573,1574,1575,1576,1577,1578,1579,1580,1581,1582,1583,1584,1585,1586,1587,1588,1589,1590,1591,1592,1593,1594,1595,1596,1597,1598,1599,1600,1601,1602,1603,1604,1605,1606,1607,1608,1609,1610,1611,1612,1613,1614,1615,1616,1617,1618,1619,1620,1621,1622,1623,1624,1625,1626,1627,1628,1629,1630,1631,1632,1633,1634,1635,1636,1637,1638,1639,1640,1641,1642,1643,1644,1645,1646,1647,1648,1649,1650,1651,1652,1653,1654,1655,1656,1657,1658,1659,1660,1661,1662,1663,1664,1665,1666,1667,1668,1669,1670,1671,1672,1673,1674,1675,1676,1677,1678,1679,1680,1681,1682,1683,1684,1685,1686,1687,1688,1689,1690,1691,1692,1693,1694,1695,1696,1697,1698,1699,1700,1701,1702,1703,1704,1705,1706,1707,1708,1709,1710,1711,1712,1713,1714,1715,1716,1717,1718,1719,1720,1721,1722,1723,1724,1725,1726,1727,1728,1729,1730,1731,1732,1733,1734,1735,1736,1737,1738,1739,1740,1741,1742,1743,1744,1745,1746,1747,1748,1749,1750,1751,1752,1753,1754,1755,1756,1757,1758,1759,1760,1761,1762,1763,1764,1765,1766,1767,1768,1769,1770,1771,1772,1773,1774,1775,1776,1777,1778,1779,1780,1781,1782,1783,1784,1785,1786,1787,1788,1789,1790,1791,1792,1793,1794,1795,1796,1797,1798,1799,1800,1801,1802,1803,1804,1805,1806,1807,1808,1809,1810,1811,1812,1813,1814,1815,1816,1817,1818,1819,1820,1821,1822,1823,1824,1825,1826,1827,1828,1829,1830,1831,1832,1833,1834,1835,1836,1837,1838,1839,1840,1841,1842,1843,1844,1845,1846,1847,1848,1849,1850,1851,1852,1853,1854,1855,1856,1857,1858,1859,1860,1861,1862,1863,1864,1865,1866,1867,1868,1869,1870,1871,1872,1873,1874,1875,1876,1877,1878,1879,1880,1881,1882,1883,1884,1885,1886,1887,1888,1889,1890,1891,1892,1893,1894,1895,1896,1897,1898,1899,1900,1901,1902,1903,1904,1905,1906,1907,1908,1909,1910,1911,1912,1913,1914,1915,1916,1917,1918,1919,1920,1921,1922,1923,1924,1925,1926,1927,1928,1929,1930,1931,1932,1933,1934,1935,1936,1937,1938,1939,1940,1941,1942,1943,1944,1945,1946,1947,1948,1949,1950,1951,1952,1953,1954,1955,1956,1957,1958,1959,1960,1961,1962,1963,1964,1965,1966,1967,1968,1969,1970,1971,1972,1973,1974,1975,1976,1977,1978,1979,1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019,2020,2021,2022,2023,2024,2025,2026,2027,2028,2029,2030,2031,2032,2033,2034,2035,2036,2037,2038,2039,2040,2041,2042,2043,2044,2045,2046,2047,2048,2049,2050,2051,2052,2053,2054,2055,2056,2057,2058,2059,2060,2061,2062,2063,2064,2065,2066,2067,2068,2069,2070,2071,2072,2073,2074,2075,2076,2077,2078,2079,2080,2081,2082,2083,2084,2085,2086,2087,2088,2089,2090,2091,2092,2093,2094,2095,2096,2097,2098,2099,2100,2101,2102,2103,2104,2105,2106,2107,2108,2109,2110,2111,2112,2113,2114,2115,2116,2117,2118,2119,2120,2121,2122,2123,2124,2125,2126,2127,2128,2129,2130,2131,2132,2133,2134,2135,2136,2137,2138,2139,2140,2141,2142,2143,2144,2145,2146,2147,2148,2149,2150,2151,2152,2153,2154,2155,2156,2157,2158,2159,2160,2161,2162,2163,2164,2165,2166,2167,2168,2169,2170,2171,2172,2173,2174,2175,2176,2177,2178,2179,2180,2181,2182,2183,2184,2185,2186,2187,2188,2189,2190,2191,2192,2193,2194,2195,2196,2197,2198,2199,2200,2201,2202,2203,2204,2205,2206,2207,2208,2209,2210,2211,2212,2213,2214,2215,2216,2217,2218,2219,2220,2221,2222,2223,2224,2225,2226,2227,2228,2229,2230,2231,2232,2233,2234,2235,2236,2237,2238,2239,2240,2241,2242,2243,2244,2245,2246,2247,2248,2249,2250,2251,2252,2253,2254,2255,2256,2257,2258,2259,2260,2261,2262,2263,2264,2265,2266,2267,2268,2269,2270,2271,2272,2273,2274,2275,2276,2277,2278,2279,2280,2281,2282,2283,2284,2285,2286,2287,2288,2289,2290,2291,2292,2293,2294,2295,2296,2297,2298,2299,2300,2301,2302,2303,2304,2305,2306,2307,2308,2309,2310,2311,2312,2313,2314,2315,2316,2317,2318,2319,2320,2321,2322,2323,2324,2325,2326,2327,2328,2329,2330,2331,2332,2333,2334,2335,2336,2337,2338,2339,2340,2341,2342,2343,2344,2345,2346,2347,2348,2349,2350,2351,2352,2353,2354,2355,2356,2357,2358,2359,2360,2361,2362,2363,2364,2365,2366,2367,2368,2369,2370,2371,2372,2373,2374,2375,2376,2377,2378,2379,2380,2381,2382,2383,2384,2385,2386,2387,2388,2389,2390,2391,2392,2393,2394,2395,2396,2397,2398,2399,2400,2401,2402,2403,2404,2405,2406,2407,2408,2409,2410,2411,2412,2413,2414,2415,2416,2417,2418,2419,2420,2421,2422,2423,2424,2425,2426,2427,2428,2429,2430,2431,2432,2433,2434,2435,2436,2437,2438,2439,2440,2441,2442,2443,2444,2445,2446,2447,2448,2449,2450,2451,2452,2453,2454,2455,2456,2457,2458,2459,2460,2461,2462,2463,2464,2465,2466,2467,2468,2469,2470,2471,2472,2473,2474,2475,2476,2477,2478,2479,2480,2481,2482,2483,2484,2485,2486,2487,2488,2489,2490,2491,2492,2493,2494,2495,2496,2497,2498,2499,2500,2501,2502,2503,2504,2505,2506,2507,2508,2509,2510,2511,2512,2513,2514,2515,2516,2517,2518,2519,2520,2521,2522,2523,2524,2525,2526,2527,2528,2529,2530,2531,2532,2533,2534,2535,2536,2537,2538,2539,2540,2541,2542,2543,2544,2545,2546,2547,2548,2549,2550,2551,2552,2553,2554,2555,2556,2557,2558,2559,2560,2561,2562,2563,2564,2565,2566,2567,2568,2569,2570,2571,2572,2573,2574,2575,2576,2577,2578,2579,2580,2581,2582,2583,2584,2585,2586,2587,2588,2589,2590,2591,2592,2593,2594,2595,2596,2597,2598,2599,2600,2601,2602,2603,2604,2605,2606,2607,2608,2609,2610,2611,2612,2613,2614,2615,2616,2617,2618,2619,2620,2621,2622,2623,2624,2625,2626,2627,2628,2629,2630,2631,2632,2633,2634,2635,2636,2637,2638,2639,2640,2641,2642,2643,2644,2645,2646,2647,2648,2649,2650,2651,2652,2653,2654,2655,2656,2657,2658,2659,2660,2661,2662,2663,2664,2665,2666,2667,2668,2669,2670,2671,2672,2673,2674,2675,2676,2677,2678,2679,2680,2681,2682,2683,2684,2685,2686,2687,2688,2689,2690,2691,2692,2693,2694,2695,2696,2697,2698,2699,2700,2701,2702,2703,2704,2705,2706,2707,2708,2709,2710,2711,2712,2713,2714,2715,2716,2717,2718,2719,2720,2721,2722,2723,2724,2725,2726,2727,2728,2729,2730,2731,2732,2733,2734,2735,2736,2737,2738,2739,2740,2741,2742,2743,2744,2745,2746,2747,2748,2749,2750,2751,2752,2753,2754,2755,2756,2757,2758,2759,2760,2761,2762,2763,2764,2765,2766,2767,2768,2769,2770,2771,2772,2773,2774,2775,2776,2777,2778,2779,2780,2781,2782,2783,2784,2785,2786,2787,2788,2789,2790,2791,2792,2793,2794,2795,2796,2797,2798,2799,2800,2801,2802,2803,2804,2805,2806,2807,2808,2809,2810,2811,2812,2813,2814,2815,2816,2817,2818,2819,2820,2821,2822,2823,2824,2825,2826,2827,2828,2829,2830,2831,2832,2833,2834,2835,2836,2837,2838,2839,2840,2841,2842,2843,2844,2845,2846,2847,2848,2849,2850,2851,2852,2853,2854,2855,2856,2857,2858,2859,2860,2861,2862,2863,2864,2865,2866,2867,2868,2869,2870,2871,2872,2873,2874,2875,2876,2877,2878,2879,2880,2881,2882,2883,2884,2885,2886,2887,2888,2889,2890,2891,2892,2893,2894,2895,2896,2897,2898,2899,2900,2901,2902,2903,2904,2905,2906,2907,2908,2909,2910,2911,2912,2913,2914,2915,2916,2917,2918,2919,2920,2921,2922,2923,2924,2925,2926,2927,2928,2929,2930,2931,2932,2933,2934,2935,2936,2937,2938,2939,2940,2941,2942,2943,2944,2945,2946,2947,2948,2949,2950,2951,2952,2953,2954,2955,2956,2957,2958,2959,2960,2961,2962,2963,2964,2965,2966,2967,2968,2969,2970,2971,2972,2973,2974,2975,2976,2977,2978,2979,2980,2981,2982,2983,2984,2985,2986,2987,2988,2989,2990,2991,2992,2993,2994,2995,2996,2997,2998,2999,3000,3001,3002,3003,3004,3005,3006,3007,3008,3009,3010,3011,3012,3013,3014,3015,3016,3017,3018,3019,3020,3021,3022,3023,3024,3025,3026,3027,3028,3029,3030,3031,3032,3033,3034,3035,3036,3037,3038,3039,3040,3041,3042,3043,3044,3045,3046,3047,3048,3049,3050,3051,3052,3053,3054,3055,3056,3057,3058,3059,3060,3061,3062,3063,3064,3065,3066,3067,3068,3069,3070,3071,3072,3073,3074,3075,3076,3077,3078,3079,3080,3081,3082,3083,3084,3085,3086,3087,3088,3089,3090,3091,3092,3093,3094,3095,3096,3097,3098,3099,3100,3101,3102,3103,3104,3105,3106,3107,3108,3109,3110,3111,3112,3113,3114,3115,3116,3117,3118,3119,3120,3121,3122,3123,3124,3125,3126,3127,3128,3129,3130,3131,3132,3133,3134,3135,3136,3137,3138,3139,3140,3141,3142,3143,3144,3145,3146,3147,3148,3149,3150,3151,3152,3153,3154,3155,3156,3157,3158,3159,3160,3161,3162,3163,3164,3165,3166,3167,3168,3169,3170,3171,3172,3173,3174,3175,3176,3177,3178,3179,3180,3181,3182,3183,3184,3185,3186,3187,3188,3189,3190,3191,3192,3193,3194,3195,3196,3197,3198,3199,3200,3201,3202,3203,3204,3205,3206,3207,3208,3209,3210,3211,3212,3213,3214,3215,3216,3217,3218,3219,3220,3221,3222,3223,3224,3225,3226,3227,3228,3229,3230,3231,3232,3233,3234,3235,3236,3237,3238,3239,3240,3241,3242,3243,3244,3245,3246,3247,3248,3249,3250,3251,3252,3253,3254,3255,3256,3257,3258,3259,3260,3261,3262,3263,3264,3265,3266,3267,3268,3269,3270,3271,3272,3273,3274,3275,3276,3277,3278,3279,3280,3281,3282,3283,3284,3285,3286,3287,3288,3289,3290,3291,3292,3293,3294,3295,3296,3297,3298,3299,3300,3301,3302,3303,3304,3305,3306,3307,3308,3309,3310,3311,3312,3313,3314,3315,3316,3317,3318,3319,3320,3321,3322,3323,3324,3325,3326,3327,3328,3329,3330,3331,3332,3333,3334,3335,3336,3337,3338,3339,3340,3341,3342,3343,3344,3345,3346,3347,3348,3349,3350,3351,3352,3353,3354,3355,3356,3357,3358,3359,3360,3361,3362,3363,3364,3365,3366,3367,3368,3369,3370,3371,3372,3373,3374,3375,3376,3377,3378,3379,3380,3381,3382,3383,3384,3385,3386,3387,3388,3389,3390,3391,3392,3393,3394,3395,3396,3397,3398,3399,3400,3401,3402,3403,3404,3405,3406,3407,3408,3409,3410,3411,3412,3413,3414,3415,3416,3417,3418,3419,3420,3421,3422,3423,3424,3425,3426,3427,3428,3429,3430,3431,3432,3433,3434,3435,3436,3437,3438,3439,3440,3441,3442,3443,3444,3445,3446,3447,3448,3449,3450,3451,3452,3453,3454,3455,3456,3457,3458,3459,3460,3461,3462,3463,3464,3465,3466,3467,3468,3469,3470,3471,3472,3473,3474,3475,3476,3477,3478,3479,3480,3481,3482,3483,3484,3485,3486,3487,3488,3489,3490,3491,3492,3493,3494,3495,3496,3497,3498,3499,3500,3501,3502,3503,3504,3505,3506,3507,3508,3509,3510,3511,3512,3513,3514,3515,3516,3517,3518,3519,3520,3521,3522,3523,3524,3525,3526,3527,3528,3529,3530,3531,3532,3533,3534,3535,3536,3537,3538,3539,3540,3541,3542,3543,3544,3545,3546,3547,3548,3549,3550,3551,3552,3553,3554,3555,3556,3557,3558,3559,3560,3561,3562,3563,3564,3565,3566,3567,3568,3569,3570,3571,3572,3573,3574,3575,3576,3577,3578,3579,3580,3581,3582,3583,3584,3585,3586,3587,3588,3589,3590,3591,3592,3593,3594,3595,3596,3597,3598,3599,3600,3601,3602,3603,3604,3605,3606,3607,3608,3609,3610,3611,3612,3613,3614,3615,3616,3617,3618,3619,3620,3621,3622,3623,3624,3625,3626,3627,3628,3629,3630,3631,3632,3633,3634,3635,3636,3637,3638,3639,3640,3641,3642,3643,3644,3645,3646,3647,3648,3649,3650,3651,3652,3653,3654,3655,3656,3657,3658,3659,3660,3661,3662,3663,3664,3665,3666,3667,3668,3669,3670,3671,3672,3673,3674,3675,3676,3677,3678,3679,3680,3681,3682,3683,3684,3685,3686,3687,3688,3689,3690,3691,3692,3693,3694,3695,3696,3697,3698,3699,3700,3701,3702,3703,3704,3705,3706,3707,3708,3709,3710,3711,3712,3713,3714,3715,3716,3717,3718,3719,3720,3721,3722,3723,3724,3725,3726,3727,3728,3729,3730,3731,3732,3733,3734,3735,3736,3737,3738,3739,3740,3741,3742,3743,3744,3745,3746,3747,3748,3749,3750,3751,3752,3753,3754,3755,3756,3757,3758,3759,3760,3761,3762,3763,3764,3765,3766,3767,3768,3769,3770,3771,3772,3773,3774,3775,3776,3777,3778,3779,3780,3781,3782,3783,3784,3785,3786,3787,3788,3789,3790,3791,3792,3793,3794,3795,3796,3797,3798,3799,3800,3801,3802,3803,3804,3805,3806,3807,3808,3809,3810,3811,3812,3813,3814,3815,3816,3817,3818,3819,3820,3821,3822,3823,3824,3825,3826,3827,3828,3829,3830,3831,3832,3833,3834,3835,3836,3837,3838,3839,3840,3841,3842,3843,3844,3845,3846,3847,3848,3849,3850,3851,3852,3853,3854,3855,3856,3857,3858,3859,3860,3861,3862,3863,3864,3865,3866,3867,3868,3869,3870,3871,3872,3873,3874,3875,3876,3877,3878,3879,3880,3881,3882,3883,3884,3885,3886,3887,3888,3889,3890,3891,3892,3893,3894,3895,3896,3897,3898,3899,3900,3901,3902,3903,3904,3905,3906,3907,3908,3909,3910,3911,3912,3913,3914,3915,3916,3917,3918,3919,3920,3921,3922,3923,3924,3925,3926,3927,3928,3929,3930,3931,3932,3933,3934,3935,3936,3937,3938,3939,3940,3941,3942,3943,3944,3945,3946,3947,3948,3949,3950,3951,3952,3953,3954,3955,3956,3957,3958,3959,3960,3961,3962,3963,3964,3965,3966,3967,3968,3969,3970,3971,3972,3973,3974,3975,3976,3977,3978,3979,3980,3981,3982,3983,3984,3985,3986,3987,3988,3989,3990,3991,3992,3993,3994,3995,3996,3997,3998,3999,4000,4001,4002,4003,4004,4005,4006,4007,4008,4009,4010,4011,4012,4013,4014,4015,4016,4017,4018,4019,4020,4021,4022,4023,4024,4025,4026,4027,4028,4029,4030,4031,4032,4033,4034,4035,4036,4037,4038,4039,4040,4041,4042,4043,4044,4045,4046,4047,4048,4049,4050,4051,4052,4053,4054,4055,4056,4057,4058,4059,4060,4061,4062,4063,4064,4065,4066,4067,4068,4069,4070,4071,4072,4073,4074,4075,4076,4077,4078,4079,4080,4081,4082,4083,4084,4085,4086,4087,4088,4089,4090,4091,4092,4093,4094,4095,4096,4097,4098,4099,4100,4101,4102,4103,4104,4105,4106,4107,4108,4109,4110,4111,4112,4113,4114,4115,4116,4117,4118,4119,4120,4121,4122,4123,4124,4125,4126,4127,4128,4129,4130,4131,4132,4133,4134,4135,4136,4137,4138,4139,4140,4141,4142,4143,4144,4145,4146,4147,4148,4149,4150,4151,4152,4153,4154,4155,4156,4157,4158,4159,4160,4161,4162,4163,4164,4165,4166,4167,4168,4169,4170,4171,4172,4173,4174,4175,4176,4177,4178,4179,4180,4181,4182,4183,4184,4185,4186,4187,4188,4189,4190,4191,4192,4193,4194,4195,4196,4197,4198,4199,4200,4201,4202,4203,4204,4205,4206,4207,4208,4209,4210,4211,4212,4213,4214,4215,4216,4217,4218,4219,4220,4221,4222,4223,4224,4225,4226,4227,4228,4229,4230,4231,4232,4233,4234,4235,4236,4237,4238,4239,4240,4241,4242,4243,4244,4245,4246,4247,4248,4249,4250,4251,4252,4253,4254,4255,4256,4257,4258,4259,4260,4261,4262,4263,4264,4265,4266,4267,4268,4269,4270,4271,4272,4273,4274,4275,4276,4277,4278,4279,4280,4281,4282,4283,4284,4285,4286,4287,4288,4289,4290,4291,4292,4293,4294,4295,4296,4297,4298,4299,4300,4301,4302,4303,4304,4305,4306,4307,4308,4309,4310,4311,4312,4313,4314,4315,4316,4317,4318,4319,4320,4321,4322,4323,4324,4325,4326,4327,4328,4329,4330,4331,4332,4333,4334,4335,4336,4337,4338,4339,4340,4341,4342,4343,4344,4345,4346,4347,4348,4349,4350,4351,4352,4353,4354,4355,4356,4357,4358,4359,4360,4361,4362,4363,4364,4365,4366,4367,4368,4369,4370,4371,4372,4373,4374,4375,4376,4377,4378,4379,4380,4381,4382,4383,4384,4385,4386,4387,4388,4389,4390,4391,4392,4393,4394,4395,4396,4397,4398,4399,4400,4401,4402,4403,4404,4405,4406,4407,4408,4409,4410,4411,4412,4413,4414,4415,4416,4417,4418,4419,4420,4421,4422,4423,4424,4425,4426,4427,4428,4429,4430,4431,4432,4433,4434,4435,4436,4437,4438,4439,4440,4441,4442,4443,4444,4445,4446,4447,4448,4449,4450,4451,4452,4453,4454,4455,4456,4457,4458,4459,4460,4461,4462,4463,4464,4465,4466,4467,4468,4469,4470,4471,4472,4473,4474,4475,4476,4477,4478,4479,4480,4481,4482,4483,4484,4485,4486,4487,4488,4489,4490,4491,4492,4493,4494,4495,4496,4497,4498,4499,4500,4501,4502,4503,4504,4505,4506,4507,4508,4509,4510,4511,4512,4513,4514,4515,4516,4517,4518,4519,4520,4521,4522,4523,4524,4525,4526,4527,4528,4529,4530,4531,4532,4533,4534,4535,4536,4537,4538,4539,4540,4541,4542,4543,4544,4545,4546,4547,4548,4549,4550,4551,4552,4553,4554,4555,4556,4557,4558,4559,4560,4561,4562,4563,4564,4565,4566,4567,4568,4569,4570,4571,4572,4573,4574,4575,4576,4577,4578,4579,4580,4581,4582,4583,4584,4585,4586,4587,4588,4589,4590,4591,4592,4593,4594,4595,4596,4597,4598,4599,4600,4601,4602,4603,4604,4605,4606,4607,4608,4609,4610,4611,4612,4613,4614,4615,4616,4617,4618,4619,4620,4621,4622,4623,4624,4625,4626,4627,4628,4629,4630,4631,4632,4633,4634,4635,4636,4637,4638,4639,4640,4641,4642,4643,4644,4645,4646,4647,4648,4649,4650,4651,4652,4653,4654,4655,4656,4657,4658,4659,4660,4661,4662,4663,4664,4665,4666,4667,4668,4669,4670,4671,4672,4673,4674,4675,4676,4677,4678,4679,4680,4681,4682,4683,4684,4685,4686,4687,4688,4689,4690,4691,4692,4693,4694,4695,4696,4697,4698,4699,4700,4701,4702,4703,4704,4705,4706,4707,4708,4709,4710,4711,4712,4713,4714,4715,4716,4717,4718,4719,4720,4721,4722,4723,4724,4725,4726,4727,4728,4729,4730,4731,4732,4733,4734,4735,4736,4737,4738,4739,4740,4741,4742,4743,4744,4745,4746,4747,4748,4749,4750,4751,4752,4753,4754,4755,4756,4757,4758,4759,4760,4761,4762,4763,4764,4765,4766,4767,4768,4769,4770,4771,4772,4773,4774,4775,4776,4777,4778,4779,4780,4781,4782,4783,4784,4785,4786,4787,4788,4789,4790,4791,4792,4793,4794,4795,4796,4797,4798,4799,4800,4801,4802,4803,4804,4805,4806,4807,4808,4809,4810,4811,4812,4813,4814,4815,4816,4817,4818,4819,4820,4821,4822,4823,4824,4825,4826,4827,4828,4829,4830,4831,4832,4833,4834,4835,4836,4837,4838,4839,4840,4841,4842,4843,4844,4845,4846,4847,4848,4849,4850,4851,4852,4853,4854,4855,4856,4857,4858,4859,4860,4861,4862,4863,4864,4865,4866,4867,4868,4869,4870,4871,4872,4873,4874,4875,4876,4877,4878,4879,4880,4881,4882,4883,4884,4885,4886,4887,4888,4889,4890,4891,4892,4893,4894,4895,4896,4897,4898,4899,4900,4901,4902,4903,4904,4905,4906,4907,4908,4909,4910,4911,4912,4913,4914,4915,4916,4917,4918,4919,4920,4921,4922,4923,4924,4925,4926,4927,4928,4929,4930,4931,4932,4933,4934,4935,4936,4937,4938,4939,4940,4941,4942,4943,4944,4945,4946,4947,4948,4949,4950,4951,4952,4953,4954,4955,4956,4957,4958,4959,4960,4961,4962,4963,4964,4965,4966,4967,4968,4969,4970,4971,4972,4973,4974,4975,4976,4977,4978,4979,4980,4981,4982,4983,4984,4985,4986,4987,4988,4989,4990,4991,4992,4993,4994,4995,4996,4997,4998,4999,5000,5001,5002,5003,5004,5005,5006,5007,5008,5009,5010,5011,5012,5013,5014,5015,5016,5017,5018,5019,5020,5021,5022,5023,5024,5025,5026,5027,5028,5029,5030,5031,5032,5033,5034,5035,5036,5037,5038,5039,5040,5041,5042,5043,5044,5045,5046,5047,5048,5049,5050,5051,5052,5053,5054,5055,5056,5057,5058,5059,5060,5061,5062,5063,5064,5065,5066,5067,5068,5069,5070,5071,5072,5073,5074,5075,5076,5077,5078,5079,5080,5081,5082,5083,5084,5085,5086,5087,5088,5089,5090,5091,5092,5093,5094,5095,5096,5097,5098,5099,5100,5101,5102,5103,5104,5105,5106,5107,5108,5109,5110,5111,5112,5113,5114,5115,5116,5117,5118,5119,5120,5121,5122,5123,5124,5125,5126,5127,5128,5129,5130,5131,5132,5133,5134,5135,5136,5137,5138,5139,5140,5141,5142,5143,5144,5145,5146,5147,5148,5149,5150,5151,5152,5153,5154,5155,5156,5157,5158,5159,5160,5161,5162,5163,5164,5165,5166,5167,5168,5169,5170,5171,5172,5173,5174,5175,5176,5177,5178,5179,5180,5181,5182,5183,5184,5185,5186,5187,5188,5189,5190,5191,5192,5193,5194,5195,5196,5197,5198,5199,5200,5201,5202,5203,5204,5205,5206,5207,5208,5209,5210,5211,5212,5213,5214,5215,5216,5217,5218,5219,5220,5221,5222,5223,5224,5225,5226,5227,5228,5229,5230,5231,5232,5233,5234,5235,5236,5237,5238,5239,5240,5241,5242,5243,5244,5245,5246,5247,5248,5249,5250,5251,5252,5253,5254,5255,5256,5257,5258,5259,5260,5261,5262,5263,5264,5265,5266,5267,5268,5269,5270,5271,5272,5273,5274,5275,5276,5277,5278,5279,5280,5281,5282,5283,5284,5285,5286,5287,5288,5289,5290,5291,5292,5293,5294,5295,5296,5297,5298,5299,5300,5301,5302,5303,5304,5305,5306,5307,5308,5309,5310,5311,5312,5313,5314,5315,5316,5317,5318,5319,5320,5321,5322,5323,5324,5325,5326,5327,5328,5329,5330,5331,5332,5333,5334,5335,5336,5337,5338,5339,5340,5341,5342,5343,5344,5345,5346,5347,5348,5349,5350,5351,5352,5353,5354,5355,5356,5357,5358,5359,5360,5361,5362,5363,5364,5365,5366,5367,5368,5369,5370,5371,5372,5373,5374,5375,5376,5377,5378,5379,5380,5381,5382,5383,5384,5385,5386,5387,5388,5389,5390,5391,5392,5393,5394,5395,5396,5397,5398,5399,5400,5401,5402,5403,5404,5405,5406,5407,5408,5409,5410,5411,5412,5413,5414,5415,5416,5417,5418,5419,5420,5421,5422,5423,5424,5425,5426,5427,5428,5429,5430,5431