РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
Товарищество с ограниченной ответственностью
«Каз ЦентрПроект»

ГСЛ №22005983

Заказчик: АО «Астана Теплотранзит»

Рабочий проект

«Реконструкция теплотрассы от УТ-11 (29) до врезки в теплотрассу 2Ду 300 мм в ППУ-ПЭ в районе жилого дома пр.Абая 5/1 до жилого дома пр.Абая 9, 11»

ТОМ I Книга 3

Организация строительства

г. Астана 2025г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Товарищество с ограниченной ответственностью
«Каз ЦентрПроект»

ГСЛ № 22005983

Рабочий проект

«Реконструкция теплотрассы от УТ-11 (29) до врезки в теплотрассу 2Ду 300 мм в ППУ-ПЭ в районе жилого дома пр.Абая 5/1 до жилого дома пр.Абая 9, 11»

ТОМ I. Книга 3

Организация строительства

Директор Г. К. Мелдебеков

Гл. инженер проекта П.К. Максутова

г. Астана 2025 г.

Содержание

		Содержание	1
		Технико-экономические показатели	2
Раздел I.		Общая часть:	
	1.1	Исходные данные	3-4
	1.2	Краткая характеристика строительной площадки, зданий и сооружений	4-5
	1.3	Существующее состояние и характеристика теплосети	5-6
	1.4	Результаты и заключение технического обследования	6-8
	1.5	Проектные решения	8-9
Раздел II		Определение продолжительности строительства.	10
	2.1	Распределение инвестиций по кварталам и месяцам	11-13
Раздел III		Организация и методы производства работ	14-17
	3.1	Определение стесненных условий	19
Раздел IV		Общая потребность в основных строительных машинах и транспортных средствах.	20
Раздел V	5.1	Расчет кадров	21
Раздел VI		Ведомость объемов работ	22-23
Раздел VII		Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	24-25
Раздел VIII		Мероприятия по охране труда и техники безопасности	26-27
Раздел IX		Условия сохранения окружающей природной среды..	27-28
Раздел X		Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.	28-30
ПОС-1		Стройгенплан. Общие данные	31
Приложение	1	Начало строительства (письмо)	32
	2	Транспорт мусора, грунта	33

Технико-экономические показатели

1	**Сводно-сметный расчет на объект**	Тыс тенге	**513 423,487**
	в том числе **СМР**	Тыс тенге	**385 895,110**
	в том числе НДС	Тыс тенге	70 817,033
	оборудование	Тыс тенге	33 007,924
	прочие затраты	Тыс тенге	94 520,454
2	Мощность объекта: протяженность/ длина труб теплосети	км	**0,615 / 1,006**
3	Общая продолжительность строительства объекта	мес	**4**
	в том числе: подготовительный период	мес	0,5
4	Затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ -на объект	Чел-час	11 607
		Чел-дн	1451
5	Начало / конец строительства (письмо)	год	май 2026/ 2026
	ПИР / Экспертиза	год	2025 / 2025

1. Общая Часть

Проект организации на объект: **«Реконструкция теплотрассы от УТ32 (6) до проспекта Республики 4/3 в г Астане»** разработан в составе проектно-сметной документации в соответствии с требованиями:

СН РК 1. 03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»

- Заказчик : АО «Астана-Теплотранзит».

-Источник финансирования –госбюджетные средства

- *Цель проекта:* разработка реконструкции **наружной теплотрассы** в районе пр..Республики 4/3, *ул. Бараева, ул. Габдуллина 2, 4.*

- Источник теплоснабжения – ТЭЦ-2 городская

-Точка присоеденения теплосети- от существующей сети в районе Бараева 13 (УТ32 (6) до стыковки с действующей теплотрассой «Ду400 в ППУ-ПЭ изоляции в районе проспекта Республики 4/3. Ответвления на жилые дома ул. Бараева, ул. Габдуллина 2, Габдуллина 4 до стыковки с существующей теплотрассой.

1.1. Исходные данные для разработки ПОС.

При разработке проекта организации строительства использованы следующие *исходные данные*, документация и нормативно-справочная литература:

1. Техническое задание на проектирование от 12.02.2025г;
2. Акт технического обследования участка теплосети от 11.03.2020г АО «Астана Теплотранзит».
3. Техническое экспертное заключение по обследованию и оценке технического состояния теплотрассы № /02-04-25 от 26 марта 2025г, выполненые ТОО «Инжиниринг Проект Лтд»;
4. Инженерно-геологические изыскания выд. ТОО «Е лорда-Геология», 21июля 2025г;
5. Топосъемка в масштабе 1:1000,
6. Паспорт трубопровода теплосети № 357.
7. Договор № 753/28-25 от 30.04.2025г АО «Астана –Теплотранзит» на основании постановления акимата г Астана от 23 мая 2025г №510-1516;
8. ТУ (продленные) на реконструкцию теплосети №1807 от 04.03.2025 от АО «Астана Теплотранзит» и №1280-28 от25.02.2025г.
9. Проектно-сметная документация.
10. *Письмо заказчика о начале строительства*
11. Сведения об обеспечении кадрами строителей
12. Сведения об условиях обеспечения строительства транспортом и механизмами.
13. Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений СН РК 1. 03. 02-2014 и СП РК 1. 03. 102-2014 **(с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2018 г.*

14. Инструкция о порядке разработки, согласования , утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений СН РК1 . 02. 03-2022 *с изменениями и дополнениями по состоянию на 17.04.2023 г.);*

15. .Охрана труда и техника безопасности в строительстве СН РК 1.03-05-2017

16.Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ.

17. Правила пожарной безопасности, утвержденные Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 «Об утверждении Правил пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями *по состоянию на 27.05.2023 г.).*

18.Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства от 16 июня 2021года №ҚР ДСМ-49 (с изменениями от 22.04.2023 г.).;

19.Специальные справочники и другая техническая литература.

1.2.Краткая характеристика строительной площадки, зданий и сооружений.

Проект предусматривает объект: **«Реконструкция теплотрассы от УТ32 (6) до проспекта Республики 4/3 в г Астане»**

Климатический подрайон I-В. Дорожно-климатический район -IV.

Участок находится в не *сейсмоактивной зоне -5 баллов*

Территория изыскания расположена на левой стороне реки Есиль. В геоморфологическом отношении это надпойменная терраса р. Есиль. Абсолютная отметка поверхности изменяется от 346,3 м до 347,3 м. Рельеф по трассе относительно ровный .

Климат района резко континентальный. Зима суровая, морозная, с буранами и метелями, с неустойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, сухое, умеренно жаркое.

Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха. Климат резко континентальный, засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, значительными скоростными ветрами и частыми метелями.

Лето сравнительно короткое и жаркое.

Температура наружного воздуха, в ^{0}С:

-абсолютная максимальная +41,6;

-абсолютная минимальная -51,6;

-средняя годовая +3,2;

-среднемесячная меняется от -15,1 до + 20,7;

-наиболее холодной пятидневки (-35^0) с обеспеченностью - 0,92 и (-37,7^0) -0,98

- наиболее холодных суток (-35,8^0) с обеспеченностью -0,92 и (-40,2^0) -0,98

-наиболее жаркий месяц -июль (+20,7^0 С)

Наиболее холодный месяц –январь - (-15,1^{0}С)

Расчетная температура воздуха в самой холодной пятидневке по г.Астана -35 градусов

Отопительный сезон с 29.09 по 26.04 -161 сутки

Среднегодовое осадков -319мм

Количество осадков за ноябрь-март – 99мм, за апрель-октябрь – 220мм.
Толщина снежного покрова среднегодовая -22мм, количество дней со снежным покровом -147
Количество дней с ветрами с скоростью свыше 15 м/сек -40% и метелями -26%;

Количество дней с ветрами в году составляет 280-300.

Нормативное значение веса снегового покрова - (район-3-й)- 1,5кПа
Нормативное значение ветрового давления - (район 4-й) -0,77 кПа
Направление ветра преимущественно С –В (летом), Ю-В –зимой
Средняя скорость колеблется от 3,8 -7,2 м/сек. Максимальная -40 м/сек
Наибольшее проникновение нулевой температуры в грунт бывает обычно в марте.
Абсолютный максимум зафиксирован в апреле – 274 см. Возможное проникновение «0» в глубину, при малоснежной суровой зиме, может достигнуть в суглинках 350 см.

Подземные воды на площадке изыскания вскрыты во всех скважинах без исключения на глубинах 1,0 – 1,6 м. Абсолютная отметка установившегося уровня от 345,1 м до 345,3 м (см. таблицу №7). Подземные грунтовые воды подвержены сезонным колебаниям. Прогнозируемый подъем уровня грунтовых вод на 1,0 м от установившегося.

По степени потенциальной **подтопляемости** территория изыскания относится к подтопляемой подземными водами.

. Для исключения подтопления подземными и поверхностными водами территории изыскания в процессе эксплуатации рекомендуем предусмотреть создание надежной защиты водоотведения. Коэффициенты фильтрации грунтов: для насыпных – 0,32 м/сут, суглинков – 0,26 м/сут.

По результатам химических анализов подземные воды на площадке характеризуются как сульфатно- хлоридная-натриево-калиевая минерализацией 8.08 г/л.

По отношению к бетонам на портландцемент марки W4 *подземные воды* сильноагрессивная, к бетонам марки W6,W8, W10-14 сильноагрессивная, W16-20 среднеагрессивная.
Ко всем маркам бетона на шлакопортландцементе и сульфатостойком цементе - неагрессивные.

На арматуру к железобетонным конструкциям при постоянном погружении - неагрессивные, а при периодичном смачивании – среднеагрессивные. (см. приложение № 4)

Грунты по степени агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны всех марок, согласно СП РК 2.01-101-2013) на портландцемент марок:

а) портландцемент марок:

W_4, W_6, – *сильноагрессивные;*

W_8 – *среднеагрессивные;*

W_{10} - W_{14} – *слабоагрессивные;*

W_{16} - W_{20} – н*еагрессивные.*

б) портландцемент (с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%) и шлакопортландцемент для всех марок W_4- W_{16-20}: - *неагрессивная.*

в) сульфатостойкие цементы для всех марок W_4- W_{16-20}: - *неагрессивная.*

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (СП РК 2.01-101-2013 таблица Б.2), на глубине до 5,0 м:

W_{4-6} - *среднеагрессивная.*

W_8 - *слабоагрессивная.*

						Реконструкция теплотрассы от УТ32 (6) до проспекта Республики 4/3 в г Астане	Лист

W_{10}–W_{14} - *неагрессивная.*

Коррозийная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали во всех образцах (ГОСТ 9.602-2016, таблица 1) – высокая (Приложение № 5).

.

Классификация грунта по трудности разработки, мощность слоя

Табл1

№ п/п	Наименование грунтов	Типы механизмов и группы грунтов				
		мощность слоя, м	экскаваторы	ручные работы	Глубина промерзания, по СНиП РК 5.01.01-2011 ,см	Глубина проникновения нулевой температуры, см
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
ГЭ -1	Насыпной (суглинок, мусор)	1-2	2	2		274-350
ГЭ -2	Суглинки четвертичные от твердых до мягкопластичных	3-4	2	2	208	

Примечания: Точное распространение границ литологических разностей грунтов на инженерно-геологических колонках (**см. Приложение инженерно-геологических изысканий)**

1.3 Существующее состояние и характеристика теплосети.

На момент обследования Объект эксплуатируется уже более 39 лет. Введен в эксплуатацию в 1996г. Обследуемые участки тепловых сетей проложены в жилой застройке города.

Точка присоеденения теплосети- от существующей сети в районе Бараева 13 (УТ32 (6) до стыковки с действующей теплотрассой «Ду400 в ППУ-ПЭ изоляции в районе проспекта Республики 4/3. Ответвления на жилые дома ул. Бараева, ул. Габдуллина 2, Габдуллина 4 до стыковки с существующей теплотрассой.

Участок теплосети в надземной прокладке по опорам с условным диаметром 2Ф400мм, протяженностью 0,514км, сеть двухтрубная. *Изоляция –маты из стеклянного штапельного волокна толщиной 50мм с защитным покрытием из оцинкованной стали 0,7мм.*

Трубопроводы надземной теплотрассы проложены на скользящие опоры по бетонным подушкам, предусмотрена установка неподвижных опор, и изолированы теплоизоляционным материалом для уменьшения теплопотерь при подаче теплоносителя.

На пересечение с автодорогой трубопровод выполнен виде подземной прокладки или арочного перехода под углом 90° к оси дороги. Опоры арочного перехода выполнены из разной металлической конструкции (швеллеров, уголков и труб).

Высотные отметки поверхности земли участка трассировки теплотрассы с незначительным колебанием.

Источником теплоснабжения является ТЭЦ-2.

Скользящие опоры – бетонные блоки (ФБС).

Неподвижные опоры – стальные конструкций из швеллера

Результаты обследования строительных конструкций

Трубопровод

- Стальной трубопровод Ø400, протяженность, подлежащая реконструкции, составляет 457,3 метров. При визуальном осмотре выявлено следующее:
- в местах установки неподвижных опор отсутствует тепловая изоляция с защитным покрытием из оцинкованного листа. Из-за повреждений защитного слоя местами отсутствует или находится в неудовлетворительном состоянии теплоизоляционный материал. Защитный слой из оцинкованной стали имеет множественные повреждения из-за чего отсутствует герметичность между листами.
- Выявлены очаги прогрессирующей коррозии на вскрытых участках теплотрассы.

Состояние запорной арматуры – удовлетворительное.

- Стальные конструкции неподвижных опор имеют значительный коррозионный износ.

Фундамент неподвижных опор имеет незначительные дефекты в виде разрушения и выветривание её верхней части.

- Во время осмотра теплотрассы было выявлено, что часть сети проходит по частной территории. На данном участке снег, строительный мусор складировался прям на теплотрассу в результате чего защитное покрытие повреждается.
- Также при помощи тепловизора марки UNI-T UTi120S. Целью фиксации является определение мест тепловых потерь и утечек, оценка состояния тепловой изоляции, качественная и количественная оценка тепловых потерь систем транспорта и распределения тепловой энергии. Тепловые потери главным образом выявлены в местах неподвижных опор, где отсутствовала теплоизоляция и в местах повреждения защитного слоя
- Согласно, проведенных испытаний неразрушающим ультразвуковым методом выявлено, что , среднее значение прочности бетона в конструкциях, относится к классу В7,5 по марке М100, что соответствует эксплуатационным нагрузкам.
- Замер помощью штан генциркуля ШЦ-I по предоставленным ранее вырезанным образцам трубопровода показал, что *техническое состояние стальных конструкций трубопроводов предварительно оценивается* **по категории 3 (аварийное состояние конструкции).**

На основании данного технического заключения делаем вывод, *что объект «Реконструкция теплотрассы от УТ-32(6) до пр.Республики 4/3» находится в неудовлетворительном состоянии в виду истекшего срока службы, а также вышеуказанных дефектов влияющих на надежность работы системы. В соответствии с результатами технического обследования объекта, во избежание дальнейшего развития установленных дефектов и повреждений и для обеспечения жилых домов бесперебойным теплоснабжением, а также нормальной эксплуатации участка тепловой сети необходимо выполнить проведение мероприятий по реконструкции тепловых сетей,*

предварительно составив ведомость дефектов с учетом всех необходимых работ, разработав проектно-сметную документацию

1.4 Результаты и заключение технического обследования

Техническое заключение по обследованию и оценке технического состояния теплотрассы № ТЗ/012-24 от 13 марта 2024г, выполненые ТОО «Sun Domus»;

Основные преимущества стальных труб – это невысокая стоимость и слабая деформация при повышении температуры.

Ключевыми *недостатками* стального трубопровода являются *невысокая стойкость к коррозии*, трудоемкость при монтаже, возможность разрыва при резком повышении давления.

Количество дефектов объясняется наличием дополнительных источников *дефектов в запорно-регулирующей арматуры*, а также повышенной электро-химической и газовой коррозии вследствие того, что трубопровод местами оголен. Основной причиной коррозии металла трубопроводов является термодинамическая неустойчивость металлов.

Из выше изложенного следует вывод, что основной причиной увеличения дефектов на сетях теплоснабжения является их длительный срок службы с износом более 50 %.

В ходе технического обследования теплотрассы было установлено следующее:

- во многих участках трубопроводов разрушена *тепловая изоляция*.

Поверх тепловой изоляции отсутствует гидроизоляционная оболочка, что приводит к потерям тепла, в 2-3 раза превышающим нормативные.

- существующая *запорно-регулирующая арматура* подвержены значительному *физическому износу* и не обеспечивают количественное и качественное регулирование подачи теплоносителя, полное закрытие и открытие условного прохода не выполняются, наблюдается поражение коррозией и ржавчиной, ослабление прокладок и набивки запорной арматуры, капельные течи в местах врезки арматуры, значительные утечки через фланцевые соединения в результате их неисправности.
- *бетонные опоры*, выполненные под трубопровод надземным способам в неудовлетворительном состоянии. Существуют повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкции, но на момент обследования не угрожающие безопасности работающих и обрушению. Трещины в растянутой зоне бетона, превышающие их допустимое раскрытие, бетонные блоки частично разрушены. Просадка и сдвиг, разрушение бетона, выкрошивание бетона и трещины на поверхности. В ходе обследования бетонных конструкции обнаружены дефекты бетонирования в виде пустот, раковин, прослойки слабого и неоднородного бетона вследствие недостаточного уплотнения бетонной смеси и недостаточного защитного слоя.
- *металлические опоры* имеют повреждения, снижающие несущую способность конструкций, но не сопровождающиеся потерей несущей способности основных элементов. Местные искривления основных элементов. Значительный коррозионный износ сечения элементов, снижающий несущую способность конструкции.

После ввода в эксплуатацию не проводился капитальный ремонт обследуемой теплотрассы более 39 лет, что способствует увеличению потерь тепловой энергии и приводит к снижению параметров теплоносителя у потребителей.

Фактически тепловая энергия по теплотрассе поступает в административные и жилые здания. Таким образом, данная теплотрасса фактически обеспечивает теплоснабжением более 10 зданий. В связи с длительной эксплуатацией трассы более 39 лет истек эксплуатационный ресурс. Участились случаи повреждения трассы.

В связи с значительным износом сетей трубопроводы не пригодный для дальнейшей эксплуатации без проведения реконструкций, бесперебойная эксплуатация инженерной сети становится невозможной, в связи с чем поверочный расчет не выполнялся.

*На основании проведенного визуального и инструментального обследования следует сделать вывод, что техническое состояние объекта «***Реконструкция теплотрассы отУТ-32(6) до проспекта Республика, 4/3)»** ***неудовлетворительное и не соответствуют требованиям*** *СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»,*

СН РК 4.02- 02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»,

СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

-Техническое состояние ***железобетонных конструкций****, классифицировано как* ***III категория (ограниченно работоспособная конструкция)****.*

-Техническое состояние ***стальных трубопроводов*** *оценивается как* ***неудовлетворительное*** *состояние.*

- Запорно-регулирующая арматура *находится в* ***неисправном состоянии****.*

При повреждениях площадью более 50% общей площади трубопроводов, соединений и участков с аварийным ремонтом, неисправности системы теплоснабжения на данном участке устанавливается критическая степень физического износа.

Количественная оценка физического износа составляет магистрали -91%; запорной арматуры -9%.

На основании данного технического заключения делаем **вывод**, что объект находится в **неудовлетворительном состоянии,**

! Для реализации мер по осуществлению замены и реконструкции, требуется разработать проектно-сметную документацию.

1.5 Проектные решения

Тепловая сеть должна обеспечивать надежное и бесперебойное транспортирование тепла к потребителям в необходимых количествах под давлением, достаточным для подачи тепла к самой отдаленной и высоко расположенной точке теплоснабжения.

Для реализации мер, по осуществлению замены и реконструкции были разработаны проектные решения:

- Выполнить реконструкцию теплотрассу 2-х трубную от стыковки в ППУ-ПЭ изоляции в проектируемых смотровых камерах (СК1-СК11) и устройством дренажных каналах до ответвления.

Рабочим проектом предусмотрены следующие виды прокладки тепловой сети:
-бесканальная прокладка,
-бесканальная прокладка с разгрузочными плитами,
- в непроходных каналах (из ФБС блоков) засыпанных песком,
-надземная прокладка (Пересечение городской улицы по высоким опарам)

Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей - 622,5 п.м., в том числе:
-Бесканальная прокладка: 2Ø426х7/630 - 159,0 п.м. (сечение 1-1); 2Ø89х4/180 - 9,0 п.м. (сечение 5-5);
-Бесканальная прокладка с разгрузочными плитами: 2Ø426х7/630 - 214,5 п.м. (сечение 1а-1а); 2Ø325х7/450 - 6,0 п.м. (сечение 2а-2а); 2Ø219х6/355 - 14,0 п.м. (сечение 3а-3а); 2Ø108х4/200 - 63,0 п.м. (сечение 4а-4а); 2Ø89х4/180 -- 6,0 п.м. (сечение 5а-5а)
-В непроходных каналах (из ФБС блоков) засыпанных песком: 2Ø426х7/630 - 97,5м. (сечение 1б-1б);
-Надземная прокладка: 2Ø426х7/560 - 53,5 п.м. (сечения 1в-1в, 1д-1д).

Для железобетонных конструкции принять бетон марки W6 F100 на сульфатостойких цементах.

Тепловые сети оборудуются системой оперативно дистанционного контроля (ОДК).
Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 10705-80 из предварительно изолированные ППУ.
Трубы изолированы пенополиуретаном в заводских условиях заводе, которые представляют собой единую конструкцию благодаря связи между стальной трубой и изолирующим слоем из ППУ, а также связи между ППУ и материалом внешней оболочки, которая принята из полиэтилена низкого давления. Компенсация тепловых удлинений предусматривается за счет П-образных компенсаторов и углов поворота трассы.
В низших точках участков теплотрассы проектируется установка дренажной арматуры для опорожнения теплосети в дренажные колодцы с последующей откачкой автонасосами в АС машины.
Трубопроводы в траншее и в канале прокладываются на утрамбованную песчаную подушку соблюдая расстояние между трубами и расстояние между трубами и краями траншеи или канала.

Применена система ОДК.
Система ОДК предназначена для обнаружения участков с повышенным уровнем влажности теплоизоляционного ППУ - слоя трубопроводов . Принцип действия системы ОДК основан на измерениях проводимости теплоизоляционного слоя при изменении его влажности .
Чувствительными элементами является пара голых медных проводников , находящихся внутри теплоизоляционного слоя и проходящих по всей длине контролируемого трубопровода .
Контроль состояния системы ОДК в процессе эксплуатации осуществляется с помощью прибора ,называемого детектором.
При попадании воды в теплоизоляционный слой, детектор выдает сигнал об изменении состояния системы ОДК , однако точное местоположение поврежденного участка с помощью детектора не определяется . Для этой цели используют переносной прибор, называемый локатором .

Наружные Сети –теплосеть (реконструкция**)** табл 2

	Наименование	Протяженность трассы, м	Длина труб. м	Материал труб	Макс. вес монтируемого элемента, т	Наименование конструкции
1	2	3		4	5	6
	Теплосеть-источник – ТЭЦ-2					
1	*Точка присоединения- от существ. сети-УТ-32(6)*	По профилю-614,9	По спецификации 860+98	-Стальные трубы в ППУ изоляции ф=426*7,0мм	**1,65** **1,78**	**Плита П15-8а ПДУ-300*300-20**
			4	Ф=325*7мм		
			20	Ф=219*6мм		
			120	Ф=108*4		
			22	Ф=89*4		
			11	Ф=45*3мм		
	Итого ТС	**614,9= 0,615км**	1135			
2	Переход ч/з автодорогу Сеч 1в-1в, 1д-1д			Трубы по металлической конструкции		

II. Определение продолжительности строительства

Общий срок продолжительности строительства объекта: **«Реконструкция теплотрассы от УТ32 (6) до проспекта Республики 4/3 в г Астане» принят 4,0 месяца,**

в том числе подготовительный период –0,5

1. Теплосеть

Из проекта: Протяженность ТС**- = 614,95м =0,615км**, (табл 2)
трубы стальные Ф=426*7мм, 133*4, 108*4, 89*4.

Из норм:

СП РК 1. 03. 102-2014* «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений», (часть I), раздел Б.5.2. «Непроизводственное строительство. Коммунальное хозяйство.», табл Б.5.2.1**.** Теплосеть магистральная или распределительная.
пункт 19, стр. 172

- П*ротяженность 1км -Тстр =4,0 мес (0,5)*

Согласно п. 1.4. (стр 1) «Область применения» и Согласно п. 4.2 и раздела 6 «Общих положений» при определении продолжительности строительства принимаем метод экстраполяции:

Уменьшение протяженности составит 1,0 - 0,615 / 1км * 100% = 37,6 % .

Уменьшение к норме продолжительности строительства:

37,6 % * 0,33 = 12,41 %

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции составит:

Т = 4,0мес * (100 % - 12,41) / 100%) = **3,5мес.**

К Продолжительности строительства применяем коэффициент **коэф=1,15 на стесненность, Согласно «Общих положений, Приложения Б»** (обязательное) **из ЭСН РК 8.04-01-2022 «Элементные сметные нормы на ремонтно-строительные работы».**

Определяем присутствие стесненных условий в данном объекте (их должно быть 3 или больше).

Условия расписаны в ПОС раздел «3.2. Организация строительства»

Тстр =3, 5 * 1,15 = 3,97 мес

Принимаем продолжительность реконструкции объекта (теплосети)

Тстр = 4,0мес

в том числе подготовительный период (0,5) мес

Начало строительства – 2-й квартал (май) 2026 год

(письмо № 10101-28 от 21.10.2025г)

Конец строительства - 2026 год -100%

ПИР, Экспертиза - 2025г

Нормы задела и распределение инвестиций на Тстр=4,0 мес по кварталам: (расчетные табл. 2.1**)**

2-й квартал 2026 г (2мес) =56%

3-й квартал 2026г (2,0мес) =45%

Нормы задела (расчетные табл. 2.1**) на Тстр=4,0 мес по месяцам:**

Май 2025г=26%,
Июнь =29%,
Июль 2025г =32%,
август 2025г=13%

2.1. РАСЧЕТ РАСПРЕДЕЛНИЯ КАПВЛОЖЕНИЙ

Начало строительства: 2-й квартал (Май) 2026г

	Теплосеть пр.Республики 4/3 Тстр =4,0мес	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
	Кварталы	2-й квартал			3-й квартал			Начало отопит. сезона	4-й кв		
1	Расчетные нормы задела по кварталам с нарастающим итогом (из норм), %			72	100						
2	*Расчетные* нормы задела на каждый квартал, %			72	28						
3	*Расчетные* нормы задела на каждый месяц %	15	22	35	28						100
4	*Расчетные* нормы задела на квартал с учетом *начала строительства* (май) %		55		45						100
5	Общее распределение капвложений по месяцам от *начала строительства* (май), %		26	29	32	13					100
6	Общее распределение капвложений по годам, %		100								
7	ГОДЫ		2025г								

III. Организация и методы производства работ.

Основные строительно-монтажные работы намечено выполнить силами генеральной строительной организации **по тендеру**

Для выполнения специальных монтажных работ привлечь специализированные монтажные организации: субподрядные тресты и управления **по тендеру**

Проектом предусмотрено вести работы круглый год. При этом отдельные виды работ следует выполнять в зависимости от природно-климатических условий в наиболее благоприятное время года. Строительство сетей ведется параллельно друг другу, внутри сетей работы ведутся с совмещением строительно-монтажных работ..

Проект организации строительства предусматривает *устройство временных зданий и сооружений на период строительства.*

Снабжение строительства водой и эл. энергией предусмотрено от существующих сетей.

Проект организации строительства предусматривает**:**

«Реконструкция теплотрассы от УТ32 (6) до проспекта Республики 4/3 в г Астане». Это:

-Демонтажные работы;

-Прокладка (реконструкция) Теплосети и сопутствующие виды работ

- устройство системы ОДК.

Согласно технического заключения по обследованию и оценке технического состояния теплотрассы № 02-04-25 от 26 марта 2025г, выполненые ТОО «Инжиниринг Проект Лтд», сделан вывод, что вся существующая теплосеть не пригодна для эксплуатации, т е все материалы не пригодны для повторного использования. Следовательно, требуется произвести демонтаж всех конструкций с погрузкой, как мусор, увезти на свалку. Транспорт мусора автосамосвалом грузоподъемностью до 5т на расстояние 15км (письмо).

! Но на период строительства новой теплосети существующая теплосеть демонтируется во время неотопительного периода, следовательно, демонтаж старой сети будет производится с опережением на 5-7днй вперед.

При строительстве тепловых сетей выполняются следующие работы:

-демонтажные работы;
- подготовка канала, трассы (земляные, бетонные работы);
- раскладка труб на трассе, их подрезка и установка;
- сварка стыков труб и фасонных деталей;
- устройство опор, компенсаторов, фасонных участков, монтаж запорной аппаратуры;
- устройство изоляции (установка и закрепление);
- испытание и приемка трубопровода.

Земляные работы

Разработку грунта в траншеях для теплосети производить экскаватором «обратная лопата», емкостью ковша 0,5м3 с выбросом грунта на бровку траншеи для повторного применения. Доработку в свободной траншее производить вручную.

Пересечение п/этиленовых труб ч/з автодорогу исполнить прокладку труб по металлическим конструкциям.
При пересечении с существующими коммуникациями разработку грунта вести 1,0 м до и после пересечения вручную. Произвести подвешивание существующих коммуникаций.
Основание под трубы- песок при бесканальной прокладке. Обратную засыпку на трубы и между трубами производить песком природным (1категории) бульдозером мощностью 80 л с без мусора и камней с уплотнением пневмотрамбовками. Перед засыпкой труб производится испытание на герметичность швов, стыков. Лишний грунт отвезти на 15 км (письмо).
Произвести работу на отвале.

Способ прокладки теплотрассы:

-1) подземный бесканальный,
-2) под разгрузочными плитами,
-3) в канале из блоков ФБС (см. сечения и план) и
-4) надземная прокладка .

- **Сечения 1-1; 5-5;** – бесканальная прокладка труб в траншее с сигнальной лентой:
1)песок утрамбованный под трубы-15см;
2)песок средне-зернистый уплотненный над трубой и между трубами;
3)сигнальная лента над трубой на15см;
4)засыпка местным грунтом не просадочным и не пучинистым;
- **Сечения 1б-1б**; – прокладка труб в канале из фундаментных блоков ФБС с перекрытием и плитой основания:
1)грунт утрамбованный;
2)плита сборная жел/бетонная -дно +ФБС+ перекрытия;
3)песок под трубой на 30см;
4) песок средне-зернистый уплотненный над трубой и между трубами
5)засыпка местным грунтом не просадочным и не пучинистым;
- **Сечения 1а-1а; 2а-2а; 3а-3а**; **4а-4а; 5а-5а** - прокладка труб под разгрузочной плитой на расстоянии 15см:
1)песок утрамбованный под трубы-15см;
2)песок средне-зернистый уплотненный над трубой и между трубами;
3)разгрузочная плита;
4)засыпка местным грунтом не просадочным и не пучинистым;
- **Сечение 1в-1в; 1д-1д** –прокладка труб ч/з автодорогу **по металлическим конструкциям**

Монтажные работы

После подготовки канала (без перекрытия) и устройства теплофикационных камер, а также основания под трубы, проводится раскладка труб и при необходимости их подрезка, установка фасонных деталей, опор и компенсаторов. Соединение деталей производится электросваркой, после чего сварной шов очищается от шлака металлической щеткой и наждачным кругом.
Спуск труб в канал производится автокраном или трубоукладчиком с помощью «полотенец» типа ПМ-321, или других захватных приспособлений, которые обеспечивают сохранность изоляционного

покрытия.
Строповка теплопроводов тросом за изолированные участки и концы труб запрещена.
Уклоны труб принимают по проекту, а при отсутствии указаний в проекте - не менее 0,002 в сторону дренажных устройств. После строповки по заранее размеченным местам один из монтажников подает сигнал на подъем трубы. На каждом конце трубы находится по два человека, которые наводят трубу на установленные в проектное положение подвижные опоры. После укладки второго и каждого последующего звена (трубы) электросварщик производит сварку стыков.

Защита стальных труб осуществляется **ППУ** изоляцией (заводская), бетонных конструкций - обмазкой битумом. Монтаж трубопроводов в полиэтиленовой оболочке с теплоизоляцией из ППУ производится при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°С.
При работе с трубами при температуре наружного воздуха в пределах от минус 5° до минус 15° резка оболочки должна производиться с предварительным прогревом газовой горелкой. Резку труб производят газорезкой, при этом теплоизоляция снимается ручным инструментом, а торцы теплоизоляции в ходе резки стальных труб закрываются защитными экранами.

Для поглощения расширений на углах поворота при обратной засыпке устанавливаются полиэтиленовые маты, которые устанавливаются вертикально вплотную к наружной оболочке. Высота матов должна быть больше диаметра наружной оболочки трубы на 100 мм.

Укладка труб должна производиться на предварительно утрамбованное основание из мелко-зернистого песка, соблюдая расстояние между трубами и расстояние между трубами и краями траншеи или канала.
После монтажа трубопроводов песчаный грунт следует уплотнить послойно трамбовками в комбинации со смачиванием (особенно пространство между трубами), а так же между трубами и стенками траншей с к-том уплотнения 0,92-0,95.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть промыты и подвергнуты испытанию на прочность и герметичность.

Должны быть проведены следующие испытания трубопроводов:
- проверка чистоты трубопроводной системы
- предварительные гидравлические испытания на прочность
- испытания стыков изоляции труб ;
- испытания сигнальной системы ОДК ;
- гидравлические испытания на прочность и плотность теплопроводов.

Трубопроводы водяных тепловых сетей необходимо испытать давлением, равным 1,2Р раб, но не менее 16 кгс/см2. Испытание давлением должно быть выдержано в течении 10 минут, а затем снижено до рабочего. При рабочем давлении должен быть произведен осмотр трубопровода по всей его длине. Промывку трубопроводов следует выполнять с повторным использованием воды.
Слив воды трубопроводов после промывки следует производить в места предусмотренные ППР.

По результатам испытаний должны быть составлены акты. Монтаж, промывку, дезинфицирование, проведение испытаний и составление актов производить согласно требованиям СП 74.13330.2023. "Тепловые сети".

При обратной засыпке трубопроводов бульдозером мощ 108л.с. обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта, не содержащим твердых включений. Установить подушки

компенсации согласно проектной документации. Убрать из траншей временные подставки и прочие предметы.
Траншею засыпать поэтапно в несколько слоев. До насыпки следующего слоя предыдущий слой полностью уплотнить. Максимальная толщина пневмотрамбовками -150мм, механизированного - 300мм.Необходимо обеспечить мероприятия по забору пробы на уплотнения грунта, согласно СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении».

Территория после окончания работ по устройству тепловой сети должна быть очищена и восстановлена в соответствии с требованиями проекта.
Отходы теплоизоляции из пенополиуретана и полиэтилена следует собрать для последующего их вывоза и захоронения в местах, согласованных с Санэпиднадзором, или на завод для утилизации. Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требованиям МСН 4.02-02-2004. Не допускается без согласования с соответствующей организацией производить разрытие траншей на расстоянии менее 2м до стволов деревьев, 1,0м до кустарников. Перемещение грунтов кранами на расстояние менее 0,5м до крон или стволов деревьев.

Система ОДК

Система ОДК предназначена для обнаружения участков с повышенным уровнем влажности теплоизоляционного ППУ- слоя трубопроводов.
Принцип действия системы ОДК основан на измерениях проводимости теплоизоляционного слоя при изменении его влажности.

Чувствительными элементами является пара голых медных проводников, находящихся внутри теплоизоляционного слоя и проходящих по всей длине контролируемого трубопровода.

Контроль состояния системы ОДК в процессе эксплуатации осуществляется с помощью прибора, называемого детектором(проектируется установка стационарного Детектора "Пикккон ДПС-2АМ/ТВ в помещении ИТП, . Также в помещении ИТП проектируется установка терминала концевого КТ-11 с выходом на стационарный детектор. Отсутствует необходимость прокладки отдельных линий электропитания.

На участке стыковки с существующей теплосетью проектируется установка двойного концевого терминала КТ-15. Также промежуточный терминал КТ-12 проектируется к установке на участке ответвления от основного трубопровода.
На теплотрассе, согласно требованиям к проектированию ОДК, проектируется установка промежуточного терминала КТ-12на ответвлении к зданию.
На конечных точках участка устанавливаются концевые терминала, один из которых имеет выход на стационарный детектор.

При попадании воды в теплоизоляционный слой, детектор выдает сигнал об изменении состояния с-мы ОДК, однако точное местоположение поврежденного участка с помощью детектора не определяется. Для этой цели используют переносной прибор, называемый локатором. Элемент трубопровода с кабельным выводом поставляется с завода-изготовителя труб в виде отрезков трубы с установленными сигнальными проводниками.

Во время производства работ по изоляции стыков соединение сигнальных проводников производится с помощью соединительных муфт. Подключение детектора и локатора к проводникам

системы ОДК, а так же необходимую коммутацию осуществляют с помощью специальных разъемов, называемых терминалами.
Концевые терминалы подключается к сигнальным проводникам посредством 3-х жильного кабеля. Промежуточные терминалы подключаются к сигнальным проводникам посредством 5-ти жильного кабеля. На корпусе терминала закрепить алюминиевую бирку, определяющую направление измерений сопротивления ППУ изоляции.

Монтаж труб производить трубоукладчиком или автокраном. Монтаж сборных конструкций теплосети, материалов производить гусеничным **краном СКГ-20** ***грузоподъемностью 20,0т***
Доставка сборных конструкций Камазами 8т, материалов –бортовыми автомашинами до 5т.

После окончания строительных работ следует произвести уборку строительного мусора и временных устройств и сооружений;

При строительстве переходов через дороги принять ***меры предосторожности****:*
- в местах пересечений с другими коммуникациями использовать ручной труд
-предусмотреть ограждение из каната вокруг котлованов не менее 1.0 м от края котлована
Выставить предупреждающие таблички и знаки

Возможно использование других кранов, имеющихся в распоряжении организации с аналогичными техническими характеристиками.
Детальная разработка технологии строительства производится на стадии разработки проекта производства работ.

3.1. Определение стесненных условий (см примечание)

Согласно «Общих положений, Приложения Б» (обязательное) **из ЭСН РК 8.04-01-2022 «Элементные сметные нормы на ремонтно-строительные работы» определяем есть ли стесненные условия в данном объекте.**

Примечание.

1. Стесненные условия в застроенной части городов характеризуются наличием **трех** из указанных ниже факторов:
- *интенсивного движения городского транспорта и пешеходов* в непосредственной близости от места работ, обусловливающих необходимость строительства короткими захватками с полным завершением всех работ на захватке, включая восстановление разрушенных покрытий и посадку зелени; - **«присутствует»**
- разветвленной сети существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке; **-«присутствует»**

- *жилых или производственных зданий, а также сохраняемых зеленых насаждений* в непосредственной близости от места работ; **-«Присутствует»**

- *стесненных условий складирования материалов или невозможности их складирования* на строительной площадке для нормального обеспечения материалами рабочих мест. **«Частично присутствует».**

В сметах учесть коэф к=1,15\ Обоснование: Таблица Б.1. пункт 7. ЭСН РК 8.04-01-2022 - Коэффициенты к нормам затрат труда, времени эксплуатации машин, (включая затраты труда рабочих машинистов) для учета влияния условий производства работ, предусмотренных проектами.

IV. Общая потребность в потребности в основных строительных механизмах и транспортных средствах

№№ п/п	Наименование механизмов	Тип, марка	Количество машин, шт	Примечание
1	2	3	4	5
	Механизмы			
1	Бульдозер	108 л с	1	
2	Корчеватель-собиратель	130лс	1	
3	Катки	8т,16т	0	
4	Краны автомобильные (гусеничный)	16т	1	
5	Экскаватор	0,5м3	1	
6	Трубоукладчик		1	
7	Аппарат для газовой сварки		1	для п/этилен труб
8	Компрессор передвижной	11,2м3/мин	1	
9	Агрегат сварочный 2-х постовый		1	
10	Электростацции передвижные		1	
11	Установка открытого водоотлива		1	
12	Вышка телескопическая 25м		1	
13	Котлы битумные	400л	1	
14	Установка гидравлического испытания	до 500м3/	1	
15	Молоток отбойный пневматический		1	
	Автотранспорт			
1	Автосамосвал	8т	2	
2	Бортовые автомашины	4,5т	1	
3	Седельные тягачи (перевоз сборных конструкций, труб)	8-12т	2	перевоз сборных конструкций, труб
4	Прочие малые механизмы и нструменты (пневмотрамбовка, пилы, домкраты, дрелли, перфоратор, шлифовальн ит д)		v	

Машины и механизмы приняты на основании организации строительства объекта и смет Общее Количество сведено в таблицу.

Раздел V. Потребность в кадрах.

Максимальное количество работающих на строительной площадке, определена согласно РН часть 1, раздел 10, по следующей формуле:

P = S / W , где

P - количество работающих
S - максимальные затраты труда в месяце(квартале) при максимальном объеме строительно-монтажных работ, чел/мес
W - количество месяцев

V.2. График потребности в кадрах (НВК)

№№ п/п	***Наименование организации - по тендеру***	***Единицы измере-ния***	***Количество***	***Примечание***
1	2	3	4	5
1	СМР по главе 1-8	тыс. тенге	328 315,14	см сводный расчет
2	Трудоемкость (ТС)	чел/час	11 607	см смету лок
3	Продолжительность строительства	мес	**4**	раздел 3
4	Количество работающих (среднее)	чел	**16**	
	в т ч рабочих - 84,5% (среднее)	чел	**14**	
	ИТР -11%	чел	2	
	слущащие-3,2%	чел	1	
	МОП и охрана-1,3%	чел	0	

РАЗДЕЛ VI Ведомость объемов основных строительных, монтажных и специальных строительных работ

№ п/п	Наименование работ	ед. изм.	Объем строительно-монтажных работ					
			Всего	Демонтажные работы	Конструкции теплосети -КЖ	ОДК	Теплосеть	ГП
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ко-во зданий и сооружений	шт	0					
	Демонтажные работы:							
	Снятие задвижек	шт	34	34				
	Разборка труб в непроходных каналах Ф80,100,150	м	521	521				
	замена бетонных бортовых камней	м	400	400				
	то же кирпичной кладки	м3	0					
	Погрузка мусора	т	0					
	Транспорт мусора 15км	т*км	14298,25	14298,25				
	Корчевка деревьев с траллеровкой до 100м	шт	0					
	Земляные работы:		0					
	Снятие непригодного грунта	м3	0					
	-Выемка	$м^3$	2901,896				2901,896	
	Засыпка	$м^3$	1635,602				1635,602	
	Водоотлив из траншей	м3	378				378,000	
	Транспорт грунта 15 км	т*км	30275,066				30275,066	
	Работа на отвале	м3	0					
	Исправление профиля основания щебеночного	м2	1108	1108,000				
	Устр. Выравнивающего слоя из асфальтобетонной смеси	т	138,5	138,500				
	Песчанное основание+обратная засыпка песком	м3	1043,325		1,860		1041,465	
	то же гравийное, щебеночное	м3	25,006		25,006			
	Кирпичная кладка	м3	0					
	Монолитная бетонная подготовка	$м^3$	10,66		10,660			
	Монолитные ж/бетонные конструкции	м3	60,45		60,450			
	Изготовление армосетки,каркасов	т	2,7244		2,724			
	Изготовление бетона	м3	5,4		5,400			
	Монтаж опалубки	м2	9,28		9,280			
	Сборные бетонные конструкции: бортовые камни	м3	13,000					13,000
	Сборные ж/бетонные конструкции, в т ч	$м^3$	191,519				191,519	
	Дренажные колодцы-ДК1-ДК6 (6шт)	м3	8,46				8,460	
	Скользящие опоры- ФБС =7шт	м3	1,87				1,870	
	по сечениям трассы (плиты, ФБС, в т ч ФБС=66,84м3	м3	133,45				133,450	
	Компенсатор К1 -1шт	м3	6,662				6,662	
	Смотровые колодцы СК-30шт,в т ч ФБС=25,62м3	м3	37,45				37,450	
	Угол поворота- УП15, 16, 17-(3шт)	м3	3,627				3,627	
	Опоры из ФБС-блоков	м3	29,52				29,520	
	Устр. Закладных изделий	т	0					

	Монтаж Металлоконструкций, в т ч опор металлич	т	**0,9962**		0,996			
	Укладка трубопроводов:							
	стальных труб бесканальная с изоляцией пенополиуретановой	км	**1,055**				1,055	
	Прокладка труб надземная	км	**0,098**				0,098	
	Устан. Стальных фасонных частей	км	**124**				124,000	
	Подвешивание существующих коммуникаций при пересечении	м	**37**				37,000	
	Изоляционные работы							
	битумная обмазочная 2слоя	м2	**552,5**		552,500			
	расжиженным битумом	км	**0**					
	оклеечная гидроизоляция	м2	**0**					
	штукатурка	км	**0**					
	окраска эмалью БТ-115+огрунт	м2	**11,86**		11,860			
	Пропитка щебня мастикой "Битууминоль Н2"	м2	**0,66**		0,660			
	Изоляция труб полуцилиндрами и сегментами из пеноуретана	м3	**0**					
	Прокладка кабеля в трубах с изоляцией и оболочкой	м	**45**			45,000		
	Укладка сигнальной ленты	м	**1200**			1200,000		
	Устр заземлителя горизонтального	м	**0**					
	то же вертикального	шт	**0**					
	Монтаж терминалов системы ОДК с подключением кабеля 5-ти жильного	терминал	**3**			3,000		
	то же коверов	шт	**3**			3,000		
	Прокладка трубы полимерных	м	**45**			45,000		
	Прокладка труб для ВОК	м	**0**					
	Устройство постели	м	**0**					
	Установка силового ящика с рубильником	шт	**0**					
	Устройство асф/бетонного покрытия	м2	0					

Согласовано:

Главный инженер проекта **Максутова П К**

РАЗДЕЛ VII Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Наименование	Ед. измерения	Объем строительно-монтажных работ					
			Всего	в т. ч. по отдельным зданиям и сооружениям				
				Демонтажные работы	Теплосеть КЖ	ОДК	Теплосеть	ГП
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	**Количество зданий и сооружений**	шт	**0**					
	Асфальтобетон м/зернистый	Т	**138,850**	138,850				
	Асфальтобетон горячий	т	**16,200**	16,200				
	Бетон тяжелый	м3	**169,461**	23,200	146,021	0,240		
	Растворы кладочные	м3	**3,357**		3,357			
	Раствор отделочный	м3	**0,000**					
	Цемент (в натур. виде)	Т	**1,544**		1,544			
	Смесь сухая на цементной основе	т	**0,000**					
	Сборный бетон -бортовые камни	м3	**13,000**					13,000
	Сборный жел/бетон (плиты перекр, балка, колодцы)	м3	**191,519**					191,519
	в т ч Фундаментные блоки-ФБС	м3	**108,444**		14,114			94,33
	Опоры подвижные на ФБС	м3	**29,520**					29,52
	Сталь (арматура)	Т	**3,603**		2,966		0,637	
	винты, болты, шурупы	т	**0,006**		0,006			
	поковки, профили,прокат	т	**7,559**		0,956		6,603	
	лента стальная упаковочная	т	**0,000**					
	проволока	т	**0,331**		0,226		0,105	
	Дюбели	шт	**0,000**					
	Гайка установочная	шт	**0,000**					
	Сетка проволочная	м2	**0,000**					
	гвозди	кг	**25,083**		9,173		15,910	

	Металлоконструкции, в т ч ограждение	Т	**0,003**		0,003			
	Труба стальная квадратная	т	**0,503**		0,503			
	Решетки стальные	т	**0,000**					
	Пиломатериалы	м3	**3,386**		0,244		3,141	
	Круглый лес	м3	**1,375**		0,043		1,332	
	щиты из досок	м2	**22,680**		22,680			
	Битум	т	**0,071**		0,071			
	пгс	м3	**0,000**					
	Песок	м3	**1157,178**	4,560	6,496	0,510	1145,612	
	Гравий	м3	**0,000**					
	Щебень	м3	**36,889**	5,040	31,849			
	Гипс	Т	**0,000**					
	Кирпич	т.шт	**0,000**					
	Грунтовка	т	**0,003**		0,003			
	Лакокрасочные материалы	т	**0,002**		0,002			
	Лак битумный	т	**0,000**					
	Мастика	т	**1,326**		1,326			
	Праймер битумный	т	**0,276**		0,276			
	Растворитель	т	**0,002**		0,002			
	известь	кг	**0,014**		0,010		0,004	
	Грунтовка	т	**0,034**		0,003		0,031	
	Гидроизол	м2	**0,000**					
	Толь гидроизоляционный	м2	**0,000**					
	Ткань мешочная	м2	**108,669**	33,000	75,669			
	Пленка п/этиленовая	м2	**1,868**		1,868			
	Бумага оберточная	м2	**1,868**		1,868			
	Маты дублированные из вспененного п/этилена 2000*1000*40	шт	**3840,000**				3840,000	
	Плита теплоизоляционная из ППУ	м3	**0,000**					

	Хризотил	т	**0,013**		0,013			
	Трубы:		**0,000**					
	полиэтиленовые	м	**15,000**			15,000		
	стальные, изолированные полиуританом в п/этиленовой оболочке	м	**1153,000**				1153,000	
	стальные эл/сварные	м	**1,709**				1,709	
	Фасонные части стальные	т	**0,000**					
	Трубы ПВХ гибкие со структурироваными стенками	м	**45,000**			45,000		
	Крепления труб	т	**0,000**					
	Кабель сил NYV-I (5*1,5)	м	**45,000**			45,000		
	Кабель силовой АВБбШв	км	**0,000**					
	лента сигнальная	м	**1200,000**				1200,000	
	Опора полипропиленовая	шт	**20,700**			20,700		
	Роли	т	**0,000**					
	Припои	т	**0,000**					
	Кислород	м3	**68,681**	67,008	1,404		0,269	
	Электроды	т	**0,936**		0,003		0,933	
	Резина	кг	**0,000**					
	Щит вводно-учетный	шт	**0,000**					

Главный инженер проекта Максутова П К

VIII. Мероприятия по охране труда и технике безопасности.

При производстве работ всех строительно-монтажных работ руководствоваться требованиями *СН. РК 1.03-05-2017* «Охрана труда и техника безопасности.»

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.
Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

1. Рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и туалетами) в соответствии с действующими нормами.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ.

2. При производстве работ на объекте строительства несколькими организациями необходимо предусматривать мероприятия по безопасности труда.

3. На каждом объекте строительства должны быть выделены помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавших.

4. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой качество которой должно соответствовать санитарным требованиям. Питьевые установки следует располагать на расстоянии не более 75 м. По горизонтали и 10 м. по вертикали от рабочих мест.

5. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территории строительной площадки, в производственные, санитарно-бытовые помещения и на рабочие места запрещается.

7. Линейные ИТР, (мастера, производители работ, старшие производители работ, участковые механики) и другие ИТР, не реже одного раза в год обязаны проходить проверку знаний ими правил техники безопасности и производственной санитарии с учетом характера выполняемых работ (пункт 1.18. СН. РК 1.03-05-2017 «Охрана труда и техника безопасности.»

8. При производстве строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования норм и правил и предусматривать технологическую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

9. Опасные зоны должны быть обозначены знаком безопасности и надписями установленной формы.

10. Зоны постоянно действующих опасных производственных факторов во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены защитными ограждениями

11. Зоны потенциально действующих опасных производственных факторов должны иметь сигнальные ограждения, удовлетворяющие требованиям .

При производстве строительно - монтажных работ в указанных опасных зонах следует

Осуществлять организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

12. Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами, а также вблизи строящихся зданий или сооружений устанавливаются

13. Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода – изготовителя.

14. Строительная площадка в населенных места или на территории действующих предприятий во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена. Конструкция ограждений должна удовлетворять требованиям. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.

15. При размещении временных сооружений, ограждений, складов и лесов следует учитывать требования по габаритам приближения строений к движущимся вблизи средствам транспорта.

16. Пожарную безопасность на строительной площадке ,участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

17. Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями.

18. Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены.

IX. Условия сохранения окружающей природной среды.

1. Стволы деревьев, находящиеся в зоне действия строительных машин, механизмов и автотранспорта, на период работы защитить щитами. Не допускается засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников. Не допускается без согласования с соотвтствующей организацией производить разрытие траншей на расстоянии менее 2м до стволов деревьев,1,0м до кустарников. Перемещение грунтов кранами на расстояние менее 0,5м до крон или стволов деревьев.

2. Мусор при очистке помещений спускать с этажей только по закрытым лоткам с бункерами – наполнителями.

3. Сжигать мусор на строительной площадке запрещается.

4. Разогрев битума производится только в специальных установках, работающих на жидком топливе и исключающих выброс твердых веществ в атмосферу.

5. Не допускать работу строительных машин и автотранспорта с двигателями внутреннего сгорания , превышающей нормативную дозу выброса газов в атмосферу.

6. Во избежание выноса грязи в прилегающие городские улицы, внутриплощадочные проезды выполнять с покрытием гравийно-песчаном варианте и содержать весь период строительства в исправном состоянии.

Содержать постоянно в исправном состоянии арычную сеть, прилегающую к строительной площадке.

X, Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.

При организации строительства обязательно учесть требования санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденных Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от *от* ***16 июня 2021года №ҚР ДСМ-49; в том числе:***

1. Подъездные пути, проезды и пешеходные дорожки, участки, прилегающие к санитарно-бытовым и административным помещениям, покрываются щебнем.

2. Для строительной площадки и участков работ предусматривается общее равномерное освещение.

3. Для уборки строительного мусора со стройплощадки предусматривается отдельное место на стройплощадке (ящики или контейнеры) с дальнейшим вывозом по договору с мусоровывозящей организацией или по согласованию с местными исполнительными организациями.

4. Временное водоснабжение предусматривается от существующих сетей (представляет заказчик).

5. Предусмотреть пункт для мытья колес. Производственные сточные воды, образуемые в результате мытья колес очищать в специальном отстойнике.

6. На участке строительства предусмотреть мобильный «Биотуалет» или использовать существующие уборные и санузлы.

7. На строительной площадке оборудовать временные стационарные санитарно-бытовые помещения: проходная, контора, санитарно-бытовые помещения (умывальные и для переодевания помещения, сушки и хранения одежды, принятия пищи и укрытия в перерывах и от не погоды), склад материально-технический, навес для материалов, туалет.

8. Предусмотреть оборудование на всех участках и в бытовых помещениях аптечки первой помощи согласно п. 139 санитарных правил от *от 16 июня 2021года №ҚР ДСМ-49;*,

9. Стирка специальной одежды предусматривается на производственных базах подрядной организации.

10. Предусмотреть прохождение обязательных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров работников в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования в целях предупреждения возникновения заболеваний, связанных с условиями труда, работников, занятых в строительном производстве.

11. Предусмотреть обеспечение работающих горячим питанием. Содержание и эксплуатация столовых предусматривается в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования. Допускается организация питания путем доставки пищи из базовой столовой к месту работ с раздачей и приемом пищи в специально выделенном. На специально выделенное помещение и раздаточный пункт оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

12.Рабочим и инженерно-техническому персоналу выдается специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с порядком и нормами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, за счет средств работодателя.

13.Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать в течение заданного времени снижение воздействия вредных и опасных факторов производства.

14.Работодатель организует надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, устраиваются сушилки и камеры для обеспыливания для специальной одежды и обуви.

15.На каждой строительной площадке предоставляется и обеспечивается следующее обслуживание в зависимости от числа работающих и продолжительности работ: - санитарные и умывальные помещения, помещения для переодевания, хранения и сушки одежды, помещения для принятия пищи и для укрытия людей при перерывах в работе по причине неблагоприятных погодных условий.

16.Санитарно-бытовые помещения оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией. При отсутствии централизованных систем канализации и водоснабжения устраиваются местные системы.

17. В санитарно-бытовые помещения входят: комнаты обогрева и отдыха, гардеробные, временные душевые кабины с подогревом воды, туалеты, умывальные, устройства питьевого водоснабжения

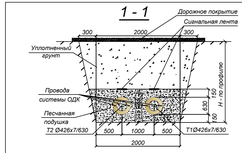
Мобильные (инвентарные) здания размещаются с учетом:

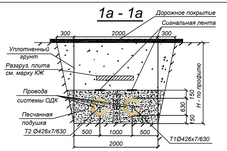
- необходимого состава зданий, включающих гардеробные с умывальниками, душевыми и сушильными; помещения для обогрева, отдыха и приема пищи; прорабскую, кладовую и туалет; навес для отдыха и место для курения рабочих; устройство для мытья обуви, щиты со средствами пожаротушения;
- применения блок-контейнеров и контейнеров с несъемной ходовой частью;
- расположения мобильных (инвентарных) зданий на спланированной площадке в безопасной зоне с отводом поверхностных вод и максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих;
- оборудования мобильных (инвентарных) зданий электроосвещением, водопроводом, канализацией, электроотоплением;

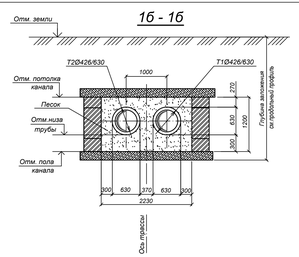
- обеспечения подъезда к мобильным (инвентарным) зданиям пожарных автомобилей;
- оформления мобильных (инвентарных) зданий необходимыми надписями и указателями.

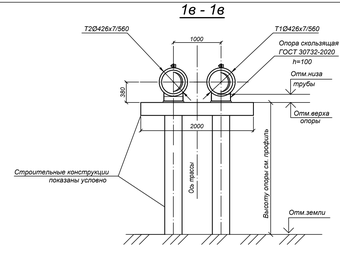
Экспликация временных зданий и сооружений

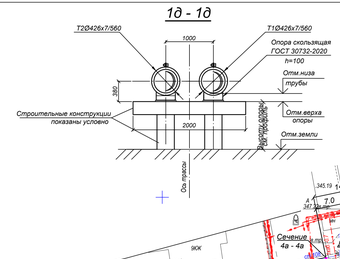
№ по гп	Наименование	Коли чество	Площ. застр	Типовой проект
1	2	3	4	5
	Временные здания и сооружения			
I	Проходная	1	6,0	Деревянная
II	Контора	1	13,2	Контейнер
III	Санитарно-бытовые помещения	1	13,2	-//-
IV	Склад материально-технический.	1	13,2	-//-
V	Навес для материалов	1	15.4	Деревянный
VI	Уборная	1	1,02	биотуалет

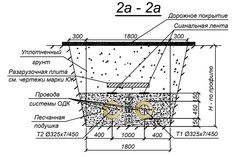

1 - 1
Дорожное покрытие
Сигнальная лента
Уплотненный грунт
Провода системы ОДК
Песчаная подушка
Т2 Ø426х7/630
Т1Ø426х7/630
2000
300
500
1000
550
Н. по профилю

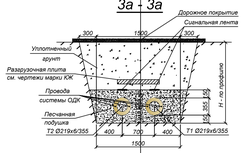

1а - 1а
Дорожное покрытие
Сигнальная лента
Уплотненный грунт
Разруз. плита см. маршу КЖ
Провода системы ОДК
Песчаная подушка
Т2 Ø426х7/630
Т1Ø426х7/630
2000
300
500
1000
550
Н. по профилю

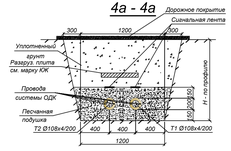

1б - 1б
Отм. земли
Т2Ø426/630
Т1Ø426/630
Отм. потолка канала
Песок
Отм.низа трубы
Отм. пола канала
Ось трассы
Глубина заложения по продольной профиль
1000
270
630
1200
300
300
630
370
630
300
2230

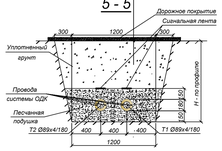

1в - 1в
Т2Ø426х7/560
Т1Ø426х7/560
Опора скользящая ГОСТ 30732-2020
h=100
Отм.низа трубы
Отм.верха опоры
Отм.земли
Строительные конструкции показаны условно
Ось трассы
Высоту опоры см. профиль
1000
385
2000

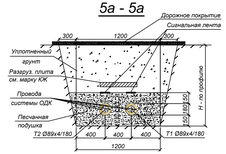

1д - 1д
Т2Ø426х7/560
Т1Ø426х7/560
Опора скользящая ГОСТ 30732-2020
h=100
Отм.низа трубы
Отм.верха опоры
Отм.земли
Строительные конструкции показаны условно
Ось трассы
Высоту опоры см. профиль
1000
385
2000

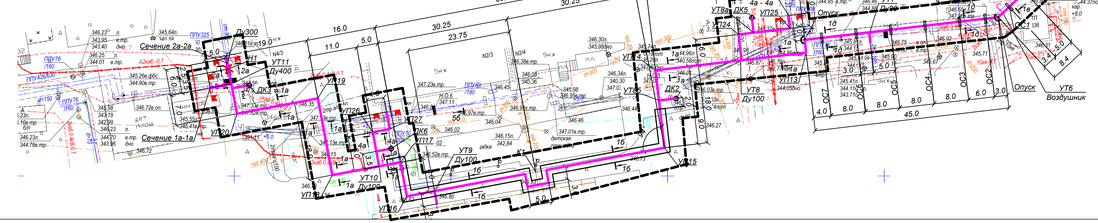

2а - 2а
Дорожное покрытие
Сигнальная лента
Уплотненный грунт
Разгрузочная плита см. чертежи марш КЖ
Провода системы ОДК
Песчаная подушка
Т2 Ø325х7/450
Т1 Ø325х7/450
1800
300
400
1000
450
Н. по профилю


3а - 3а
Дорожное покрытие
Сигнальная лента
Уплотненный грунт
Разгрузочная плита см. чертежи марш КЖ
Провода системы ОДК
Песчаная подушка
Т2 Ø219х6/355
Т1 Ø219х6/355
1500
300
400
700
355
Н. по профилю

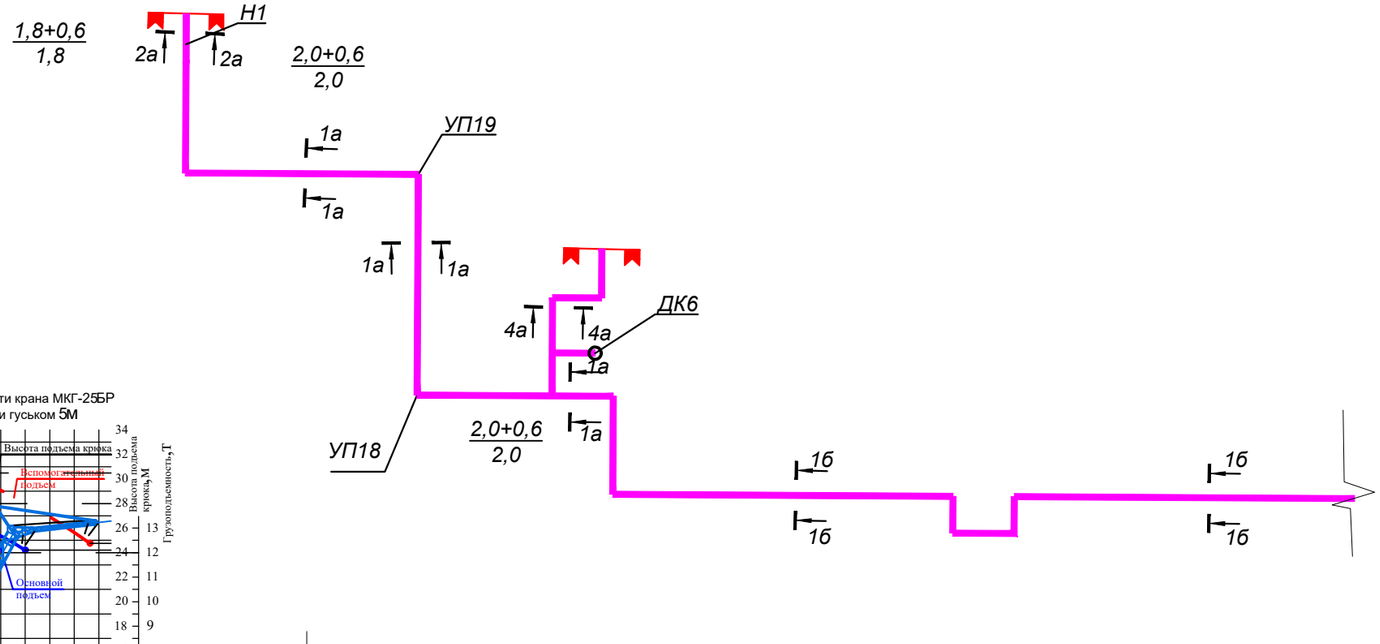

4а - 4а
Дорожное покрытие
Сигнальная лента
Уплотненный грунт
Разруз. плита см. маршу КЖ
Провода системы ОДК
Песчаная подушка
Т2 Ø108х4/200
Т1 Ø108х4/200
1200
300
400
500
Н. по профилю

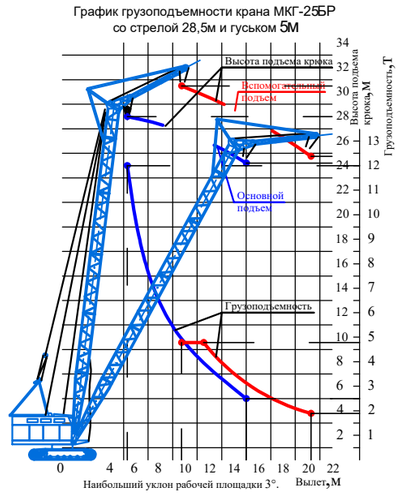

5 - 5
Дорожное покрытие
Сигнальная лента
Уплотненный грунт
Провода системы ОДК
Песчаная подушка
Т2 Ø89х4/180
Т1 Ø89х4/180
1200
300
400
500
Н. по профилю

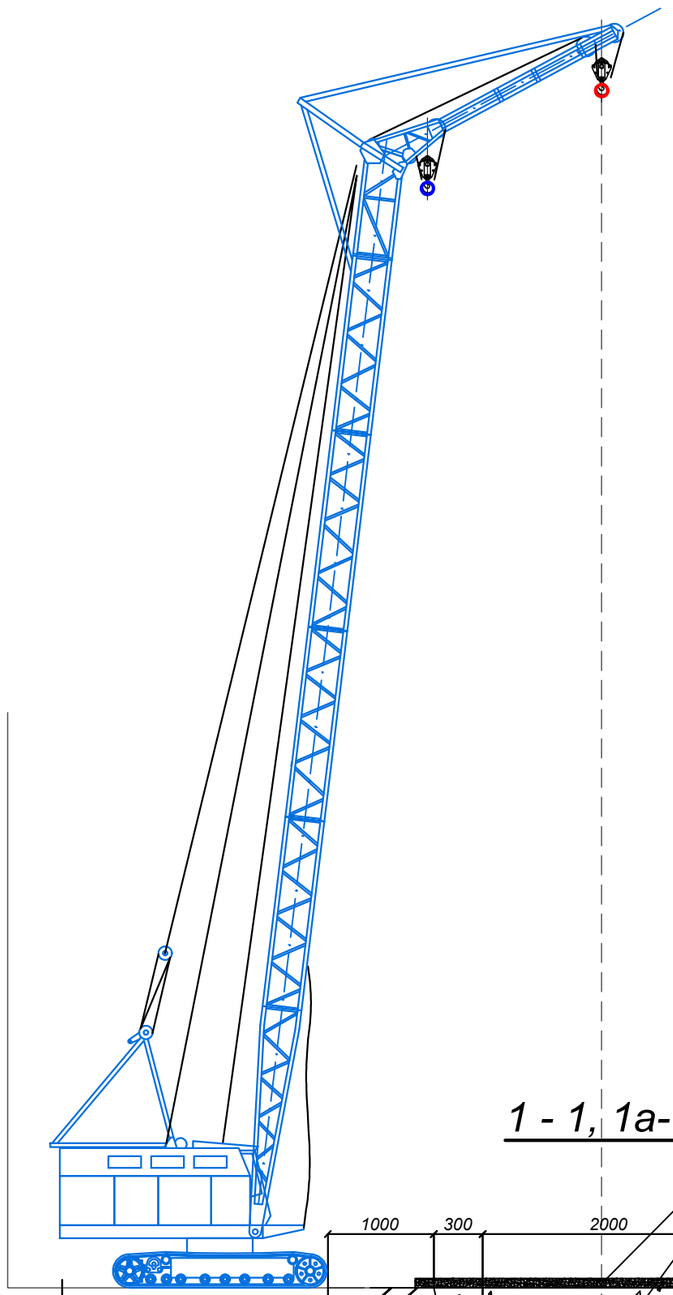

5а - 5а
Дорожное покрытие
Сигнальная лента
Уплотненный грунт
Разруз. плита см. маршу КЖ
Провода системы ОДК
Песчаная подушка
Т2 Ø89х4/180
Т1 Ø89х4/180
1200
300
400
500
Н. по профилю


Сечение 1а-1а
Сечение 2в-2в
Сечение 4а - 4а
Сечение 5а - 5а
Сечение 5 - 5
Сечение 4 - 4
Подъем
Спуск
Воздушник
ПУ1
ПУ2
ПУ3
ПУ4
ПУ5
ПУ6
ПУ7
ПУ8
ПУ9
ПУ10
ПУ11
ПУ12
ПУ13
ПУ14
ПУ15
ПУ16
ПУ17
ПУ18
ПУ19
ПУ20
ПУ21
ПУ22
ПУ23
ПУ24
ПУ25
ПУ26
ПУ27
ПУ28
ПУ29
ПУ30
ПУ31
ПУ32
ПУ33
ПУ34
ПУ35
ПУ36
ПУ37
ПУ38
ПУ39
ПУ40

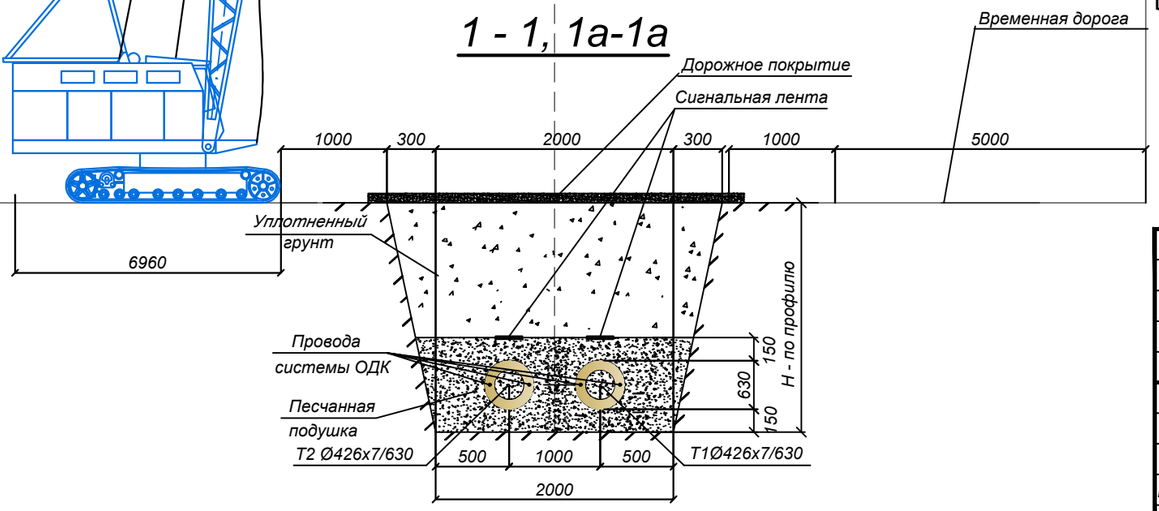
Часть трассы сущ.теплосети.







1 - 1, 1а-1а



1. По верху траншеи 2,0+0,6=2,6м - сеч.1-1, 1а-1а
2. По верху траншея 1,8+0,6=2,4м - сеч.2а-2а
3. По верху траншея 1,5+0,6=2,1м - сеч.3а-3а
4. По верху траншея 1,2+0,6=1,8м - сеч.4а-4а, 5-5, 5а-5а
5. В канале

L=1.3+6.96+1=9.3м.

Монтаж ведется гусеничным краном МКГ-25БР с гуськом 5м, грузоподьемностью 25т. Длина, L, ходовой части =6,96м. Ширина поворотной части =4,38м.

Временное электроснабжение осуществляется от передвижной дизельной электростанции (ДЭС). Временное водоснабжение - привозная вода, для технических целей - из реки.

						753/28-25-ПОС	
						Реконструкция теплотрассы от УТ32(6) до пр. Республики, 4/3	
изм.	*Nуч.*	*лист*	*Nдок.*	*подпись*	*дата*		
						Тепловые сети. Проект организации строительства	*Стадия*: *РП*; *Лист*: *2*; *Листов*: *2*
Разработал		*Сапельникова*			*05.25*		
Н.контроль		*Сергазиева*			*05.25*	*Стройгенплан. Схема отвода участка*	**ТОО "Каз Центр Проект" ГСЛ 22005983**
Проверил		*Мельдебекова*			*05.25*		32

«АСТАНА-ТЕПЛОТРАНЗИТ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

010009, Астана қ., І.Жансүгіров көшесі 7
тел.: 8(7172) 77-12-02, факс: 54-75-98
www.a-tranzit.kz, e-mail: info@a-tranzit.kz

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«АСТАНА-ТЕПЛОТРАНЗИТ»

010009, г.Астана, ул. И.Жансугурова 7
тел.: 8(7172) 77-12-02, факс: 54-75-98
www.a-tranzit.kz, e-mail: info@a-tranzit.kz

№ 10101-28 от 21.10.2025

Қазақстан Республикасы
Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі
Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитетінің
«Жобаларды мемлекеттік ведомстводан
тыс сараптау» ШЖҚ РМК
(«Мемсараптама» РМК)

«Астана-Теплотранзит» АҚ «32(6)ҚТ-дан бастап Республика даңғылы, 4/3 дейін жылу трассасын жаңарту» жұмыс жобасы бойынша сараптама жүргізуді сұрайды. Бас жобалаушы – «Каз Центр Проект» ЖШС.

«Каз Центр Проект» ЖШС орындаған қабылданған жобалық шешімдер келісілді.

Ақы төлеуге кепілдік береміз.

Жобалау-сметалық құжаттама қоса беріледі.

Құрылыстың басталуы – 2026 жылғы мамыр.

Құрылыс қоқыстарын шығару 15 км.

«Астана-Теплотранзит» АҚ деректемелері. Астана қаласы, Алматы ауданы, І.Жансүгіров көшесі, 7 БСН 041140003314 БСК IRTYKZKA ЖСК KZ8496503F0008005732 «ForteBank» АҚФ Астана қаласы, «Астана-Теплотранзит» АҚ басқарма төрағасы Қайрат Баяндыұлы Бегімов 8 (7172) 77-12-02.

Сондай-ақ «32(6)ҚТ-дан бастап Республика даңғылы, 4/3 дейін жылу трассасын жаңарту» жұмыс жобасы бойынша қаржыландыру көзі меншік қаражаты болып табылатынын хабарлаймыз.

Басқарма төрағасының
режим және реттеу жөніндегі
орынбасары - бас инженер **А. Сауғабаев**

Орынд.: Кәкібаева Г.Е.
Тел.: 77-12-43
g.kakibayeva@a-tranzit.kz

РГП на ПХВ
«Государственная вневедомственная экспертиза проектов»
Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан (РГП "Госэкспертиза")"

АО «Астана-Теплотранзит» просит вас произвести экспертизу по рабочему проекту: «Реконструкция теплотрассы от УТ32(6) до пр.Республики 4/3»

Генеральный проектировщик ТОО "Каз Центр Проект".

Принятые проектные решения, выполненные "ТОО "Каз Центр Проект» согласованы.

Оплату гарантируем.

Проектно-сметная документация прилагается.

Начало строительства – май 2026г.

Вывоз строительного мусора 15 км.

Реквизиты АО «Астана-Теплотранзит». г.Астана, район Алматы, ул.И.Жансугурова 7 БИН 041140003314 БИК IRTYKZKA ИИКKZ8496503F0008005732 в ФАО «ForteBank» г. Нур-Султан, 8(7172)77-12-02 Бегимов Кайрат Баяндинович председатель правления АО «Астана-Теплотранзит».

Также сообщаем, что источником финансирования по рабочему проекту «Реконструкция теплотрассы от УТ32(6) до пр.Республики 4/3» являются собственные средства.

Заместитель председателя
Правления по режимам и
наладке-главный инженер **А.Саугабаев**

Исп.: Какибаева Г.Е.
Тел.: 77-12-43
g.kakibayeva@a-tranzit.kz

Согласовано
21.10.2025 15:15 Нефедов Дмитрий Владиславович - согласовано
Подписано
21.10.2025 15:19 Саугабаев Абзал Жалелович

Данный электронный документ DOC ID KZ4O0J120251002617077F364E подписан с использованием электронной цифровой подписи и отправлен посредством информационной системы «Казахстанский центр обмена электронными документами» https://documentolog.com/.
Для проверки электронного документа перейдите по ссылке:https://documentolog.com/?verify=KZ4O0J120251002617077F364E

Тип документа	Исходящий документ
Номер и дата документа	№ 10101-28 от 21.10.2025 г.
Организация/отправитель	АО "АСТАНА-ТЕПЛОТРАНЗИТ"
Получатель (-и)	РГП НА ПХВ "«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН (РГП "ГОСЭКСПЕРТИЗА")"
Электронные цифровые подписи документа	Согласовано: Нефедов Дмитрий Владиславович без ЭЦП Тип: нет Время подписи: 21.10.2025 15:15
	Акционерное общество "Астана-Теплотранзит" Подписано: САУГАБАЕВ АБЗАЛ MIIV0AYJ...F6fm+u8Q= Тип: НУЦ Время подписи: 21.10.2025 15:19
	Акционерное общество "Астана-Теплотранзит" ЭЦП канцелярии: УВАИСОВА АЙМАН MIIV/wYJ...AHHilmg== Тип: НУЦ Время подписи: 21.10.2025 15:20

[[QRCODE]]

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи лица, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.

Схема производства земляных работ с погрузкой в автотранспорт

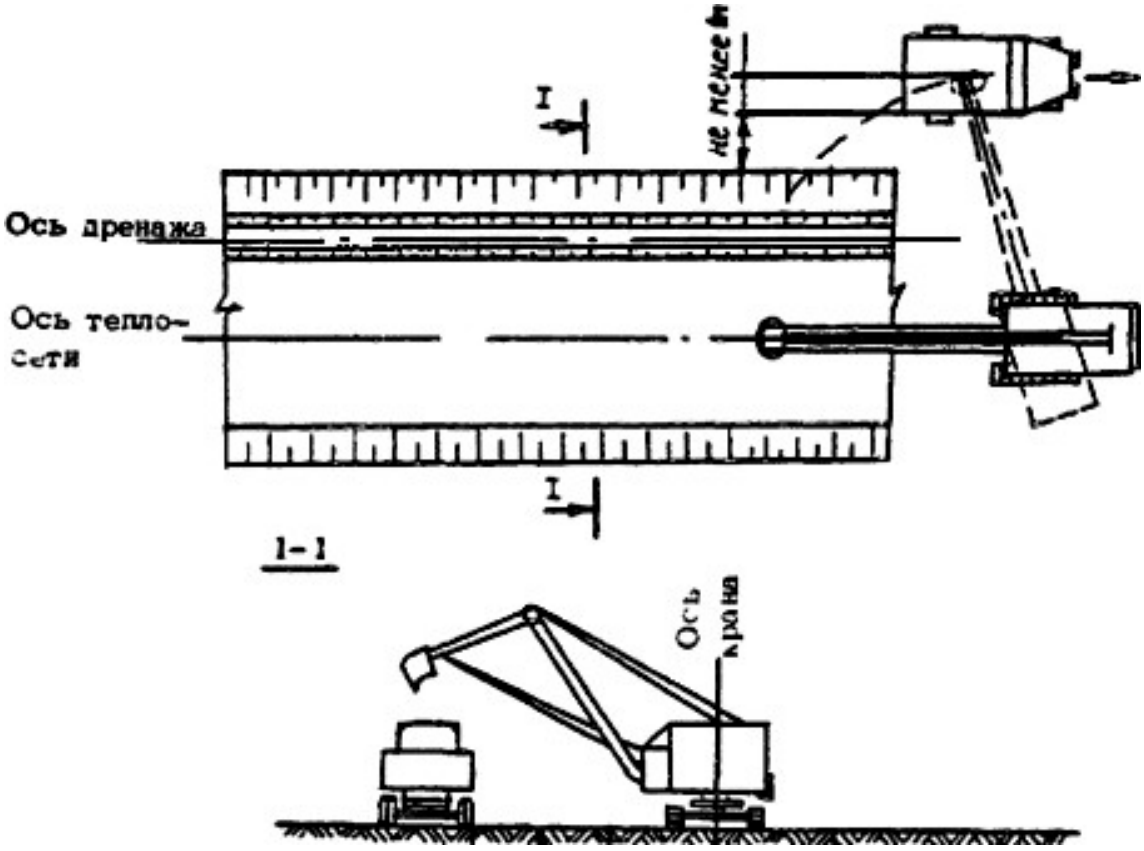
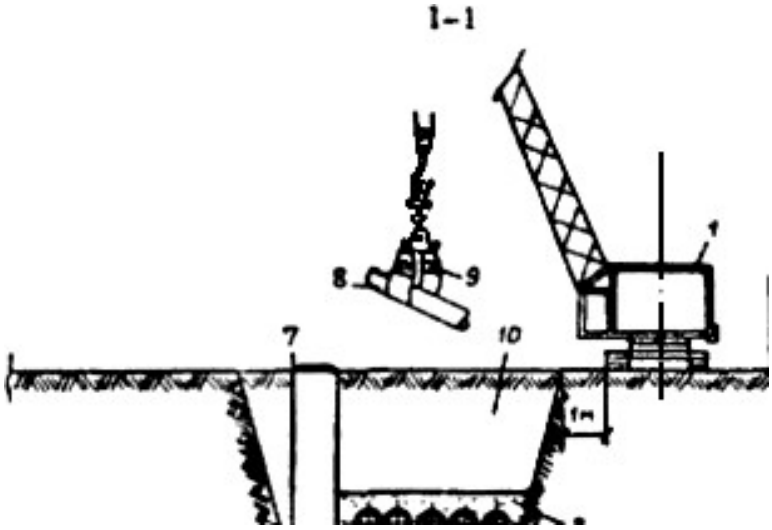


Схема укладки трубопровода с заводской изоляцией

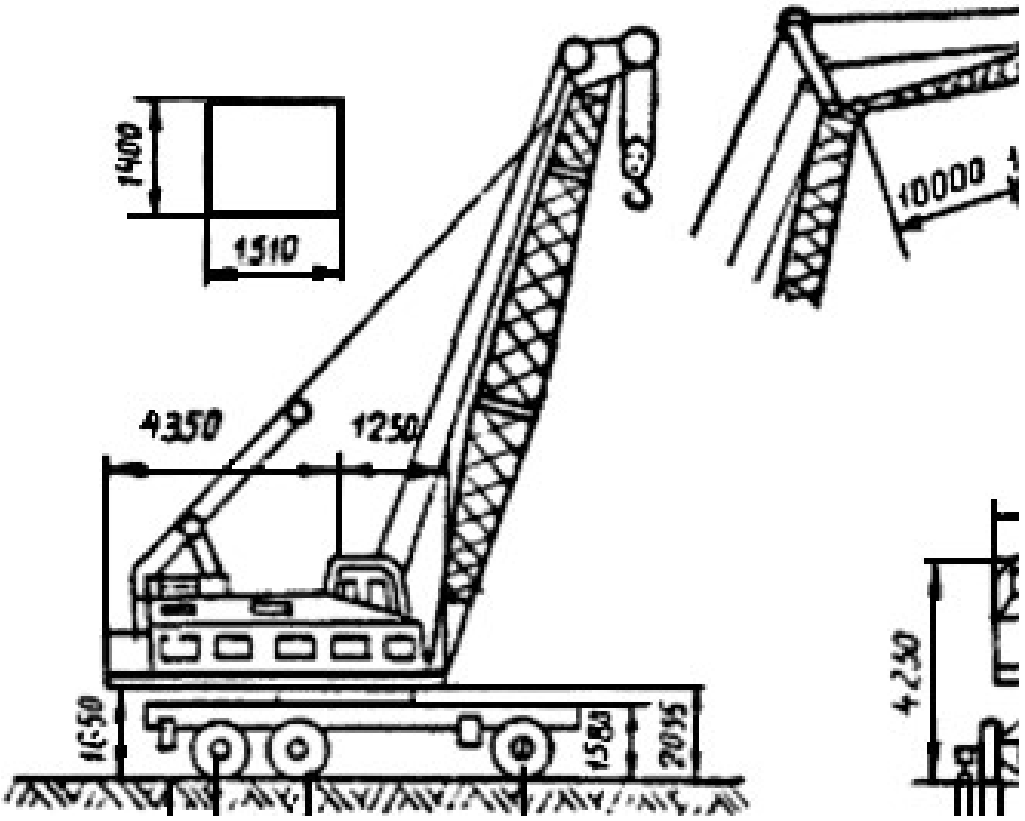
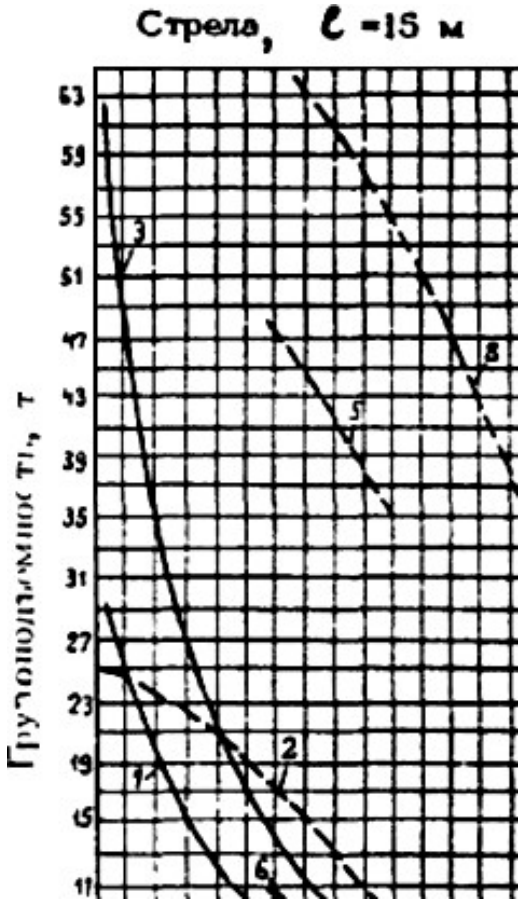


Условные обозначения:

1 - монтажный кран; 2 - зона складирования; 3 - песок;

4 - смонтированные трубопроводы; 5 - песчаное основание под трубопроводы;

6 - дренаж; 7 - дренажный колодец; 8 - монтируемая труба;

9 - "полотенце" для опускания труб в траншею; 10 - грунт обратной засыпки

Технические характеристики пневмоколесного крана К-631