



**TENGIZCHEVROIL / ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ**

PROJECT TITLE: **WATER LINE RESTORATION FROM WE TO WWIU**  
НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА: **РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛИНИИ ВОДЫ ОТ БС ДО УЗСВ**  
PROJECT NUMBER /  
НОМЕР ПРОЕКТА:  
AFE NUMBER/ НОМЕР ПОЗ: **9424116665**  
DOCUMENT TITLE: **GENERAL EXPLANATORY NOTE**  
НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА: **ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
DOCUMENT NUMBER /  
НОМЕР ДОКУМЕНТА: **015-0000-RGL-RAP-20161-01**

CONTRACTOR / ПОДРЯДЧИК: **TOO ESP**

SUPPLIER / ПОСТАВЩИК:  
PURCHASE ORDER (PO)/ЗАКАЗ НА  
ПОКУПКУ:  
SUPPLIER DOCUMENT NUMBER /  
НОМЕР ДОКУМЕНТА ПОСТАВЩИКА:  
SUPPLIER DOCUMENT REVISION /  
НОМЕР РЕДАКЦИИ ПОСТАВЩИКА:

**THIS IS A CONTROLLED DOCUMENT. NO UN-AUTHORISED MODIFICATIONS  
ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ КОНТРОЛИРУЕМЫМ.  
НЕ ВНОСИТЬ НЕУТВЕРЖДЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ**

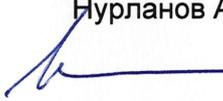
**THIS DOCUMENT IS DUAL LANGUAGE. ENSURE BOTH VERSIONS ARE MODIFIED.  
ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ВЫПОЛНЕН НА ДВУХ ЯЗЫКАХ.  
УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕСЕНЫ В ОБЕ ВЕРСИИ**

U01	27-06-2024	VD	AZH	AN					
REV/ РЕД.	DATE/ ДАТА	STATUS CODE / СТАТУС	BY / ПОДГ.	CHK / ПРОВ.	APP / УТВЕРДИЛ	PROJ / ПРОЕКТ	CONST / СТРОИТ. ОТДЕЛ	MAINT / ТЕХ. ОБСЛ.	OPS / ПРОИЗВ. ОТДЕЛ
REVISIONS РЕДАКЦИИ			PROJECT APPROVALS ДОКУМЕНТ УТВЕРЖДЕН ПРОЕКТОМ			TCO APPROVALS ДОКУМЕНТ УТВЕРЖДЕН ТШО			



## СТРАНИЦА ПОДПИСЕЙ:

## SIGNATURE PAGE:

Утверждаю: Менеджер проекта	Нурланов Асхат 	Approved: Project Manager
Проверено/Рассмотрено: Менеджер проекта	Другов Виталий 	Checked/Reviewed: Project Manager
Разработано: Ведущий инженер по трубопроводам	Жирняков Анатолий 	Author: Lead Piping Engineer



## Table of contents/ Содержание

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
1.1	Basis of Design	7
1.2	Information about the location	7
1.3	Administrative location	7
1.4	Climatic characteristics	7
1.5	Seismicity of the construction site	8
1.6	Geological Structure	8
<b>2</b>	<b>ABBREVIATIONS</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>CIVIL WORKS AND GENERAL PLAN</b>	<b>9</b>
3.1	General data	9
3.2	Site Planning Solutions	9
3.3	Topography Arrangement	9
3.4	Technical and Economic Indexes	9
3.5	Earthworks	9
3.6	Foundations	10
3.6.1	Foundations for single pipe supports	10
3.7	Structural Steelwork	11
<b>4</b>	<b>PROCESS</b>	<b>11</b>
4.1	Description	12
4.2	Scope of work	12
<b>5</b>	<b>ELECTRICAL ENGINEERING SOLUTIONS</b>	<b>12</b>
5.1	Voltage levels	13
5.2	Power cables and cable marking	13
5.3	Equipment marking	13
5.4	Technical requirements to electrical equipment	13
5.5	Electrical safety precaution and grounding	13
5.6	Electrical trace heating system	14
5.7	Hazardous area classification	14
<b>6</b>	<b>PROCESS AUTOMATION DESIGN</b>	<b>14</b>
6.1	Pumping stations	15
6.2	Marking of the equipment	15
6.3	Technical requirements for instrumentation and control equipment	15
<b>7</b>	<b>EMERGENCY PREVENTION AND FIRE SAFETY MEASURES</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>HEALTH AND SAFETY</b>	<b>17</b>
<b>1.0</b>	<b>17</b>	
<b>2.0</b>	<b>17</b>	
<b>3.0</b>	<b>17</b>	
<b>4.0</b>	<b>17</b>	
<b>5.0</b>	<b>17</b>	
<b>6.0</b>	<b>17</b>	
<b>7.0</b>	<b>17</b>	
<b>8.0</b>	<b>17</b>	
8.1	Organization of Occupational Health and Safety Activities	17
8.2	Fire Safety	18
8.3	Collective and Personal Protective Equipment	18

8.4	Project Activities Facilitating Safe and Reliable Unit Operation .....	18
8.5	Noise and Vibration .....	19
8.6	Sanitary and Amenity Services .....	19
<b>9</b>	<b>CONSTRUCTION ORGANIZATION .....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>RELEVANT CODES AND STANDARDS .....</b>	<b>21</b>
10.1	Codes and Standards .....	21
10.2	Codes and Standards of RoK .....	21
10.3	International standards and specifications .....	21
10.4	TCO Specifications .....	22
10.5	TCO Safety Instructions .....	23
<b>11</b>	<b>DRAWING LIST .....</b>	<b>24</b>
<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>25</b>
1.1	Основание для разработки проекта .....	25
1.2	Сведения о местонахождении объекта .....	25
1.3	Административное положение .....	25
1.4	Климатические характеристики .....	25
1.5	Сейсмичность территории .....	26
1.6	Геологическое строение .....	26
<b>2</b>	<b>АББРЕВИАТУРЫ .....</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ГЕНПЛАН .....</b>	<b>27</b>
3.1	Общие сведения.....	27
3.2	Планировочные решения .....	27
3.3	Организация рельефа .....	27
3.4	Технико-экономические показатели .....	28
3.5	Земляные работы.....	28
3.6	Фундаменты.....	28
3.6.1	Фундаменты для одиночных опор трубопроводов .....	29
3.7	Металлические конструкции.....	29
<b>4</b>	<b>ТЕХНОЛОГИЯ.....</b>	<b>30</b>
4.1	Описание.....	30
4.2	Объем работ .....	30
4.3	Трубопроводы .....	31
4.4	Материалы для трубопроводов .....	31
4.5	Опоры.....	31
4.6	Покраска, защитные покрытия, обогрев и изоляция .....	32
4.7	Врезки в существующие трубопроводы .....	32
4.8	Сварка, методы контроля сварки соединения .....	32
4.9	Гидроиспытания .....	32
4.10	Демонтаж существующих трубопроводов.....	33
4.11	Пуско-наладка и ввод в эксплуатацию .....	33
<b>5</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ .....</b>	<b>33</b>
5.1	Уровни напряжения.....	34
5.2	Силовые кабели и кабельная маркировка .....	34
5.3	Маркировка оборудования .....	34
5.4	Технические требования к электрооборудованию .....	35
5.5	Меры предосторожности по электробезопасности и заземление .....	35
5.6	Система электрообогрева .....	35
5.7	Классификация опасных зон .....	35
<b>6</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА .....</b>	<b>36</b>
6.1	Насосные .....	36
6.2	Маркировка оборудования .....	37

6.3	Технические требования к КИП оборудованию .....	37
<b>7</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА .....</b>	<b>39</b>
<b>9.0</b>	<b>39</b>	
<b>10.0</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>11.0</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>12.0</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>13.0</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>14.0</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>15.0</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>16.0</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
16.1	Организация работ по охране труда .....	39
16.2	Пожаробезопасность .....	40
16.3	Средства коллективной и индивидуальной защиты .....	40
16.4	Мероприятия, предусмотренные проектом, обеспечивающие надежность и безопасность работы установки .....	40
16.5	Шум и вибрация.....	41
16.6	Организация санитарно-бытового обслуживания .....	41
<b>9</b>	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>СООТВЕТСТВУЮЩИЕ НОРМЫ И СТАНДАРТЫ .....</b>	<b>43</b>
10.1	Нормы и стандарты.....	43
10.2	Нормы Республики Казахстан.....	43
10.3	Международные стандарты и технические условия .....	43
10.4	Стандарты ТШО .....	44
10.5	Инструкции по безопасности ТШО.....	45
<b>11</b>	<b>СПИСОК ЧЕРТЕЖЕЙ .....</b>	<b>46</b>

# 1 INTRODUCTION

Tengizchevroil (TCO) is developing several projects aimed at meeting water injection requirements, increasing the availability and reliability of the wastewater injection system, and reducing the load on the Wastewater Injection Unit system by redirecting water flow and increasing the reuse of waste water, which promotes more efficient use of water resources.

The project is designed taking into account natural and climatic conditions of object location. All technical solutions are adopted and developed in accordance with regulatory technical documents of RoK.

## 1.1 Basis of Design

The following materials were used as the basis of design:

1. Contract between TCO and ESP Ilp.
2. Design Task approved by TCO;

## 1.2 Information about the location.

White Elephant Site and Wastewater Injection Site of TCO.

## 1.3 Administrative location

In administrative terms, the construction site belongs to the Zhylyoi district of the Atyrau oblast of the RoK. TCO is the owner of the zone within Tengiz field. Kulsary city is located at a distance of 110 km; communication with the city by asphalt road and railway, connecting Kulsary and Tengiz field.

Atyrau city is located at a distance of 350 km; communication with the city by asphalt road and rail, as well as special flights.

Kulsary city is also the nearest railway station that connects Tengiz field to the rest territory of RoK.

## 1.4 Climatic characteristics

The climate of the region is sharply continental, arid. The continentality and aridity of climate is manifested in the sharp temperature contrasts of day and night, winter and summer, in the rapid transition from winter to summer with a short spring period. A characteristic feature of the climate is the instability and deficiency of atmospheric precipitation, low snow and heavy snow blowing, great air and soil dryness, the intensity of the evaporation process and the abundance of direct sunlight. Winter is cold, but short; Summer is hot and fairly long. The immediate proximity of the eastern coast of the Caspian Sea has no softening effect on the climate of the region.

### Climatic Conditions

Main region climatic parameters are provided in a table below as per SP RK 2.04-01-2017, TCO specification A-ST-2008.

**Table 1.3.1.**

Parameter	Value
1. Average annual ambient temperature	+9.4 °C
2. Absolute minimum ambient temperature	-36.2 °C
3. Absolute maximum ambient temperature	+44.7 °C
4. Initial temperature	+10 °C
5. Black body thermal radiation:	+75 °C
6. Average wind speed during heating season	5.3 m/sec
7. Wind category	V <sup>1</sup>

Parameter	Value
8. Maximum wind speed	40 m/sec
9. Barometric pressure	1019.4 hPa
10. Maximum annual relative humidity	85 %
11. Minimum annual relative humidity	33 %
12. Annual precipitation level	200 mm
13. Snow category	I <sup>2</sup>
14. Maximum snow cover depth	26 cm
15. Standard soil freeze depth	1.5 m
16. Climatic category for construction	IVГ <sup>3</sup>
17. Road climatic zone	V <sup>4</sup>
18. Humidity area	Dry

Notes:

1. Wind category: V (NTP RK 01.01-4.1-2017)
2. Snow category: I (NTP RK 01.01-3.1-2017)
3. Climatic category for construction – IVГ (SP RK 2.04-01-2017, A-ST-2008)
4. Road climatic zone: V (SP RK 3.03-101-2013).

### 1.5 Seismicity of the construction site

According to the seismic zoning map of the Atyrau Oblast, developed by the Institute of Seismology of the Academy of Sciences of the RoK, the seismicity of the investigated territory is estimated up to 6 points on the MSK-64 seismic scale, taking into account local soil conditions.

### 1.6 Geological Structure

The history of area geological development during Quaternary (Pleistocene-Holocene) period is defined by series of repeated Caspian Sea transgressions and regressions (Baku, Khazar, Khvalyn, NewCaspian) causing the accumulation of marine sediments thick mass which have defined the recent geotechnical habitus of an investigated territory.

The particularity of the Caspian basin is that it is a vast area of deeply immersed crystalline basement on south-east of the Russian platform which is a big tectonic depression differing from other part of the platform by sedimentary deposits large thickness and development of salt-dome structures in the core of which a thick salt-bearing mass of Kungur Age occurs.

Soils developed as a result of natural and historical forming down to 20.0m depth are divided by us into 3 unlithified sediments stratigraphic-and-genetic complexes, the description of which is given below, top to bottom.

At that, the geotechnical survey deliverables of past years have been used for adjacent areas.

The man-made (fill-up) soil tgQ4 has been distinguished by separate stratigraphic-and-genetic complex with No EGE-1a. It is a part of embankment which is a component of the initial site vertical leveling/grading procedure. It is represented by dark green sand with some crushed stone. Soil of natural composition; it was filled dry; it is compacted. Its thickness is from 1.2m to 1.4m.

**First complex:** unlithified sediments of marine genesis NewCaspian (Holocene) age -mQ4nk. It is represented by soft-to-firm silty loam and calcareous silty sand.

**Second complex:** unlithified sediments of marine genesis Khvalyn (Upper Pleistocene) age -mQ3hv. It is represented by calcareous light silty clay.

**Third complex:** unlithified sediments of marine genesis Middle Pleistocene (Khazar)- (mQ2hz). It is distributed ubiquitously. It is presented by gypsiferous soil and very soft arenaceous sandy loam.

## 2 ABBREVIATIONS

API	American Petroleum Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
NACE	National Association of Corrosion Engineers
EGE	Engineering-geologic element
DMC	Demercaptanization
JSC	Joint-Stock Company
LLP	Limited Liability Partnership
MIJ	Monolithic Insulating Joint
MSK	Medvedev–Sponheuer–Karnik scale
P&ID	Piping & Instrumentation Diagram
PAUT	Phased Array Ultrasonic Testing
PPE	Personal Protective Equipment
PWHT	Post Weld Heat Treatment
RoK	Republic of Kazakhstan
SI	Safety Instructions
SN	Construction Rules ( <i>Stroitelnye Normy</i> )
SNiP	Construction Rules and Regulations ( <i>Stroitelnye Normy I Pravila</i> )
SP	Code Specification ( <i>Svod Pravil</i> )
TA	TurnAround
TCO	Tengizchevroil

### 3 CIVIL WORKS AND GENERAL PLAN

#### 3.1 General data

The project includes the construction of new single supports for pipelines and their foundations, single foundations for instrumentation detectors, a maintenance platform and its foundations.

#### 3.2 Site Planning Solutions

New facilities are arranged in accordance with TCO specifications requirements, considering the existing infrastructure, construction recommendations and as per SN RK 3.01-03-2011, SP RK 3.01-103-2012 and other regulatory codes effective in the RoK.

#### 3.3 Topography Arrangement

Within this scope, the site planning is not included. After the completion of earthworks, all existing levels and slopes of the terrain will be restored.

#### 3.4 Technical and Economic Indexes

#	Description	UoM	Value	%
1	Site area	ha	0,8	100
2	Construction footprint*	m2	24	0,3
3	Concrete paved / motor roads area	m2	-	-
4	Fencing length**	r.m.	-	-

\* The design of new roads and concrete pavements is not included.

\*\*No new fencing will be designed.

#### 3.5 Earthworks

The entire area within construction site limits shall be cleaned from debris and plants.

Preparation of areas for construction activities is performed in accordance with requirements of SP RK 5.01-102-2013 and SN RK 3.01-03-2011.

Soil excavation means earthworks in any soil material, including, if required, digging with cutterhead, cultivating, loading, transporting, and removal of materials below the topsoil in order to reach the elevations specified in drawings. Overexcavation below design elevations of foundations and other underground structures is not allowed. Occasional localized overexcavations shall be backfilled and compacted.

Soil excavation for foundation is performed as per requirements of SP RK 5.01-102-2013 and TCO Specification CIV-SU-581-TCO.

All excavations shall be kept free from standing water in order to perform construction activities in water-free conditions. Pumps and associated equipment should be used for this purpose and to remove the water. The means of dewatering shall not adversely affect other structures or services, or any dry part of the site. Sumps shall be located outside the area of the permanent facilities.

Selected excavated non-heave-sensitive soil free from organic clays, dust, soft or unsuitable materials, clods, boulders, or debris is used as the structural fill material.

The structural fill material shall conform to standards S-ST-6002-01, S-ST-6002-02, and requirements of GOST 25100-2011.

The bases are prepared and backfilled as per requirements of SP RK 5.01-102-2013.

Compaction is performed as per the requirements of SP RK 5.01-102-2013.

### **3.6 Foundations**

The Project envisages construction of new foundations for single pipe supports.

The following philosophy was adopted during the design:

- Average pressure under the footing of foundations under design shall not exceed  $R_0=50$  kN/m<sup>2</sup> at the grade level
- Maximum pressure under the footing shall not exceed  $1.2 R_0$
- Minimum pressure under the footing of foundations shall exceed 0
- Increase of allowable average pressure with depth shall be determined by formula  $R=R_0+\gamma d$
- Potential frost penetration level is up to 1.5 m below the ground level
- Spread footing foundations are constructed at a depth of at least 600 mm below the finished ground level. A non-freezing fill material will be added beneath the spread footing foundations to a depth of at least 1.5 m below ground finished level to minimize soil frost heaving.

Concrete structures below the ground level are protected against corrosion by 3 layers of a modified synthetic resin on a bitumen base with a total coat thickness of at least 1 mm with the following characteristics:

- Operation temperature: from  $-30$  to  $+100$  °C
- Single-component
- Provides a seamless, waterproof/vaporproof membrane
- Resistant to chemicals and salts.

All external surfaces of foundations that are 150 mm below and 300 mm above the finished ground level are to be coated with 2 layers of light-gray epoxy paint with the following characteristics:

Two-component, non-toxic

Resistant to chemically active substances.

#### **3.6.1 Foundations for single pipe supports**

Foundations are designed pier and slab type, prefabricated. Foundation material is a sulfate-

resistant concrete of class C20/25 as per NTP RK 02-01-1.4-2011, frost-resistance class F200 and waterproofing class W8, reinforced by cage of single A400 re-bars as per GOST 34028-2016. Steel piping supports shall be secured with anchor bolts HILTI HDG AM by means of epoxy mortar HILTI HIT RE 500, type 3 anchor bolts (Q-ST-6003-01) and embedded parts with steel sheet base plate.

The following is placed under the foundation footing:

- Insulation polyethylene sheeting, 250 microns, GOST 10354-82
- Class C12/15 blinding concrete, 50-100 mm thick;
- Sand and gravel bedding, 300 mm
- Geotextile
- Compacted soil.

### **3.7 Structural Steelwork**

The Project's structural scope includes the following:

- Service platform.
- Single steel supports.

Steel structures consist of separate elements that will be assembled on-site.

Steel structures and materials of cable racks comply with TCO specification CIV-SU-398-TCO and relevant RoK regulations and standards.

The loads summary for structural steelwork is provided in accordance with SP RK EN 1990:2002+A1:2005/2011, TCO specification CIV-DU-5009-TCO and other standards.

Structural calculations were performed in BENTLEY STAAD.Pro Connect Edition software suite. Cross-sections of structural elements were chosen and checked as per ultimate and serviceability limit states.

The structural calculations were performed as per requirements of SP RK EN 1993-1-1:2005/2011 Design of steel structures.

All structures and materials comply with TCO specification CIV-SU-398-TCO and relevant RoK regulations and standards.

Structural steelwork materials and their grades conform to requirements of GOST 380-2005, GOST 27772-2021 and provide the following functionality:

- Grade C345-2 with a minimum guaranteed longitudinal Charpy V-notch impact value of 34 J/cm<sup>2</sup> at -40 °C is used for all primary and secondary steel structures as per TCO specification CIV-SU-398-TCO.
- Tertiary steel structures, such as ladders, handrails, toe plates, and other lightly stressed items shall be made of grade C255 steel.

High-tensile grade 8.8 bolts as per GOST ISO 898-1-2014 with class 8 nuts for bolts with coating or class 10 nuts for galvanized bolts as per GOST ISO 898-2-2015 are used for all bolted connections of framework structures. As per TCO specification CIV-SU-398-TCO, the high-tensile bolts and nuts shall be of a grade with a minimum guaranteed longitudinal Charpy V-notch impact value of 30 J at -50 °C. Dimensions and general properties of the bolts comply with GOST 22356-77 and GOST 7798-70 or equivalent standards. All surfaces of steel structures shall be sand-blasted, primed, and painted as per TCO specifications COM-SU-4743-TCO, COM-SU-5191-TCO after fabrication.

## **4 PROCESS**

According to the project, 10-inch HDPE pipeline will be connected to the discharge of the G-204-A/B/C booster pumps at the BS and the common suction manifold of the G-114A/B/C/D wastewater injection pumps at the WWI field of the new 10-inch carbon steel pipe with associated equipment and instrumentation.

## 4.1 Description

Wastewater Injection Unit collects and discharges waste formation and industrial wastewater coming from the KTL, SGP plants, the K3 sewer system and including flows from the 3GP. Next, they are sent to reservoirs located at the “White Elephant” site for settling before being pumped to the water injection site and injection into the reservoir. First, the mixed flows are sent to the T-016 tank for settling. Tank T-016 performs the function of a “flushing” tank; it is equipped with a water seal through which water is directed to the T-019 tank, where the final sedimentation of solid particles occurs. Water removal is carried out by booster pumps G-204-A/B/C, which supply water to wastewater injection pumps G-114A/B/C/D through 14-inch BS pipeline made of high-temperature polyethylene (HTPE). The biocide is pumped into the line to prevent biological organisms from fouling the pipeline walls.

## 4.2 Scope of work

In 2015, the old 10-inch high-strength polyethylene (HDPE) pipeline between the White Elephant site and the Wastewater Injection site was decommissioned as part of the Water Injection System Modernization project. A 10-inch diameter HDPE pipeline is laid from the WE installation and runs to the water injection pumps. The approximate length of the pipeline is 7.5 km and is laid along the same route as the existing 14-inch WE pipeline from PPT. The pipeline had pig receiving and launching chambers, which are currently missing.

The main objectives of the project are:

- Increasing the capacity of water injection systems in accordance with growing demand (600 m<sup>3</sup>/day);
- Increased availability and reliability of the Waste Water Injection System.

In this regard, as part of a project to increase wastewater recycling, a decision was made to resume operation of a 10-inch PVP pipeline from the BS site to the WWI field. According to the project, this 10-inch HDPE pipeline will be connected to the discharge of the G-204-A/B/C booster pumps at the BS and the common suction manifold of the G-114A/B/C/D wastewater injection pumps at the WWI field of the new 10-inch carbon steel pipe with associated equipment and instrumentation.

## 5 ELECTRICAL ENGINEERING SOLUTIONS

The electrical part of this project is developed on the basis of the process design assignment and basic design principles of facilities of electrical devices.

Design solutions have been accepted in accordance with regulatory and technical documents of the Republic of Kazakhstan, international standards and TCO Specifications.

PUE RK 2015 - Electrical Installations Code;  
SP RoK 4.04-07-2019 Electrical devices.  
ELC-DU-5135-TCO - General electrical design for onshore facilities

All electrical installations are designed to operate from 400V network with three-phase current of 230 V with single-phase current with voltage fluctuations limit, which is 5% and frequency fluctuations limit, which is 2%.

Hook-up will be performed in accordance with Electrical Connection Permit (ECP).

Following electrical installation works are provided in the design:

- Installation and commissioning of electrical equipment, namely:
  - Heat Tracing system.
  - Earthing system.
- Installation and connection of power cables between all electrical equipment's.
- Installation of cable trays.

## 5.1 Voltage levels

Trace heating system– 220V, 3 cores, 50Hz;  
Valve actuators – 380V, 4 cores, 50Hz;

Electrical equipment shall be suitable for variations within +/-10% range;  
Under steady state conditions, system voltage variation shall be within +/-5%;  
Electrical equipment shall be suitable for frequency variations of +/-2%.

Rated voltage levels in distribution circuit:

- a) 380 V  $\pm$  5%, 3phase, 4conductors, 50 Hz  $\pm$ 2%, solid ground;
- b) 220 V  $\pm$  5%, 1phase, 2conductors, 50 Hz  $\pm$ 2%, solid ground;

Power supply category - III.

## 5.2 Power cables and cable marking

The insulation of cables shall be flame-retardant in accordance with the requirements of IEC 60332.

The control cable's protective ground conductor shall be integral and the same cross section as the other cores. The insulation colour of the ground conductor shall be green/ yellow.

Cables shall comply with TCO specification ELC-SU-6032-TCO.

Cables and cable glands shall be suitable for continuous operation in a highly corrosive, dust laden atmosphere with H<sub>2</sub>S gas.

Cable glands shall be compression type, brass and nickel plated, and provide internal and external sealing for outdoor use and be suitable for termination of cables in hazardous area B-Ir.

Using of Exe/Exde cable glands is preferable.

Cable glands shall comply with TCO Specification ELC-SU-6032-TCO.

In addition to that, in places where it is not possible to pull cable aboveground, such cables shall be pulled underground.

Power cables and instrument cables shall be pulled in separate trays.

Each cable shall be marked in accordance with cable schedule. Cables will be labeled with permanent cable tags on the connection points, ground exits, at turns of the cable route every 10m above ground and every 10m underground.

All suspended cable ladders and cable grates shall be properly secured and supported by structural steelworks or roof or side wall. Cable support systems shall not rest upon equipment used for fixation or its supports.

All cable wiring methods, cable ducts and cable systems shall comply with requirements of IEC 60364 and PUE RoK 2015.

## 5.3 Equipment marking

Each electrical equipment shall have a nameplate legibly and indelibly inscribed with information adopted from this equipment's data sheet.

Nameplates shall be fixed with non-corrodible screws or rivets.

Warning labels shall be provided in all locations where necessary to warn personnel of potential danger from electric shock.

All push button control units, instruments, indicators, junction boxes, distribution boards, etc. shall be provided with labels indicating name and function of the equipment.

## 5.4 Technical requirements to electrical equipment

All electrical materials shall be certified and meet the requirements of the design codes specified in the list of technical regulations and standards in this document.

Materials shall be selected by class and degree of protection, considering the environment and operating conditions.

## 5.5 Electrical safety precaution and grounding

According to the PUE and TCO standards, earthing and neutral grounding shall be performed to protect people from electric trauma in case of an insulation damage. Grounding system shall comply with IEC 60079: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.

Following equipment shall be earthed and neutral grounded:

- Distribution board structural steelwork.;
- Cable trays;
- Floodlight casings and poles;
- Metal sheaths of electrical cables;
- All metal constructions.

Grounding points shall be protected against corrosion with grease-impregnated tape, internal connection points shall be coated with a layer of technical petroleum jelly or similar. The grounding system shall be in accordance with the requirements of PUE RK.

## **5.6 Electrical trace heating system**

In order to maintain temperature mode, Project provides for installation of trace heating system for process pipelines and instruments. Design solutions on trace heating of pipelines and instruments have been taken based on input data from process, piping and instrument disciplines.

Requirements to trace heating were set in accordance with TCO Specification ELC-SU-5136-TCO.

Trace heating system was developed in accordance with requirements set in IEC 60079-30-2.

## **5.7 Hazardous area classification**

Hazardous area classification and selection of equipment to be used in hazardous areas was defined in accordance with requirements of PUE RoK 2015 and relevant TCO Specifications. Electrical equipment under this project shall be Ex"e" and Ex"de" type suitable for Zone 2 as per classification.

## **6 PROCESS AUTOMATION DESIGN**

Automation and Instrumentation scope in this Project was developed on the basis of process design assignment and describes basic principles of instrumentation and automation devices on the flow line.

Monitoring and Control System's objectives include:

- provide safe and reliable monitoring, control systems;
- design a monitoring and control system compatible with the existing high level control systems;
- Provision of remote control;
- Optimization of control and monitoring functions;
- minimize(as determined by design) installation, testing and pre-commissioning activities performed at the well site.

Process will be controlled from the programmable logic controller. Process shall be controlled automatically. In case local operation of valves and process emergency shutdown are required the operator shall change a local selector switch to the manual operation mode.

WHCP is supplied pre-assembled and consists of two main sections:

The following instrumentation and automation tools will be installed as a part of project scope:

- Pressure gauges on flow line XXX , line XXX;
- Pressure transmitters shall be installed on the flow line XXX;

- Temperature transmitters shall be installed on the flow line XXX. The temperature transmitter on the line shall be installed in a thermowell and the rest of the transmitters shall be installed with securing bars and bandages made of stainless steel with dimensions consistent with pipe size.

Installation and hook up of instruments shall be in accordance with prevailing RoK standards and TCO internal procedures. Comprehensive list of instruments, references to instrument data sheets and vendor information and models are given in Instrument Index xxx.

Project provides for installation of cable trays from cable transit to cable trench using channels, brackets, cantilevers, and all other required installation accessories as per instrument cable routing diagrams; installation of secondary cable trays or, if required, steel structures to fix cable trays as appropriate for the “branch cables” and for flow line instruments.

Excavation of trenches for cables shall be provided between equipments and JB. All works shall be carried out in compliance with TCO standard drawings and cable routing diagrams.

Underground armored instrument cables will be installed and terminated from field instruments and equipment and above ground instrument cables accordance with instrument cable routing diagram, instrument cable marshaling panel connection drawings, instrument loop diagrams, instrument, and electrical cable block diagrams. Segregation of cables (IS 24V DC cables, NIS 24V DC, 220V electrical cables) shall be in accordance with TCO ELC-DU-5135-TCO.

All cables/cable trays shall be installed with consideration for temporary removal for well workover activities.

All energized instruments shall be earthed in accordance with TCO standards and PUE specifications.

## **6.1 Pumping stations**

Within the framework of this project, the installation of pumps is not provided.

## **6.2 Marking of the equipment**

All push-button units, control and measuring devices, indicators, junction boxes, switchboards, etc. must be provided with explanatory identification marks indicating the name of the equipment and its function.

## **6.3 Technical requirements for instrumentation and control equipment**

All instrumentation materials must be certified and comply with the requirements of the design standards specified in the list of technical rules and standards of this document. Materials should be selected according to the class and degree of protection, taking into account the environment and operating conditions. All electrical materials must comply with applicable standards and technical requirements of the TCO.

## **7 EMERGENCY PREVENTION AND FIRE SAFETY MEASURES**

Engineering and technical measures of civil defense are a complex of measures taken to protect the population, increase the sustainability of economic objects in time of war, prevent or reduce possible destruction, loss of population as a result of the use of modern weapons, create conditions for emergency rescue and urgent works in the centers of defeat, areas of accidents and natural disasters.

Engineering and technical measures of civil defense were carried out in accordance with the

Republic of Kazakhstan Interior Minister Order of October 24, 2014 No. 732. On approval of the rule "The volume and content of engineering and technical measures of civil defense" and the requirements of the list of applicable regulatory documents annexed in the draft.

For fire safety purposes, primary firefighting equipment - fire extinguishers will be installed at designated places.

Managers of the companies and facilities shall ensure due notification to all departments/disciplines about adverse weather conditions (storm, hurricane, abnormal temperature, etc.) and take safety measures to protect staff and equipment.

Considering that currently all oil field and industrial area from the Mertvy Kultuk Inlet up to Emba River, and further westward is protected with regional dike, as well as with a set of small dikes and levees, and there is no need to provide an additional flood protection structures in the project.

According to effective Safety rules and other legislative acts and standard technical documents, Occupational health and safety, emergency, injury, dangerous and other emergency prevention and response measures are developed, where the following is taken into account:

- The location of the facility at a safe distance from the field existing facilities, in accordance with the sanitary protection zones and fire distances;
- Fencing of hazardous areas on the construction site (load-lifting works, concrete pouring places, etc.);
- Provision of personal and collective equipment for staff;
- Safe operation and protection of equipment and pipelines;
- Fire safety;
- Information on technical safety of operating facilities from staff, regulation bodies, citizens.

Action plan for emergency prevention and response is developed as per manual (RD 39-006-99) and considers safety assurance and actions of operating personal, public; use of back-up safety system for industrial processes, shutdown of failing piping section, equipment, and emergency management. Operational documentation shall specify the requirements excluding dangerous situations (including fire and explosion) at (dismantling) works, commissioning and operation of equipment and pipelines, and also the requirements that determine need to use staff protection tools and techniques.

Once the facility is brought into service, Emergency Response Team (ERT) will develop a Fire Response Plan with account of existing buildings at the facility, fire hazard of materials and firefighting equipment.

Fire prevention measures, for compliance to fire safety requirements, will be approved in Industrial Development and Industrial Safety Committee Department.

The main technical solutions adopted in the project ensure the necessary safety of production during construction.

Ensuring personnel safety during construction will be achieved by applying on-site appropriate administrative methods and practical technical methods, standards and legal obligations.

The readiness to begin work is confirmed by the working commission and the audit of the Security and Labor Protection before the mobilization of personnel to the construction and installation site. The audit is conducted by the management of the Customer, the construction company, the Security Service and the leading engineers of the structural units, paying special attention to:

- Condition of access roads, roads;
- Fire safety;
- Condition of electrical installations;
- Safety measures during work (excavation, work at height, lifting operations, etc.);
- General safety issues during work;
- Sanitation and hygiene;
- Ways of evacuation;
- Waste management;
- Communication.

Work in areas of hazardous production factors must be carried out only after issuing a work permit.

Fire safety:

For fire safety purposes, primary fire extinguishing means are provided in designated locations, as well as in places where hot works are carried out.

Hot works sequence:

Responsible persons are appointed for fire safety, if necessary, Fire Watches are appointed. The person responsible for carrying out the hot works checks the availability of fire extinguishing means in the workplace.

All hot works are carried out in conformity with hot work permit.

When using combustibles, excess of their quantity above the shift demand is not allowed in the workplace. Containers with combustible substances are to be opened just right before use, and upon work completion they are to be closed and handed over to the warehouse. Waste of combustible substances are collected in a special closed container and removed to a specially designated place. Do not use open fire within a radius of 50 meters from the mixing point of bitumen and solvents.

Workers of the facility regularly undergo training to provide first aid to victims of injuries, burns, poisoning, etc. The qualified assistance to the injured is provided by the staff of TCO medical services. Transportation of injured employees to medical institutions is carried out by road (if necessary, by helicopters) or by ambulances.

## **8 HEALTH AND SAFETY**

Based on the requirements of TCO and RoK National Environmental Supervising Authorities for Technical and Occupational Safety, the Project includes the following safety engineering solutions on personnel safety and personnel health risk prevention:

- All service personnel will be provided with personal protective equipment (safety footwear, glasses, gloves, dust masks, and hardhats) throughout the work period.
- A fire stand with all required firefighting equipment
- A grounding system for all electrical equipment.

Construction and installation work shall be performed in strict compliance with SN RK 1.03-00-2011 and SP RK 1.03-106-2012.

Hazardous areas should be specified at the time of the construction site arrangement and layout of work areas, workplaces, roads for machinery and vehicles, and personnel walkways.

Hazardous areas shall be marked with safety signs and warning notices of an appropriate format.

Temporary protective barriers are to be installed at the boundaries of hazardous areas.

Construction process is not associated with the use or discharge of any products aggressive to the structural units.

All engineering solutions aimed at safe operation of the proposed facilities ensure the trouble-free operation under normal conditions.

### **8.1 Organization of Occupational Health and Safety Activities**

Safety activities are arranged in compliance with the RoK legislation and state regulations, and TCO HSE corporate documents.

Roles and Responsibilities for Occupational Safety activities and for addressing any safety-related technical, technological, and organizational issues shall be imposed on Management and Department Leads as per regulations on roles, rights, and responsibilities of Management and Engineering personnel to be developed and approved by the plant management as per the established procedure.

Occupational Safety related organizational, engineering and control activities are fulfilled by Health

and Safety personnel.

The basic principle of Occupational Safety activities at all levels is the recognition of personnel health and life as a priority versus production results.

Main directions in implementing Occupational Safety administrative and technical activities at all production levels are as follows:

- Occupational Safety training
- Ensuring safe operation of production equipment
- Ensuring safe production processes
- Ensuring safety of production buildings and facilities
- Maintaining necessary sanitary and living conditions
- Providing operating personnel with personal protective equipment (PPE)
- Providing welfare conditions for operating personnel
- Ensuring optimal work-rest regimes
- Providing general health services for operating personnel
- Occupational Safety awareness campaigns.

Occupational Health and Safety specialists monitor the following:

- Process and equipment safety
- Compliance with rules set as part of the TCO Policy and relevant State Norms, Regulations, Guidelines on Occupational Safety and Industrial Sanitation by plant's personnel
- Safety trainings, knowledge assessments, and competency evaluations for workers, engineering personnel, employees, and Occupational Health and Safety specialists
- Timely performance of tests and inspections by relevant Services for pressure vessels and boilers, lifting equipment, instruments subject to regular testing and inspection
- Condition of safety devices, interlocking devices, and other technical safety controls
- Activities facilitating healthy and safe labor conditions.

All design solutions are intended to provide favorable and safe labor conditions at each working place.

## **8.2 Fire Safety**

There is a potential hazard of fire due to technical reasons. Fire poses a threat to the health and safety of operating personnel and to the environment.

## **8.3 Collective and Personal Protective Equipment**

All TCO and contractor employees involved in site activities are provided with protective clothes, safety footwear, helmets, goggles, ear protection means, dust masks, and gloves. In addition to that, every site employee is provided with a gas analyzer and a mini filter (if required).

## **8.4 Project Activities Facilitating Safe and Reliable Unit Operation**

In view of potential hazards during construction and installation works, various mitigation activities are provided under the project to ensure safety of operating personnel.

As per TCO requirements and state regulations related to Occupational Health and Safety aspects, the following engineering solutions and arrangements were considered for this Project to ensure personnel safety and prevent health risks:

- Only qualified personnel who have completed safety induction and who have required work access shall be allowed to perform works;
- Technologies, devices, materials used for the project shall be provided with the RoK Certificates of Conformance and/or Permit to Use issued by relevant agencies in the field of Industrial Safety as per the RoK legislation requirements;
- Employees are provided with gas analyzers, protective clothing, and Personal Protective

Equipment.

## **8.5 Noise and Vibration**

Noise and vibration are physical factors affecting people.

As per GOST 12.1.012-2004 SSBT “Vibration safety. General Requirements” and GOST 12.1.003-2014 SSBT “Noise. General Safety Requirements”, to limit the adverse effect of such physical hazards as noise and vibration, which cannot be adapted to, the following measures are planned:

- Personnel are provided with noise-reducing PPE.
- Occupational Vibration Safety assessment is performed at workplaces of specific production facilities during execution of an actual process operation or a typical process.

## **8.6 Sanitary and Amenity Services**

Sanitary and amenity services for employees are an integral part of systematic labor protection measures. Provision of such services is a responsibility of the employer. Sanitary and amenity services include, among other things, arrangement of welfare and amenity facilities, wardrobes, shower rooms, washrooms, water closets, smoking areas, facilities for drying, storage and issue of special clothing, laundries. Changing rooms intended for storing personal and protective clothing shall be equipped with individual lockers. Special clothing shall be dried and dedusted after each shift, washed and chemically cleaned – when required, but at least twice per month. Special clothing of workers handling powdery and toxic substances is washed separately from other special clothing after each shift; winter clothing is chemically cleaned. Rooms for dedusting and chemical cleaning of special clothing are located separately and are equipped with independent ventilation. Laundry of special clothing and, in case of temporary residence of construction workers outside their permanent place of residence, underwear and bed linen, is provided by laundries of both stationary and mobile type with a central delivery of dirty and clean clothes, regardless of the number of employees.

Sanitary-and-amenity and treatment-and-prophylactic services for employees entail availability of facilities where full range of medical services and treatments can be provided. In addition to that, equipped first aid facilities, medical stations, ablution facilities for women, rooms with hand baths and foot baths, recreation facilities for short-time work breaks are envisaged.

For emergency care, construction gangs shall be provided with a first aid kit with primary aids, medicines, and bandaging material. Personnel shall be trained to render first aid (pre-doctor) care.

## **9 CONSTRUCTION ORGANIZATION**

The construction duration is 6 months. This includes a mobilization period – 1 month. The mobilization period is intended for familiarization with the construction site and existing condition of the facility. Scopes of work, technological sequence of work execution, Construction Works schedule, connection conditions for temporary utilities (water/power supply), supply of packaged and primary equipment and materials, transportation, storage of cargo, movement of construction machinery within the plant area, installation of temporary buildings and structures, use of existing roads, buildings and facilities for construction needs are to be agreed upon during this early works period. The following activities are to be included as well:

- Stocking and storage of materials and items as per the standards requirements and specifications for these materials and items;
- Activities on traffic restriction and re-routing. Prior to works commencement, the site preparation activities shall be provided, namely: site temporary fencing installation, installation of mobile packaged trailers for field offices, containers for waste collection and bio-toilets. Accommodation and meals for construction personnel will be provided in the rotational camp. Provide the site with temporary utilities, water/power supply, telecommunication, storm water drainage. Arrange laydown sites for storage of structures and materials by levelling and compacting the ground with gravel and providing temporary drainage of surface waters. Deliver required materials, structures, machinery, and welding equipment to the site. Install an outdoor construction site lighting system. Provide fencing/barricading of hazardous areas and firefighting/environment safety activities.

The construction work will be performed in 1 shift with transportation of 30 employees to the construction site before and after the TA. Temporary accommodation and catering for construction personnel will be

provided in the existing rotational camp. The household water consumption rate for construction personnel needs is calculated based on the value of 25 l/day per one person (SN RK 4.01-101-2012). During construction works, the potable water will be delivered in 10-liter bottles. The potable water quality shall conform to requirements of ST RK GOST R 51232-2003 *Water. General requirements for Quality Control management and methods*, ST RK 1432 – 2005 *Potable bottled water, including natural mineral and table waters. General specifications* and Sanitary Regulations *Sanitary epidemiological requirements for water supply sources, water intake locations for household purposes, cultural and general water consumption locations and safety of water bodies* approved by order #26 of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan dated 20 February 2023. Empty bottles will be replaced with refilled ones.

Two bio-toilets will be installed for construction personnel in close vicinity to the work site in the TCO area. The domestic household sewage from bio-toilets will be transported out by trucks to new Wastewater Treatment Facilities as per approval from TCO Ecology Dep./ WTF Managers.

## 10 RELEVANT CODES AND STANDARDS

### 10.1 Codes and Standards

The codes and standards listed below are applicable in this philosophy. All sections of these documents may not be appropriate, and the listing is not intended to be all-inclusive. In all cases, the latest edition of the document shall be used as guidance.

### 10.2 Codes and Standards of RoK

Doc #	Title	Rev.
<b>General</b>		
SN RK 1.02-03-2022	Design documents for construction. Scope, development, review and approval guidelines	
SN RK 1.03-00-2022	Construction Operations. Organization of Construction of Plants, Buildings and Facilities	
<b>Process</b>		
Order #311 as of 16 July 2012	Industrial Safety Requirements for Design and Operations of Flare Systems	
<b>Piping</b>		
SP RK 3.05-103-2014	Process Equipment and Process Piping	
ST RK ISO 15156-3-2011	Oil and Gas Industry Materials for use in H <sub>2</sub> S-containing Environments in Oil and Gas Production. Part 3. Cracking-Resistant, Corrosion-Resistant, and Other Alloys	
<b>Civil</b>		
SN RK 3.01-03-2011	General Plans of Plant Facilities	
SP RK 3.01-103-2012	General Plans of Plant Facilities	
SP RK 2.02-101-2022	Fire Safety of Buildings and Facilities	
SP RK 2.04-01-2017	Building Climatology	
SP RK EN 1991-1	Impacts on load-bearing structures	
SN RK 5.01-02-2013	Bases of Buildings and Structures	
SP RK 5.01-102-2013	Bases of Buildings and Structures	
SP RK EN 1993-1	Design of steel structures	
SP RK EN 1992-1	Design of reinforced concrete structures	
GOST ISO 898-1-2014	Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel. Part 1. Bolts, Screws and Studs of Specified Property Classes with Coarse and Fine Pitch Thread	
GOST ISO 898-2-2015	Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel. Part 2. Nuts with specified property classes, with coarse thread and fine pitch thread	
<b>Electrical</b>		
PUE RK 2015	RoK Electrical Installation Code	
SN RK 4.04-07-2019	Electrical devices	
IEC 60364	LV cables. Electrical Installations	

### 10.3 International standards and specifications

5. BS 5555 International System of Units (SI);

## 10.4 TCO Specifications

Document #	Title	Rev.	Date
<b>General</b>			
A-ST-2005	Galvanizing	U03	
A-ST-2008	Specification for Basic Engineering Design Data	U03	
SID-SU-5106-TCO	Safety in Designs	2	
<b>Process</b>			
FRS-DU-5062-TCO	Design of Flare Systems	1	
UTL-DU-6002-TCO	Winterizing and Weather Protection	U02	
<b>Piping</b>			
COM-SU-4743-TCO	External Coatings	U05	
COM-SU-5191-TCO	Coating Systems	3E	
IRM-SU-1381-TCO	Thermal Insulation for Hot Lines, Vessels and Exchangers	U03	
FRS-DU-5062-TCO	Design of Flare Systems	1	
PIM-DU-5093-TCO	Process Unit and Offsite Layout	0	
PIM-DU-5138-TCO	Piping Design	U05	
PIM-DU-5153-TCO	Design of Pipe Supports	U02	
PIM-SU-2505-TCO	Carbon Steel Piping Fabrication	U02	
PIM-SU-3541-TCO	Hydrotesting of Onshore Piping Systems	2	
PIM-SU-5104-TCO	Valve Purchase	4	
PIM-SU-5112-TCO	Piping Material Line Classes	4	
PIM-SU-5209-TCO	Flange Gaskets And Bolting	U03E	
QAM-SU-2411-TCO	Descaling And Cleaning Steel Piping	U01	
SID-SU-5106-TCO	Safety in Designs	2	
X-000-L-PRO-0001	Procedure for the Hydrostatic Testing of Piping Systems	U04	
L-ST-2009	Purchasing Requirements For Pipe, Fittings And Flanges	9	
L-ST-2014	Piping Tie-ins	2	
L-ST-2025	Piping Standard Details	U05	
L-ST-2029	Purchasing Requirements for Gaskets	U05	
L-ST-2030	Purchasing Requirements for Bolting	2	
L-ST-2033	Specification For Site Piping Material Traceability	U02	
L-ST-2056	Detailed Piping Line Class Specification	3	
L-ST-6077	Pipe Support Details – Pipe Support Selection Chart	0	
W-ST-2004	Materials In Wet H2S Service	5	
W-ST-2025	Process Plant Piping, PWHT and NDT	1	
<b>Civil</b>			
CIV-DU-5009-TCO	Structural Design Criteria	U03	
CIV-SU-398-TCO	Fabrication of structural and miscellaneous steelwork	U04	
CIV-DU-5240-TCO	Civil Design Criteria	U02	
Q-ST-2019	Philosophy for Foundation Design	2	
CIV-SU-850-TCO	Plain and Reinforced Concrete	U04	
CIV-SU-985-TCO	Cementitious Grout	1	
CIV-SU-581-TCO	Site Preparation, Excavation and Backfill	U02	
COM-SU-5191-TCO	Coating Systems	3E	
COM-SU-4743-TCO	External Coatings	U04	
<b>Electrical</b>			
ELC-DU-5135-TCO	General Electrical Design for Onshore Facilities	U05	
ELC-SU-1675-TCO	Installation of Electrical Facilities	U02	
ELC-SU-2469-TCO	DC Insulation testing of electrical equipment	U02	
ELC-SU-4377-TCO	List of Standard Electrical Items	U02	
ELC-SU-4744-TCO	Electrical Systems Checkout and Commissioning	U01	
ELC-SU-6032-TCO	IEC Power and Control Cables up to 36 kV	U03	
ELC-SU-5136-TCO	Electric Heat Tracing Systems	U01	

## **10.5 TCO Safety Instructions**

6. SI-113 Personal Protective Equipment and Safety Equipment;
7. SI-114 Respiratory Protection;
8. SI-116 Inspection and Maintenance of Fire Fighting Equipment;
9. SI-118 Electrical Safe Work Practices;
10. SI-119 Lifting and Rigging Operations;
11. SI-123 Hydrogen Sulphide Hazards;
12. SI-130 Industrial Facility Work Conditions;
13. SI-139 Pre-Startup Safety Review;
14. SI-140 Process Hazard Analysis;
15. SI-142 Safety Signs and Pipeline Colour Codes.

**11 DRAWING LIST**

<b>Drawing Number</b>	<b>Drawing Title</b>
On hold	

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Тенгизшевройл (ТШО) разрабатывает несколько проектов, направленные на обеспечение соответствия требованиям по закачке воды, повышение эксплуатационной готовности и надежности системы нагнетания сточной воды, и сокращение нагрузки на систему Установки закачки сточных вод (УЗСВ) путем перенаправления потока воды и увеличения переиспользования отработанной воды, что способствует более эффективному использованию водных ресурсов.

Проект разработан с учетом природных и климатических условий места расположения объекта. Все технические решения приняты и разработаны в соответствии с нормативными техническими документами, действующими на территории РК.

### 1.1 Основание для разработки проекта

При проектировании были использованы следующие исходные данные:

1. **Контракт между ТШО и компанией ТОО “ЕСП”**
2. Задание на проектирование, утвержденное ТШО;

### 1.2 Сведения о местонахождении объекта

Участок «Белый Слон» и полигон Закачки Сточных Вод на территории месторождения ТШО.

### 1.3 Административное положение

В административном отношении площадка строительства относится к Жылыойскому району Атырауской области РК. ТШО является владельцем зоны в пределах месторождения Тенгиз. Районный центр г. Кульсары находится на расстоянии 110км; сообщение с ним по асфальтированной автомобильной дороге и по железной дороге, соединяющих Кульсары и месторождение Тенгиз.

Областной центр г. Атырау, расположен на расстоянии 350км; сообщение с ним по асфальтированной автодороге и по железной дороге, а также специальными авиарейсами.

Город Кульсары одновременно является ближайшей железнодорожной станцией, соединяющей промзону месторождения Тенгиз с остальными регионами РК.

### 1.4 Климатические характеристики

Климат района резкоконтинентальный, аридный. Континентальность и аридность климата проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром переходе от зимы к лету при коротком весеннем периоде. Характерной особенностью климата является неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, малоснежье и сильное сдувание снега, большая сухость воздуха и почвы, интенсивность процесса испарения и обилие прямого солнечного освещения. Зима холодная, но непродолжительная; лето жаркое и довольно продолжительное. Непосредственная близость восточного побережья Каспийского моря смягчающего влияния на климат района практически не оказывает.

#### Климатические условия:

Основные климатические параметры района работ приводятся в таблице ниже согласно СП РК 2.04-01-2017, ТУ ТШО А-ST-2008.

Таблица 1.3.1.

Наименование параметра	Характеристика
1. Среднегодовая температура воздуха	+9,4 °С
2. Абсолютный минимум температуры воздуха	-36,2 °С
3. Абсолютный максимум температуры воздуха	+44,7 °С

Наименование параметра	Характеристика
4. Начальная температура	+10 °С
5. Тепловое излучение абсолютно черного тела	+75 °С
6. Средняя скорость ветра за отопительный период	5,3 м/сек
7. Ветровой район	V <sup>1</sup>
8. Максимальная скорость ветра	40 м/сек
9. Барометрическое давление	1019,4 гПа
10. Максимальная относительная влажность воздуха	85 %
11. Минимальная относительная влажность воздуха	33 %
12. Годовое количество осадков	200 мм
13. Снеговой район	I <sup>2</sup>
14. Максимальная толщина снежного покрова	26 см
15. Нормативная глубина промерзания грунтов	1,5 м
16. Климатический район для строительства	IVГ <sup>3</sup>
17. Дорожно-климатическая зона	V <sup>4</sup>
18. Зона влажности	Сухая

Примечания:

1. Ветровой район: V (НТП РК 01.01-4.1-2017);
2. Снеговой район: I (НТП РК 01.01-3.1-2017);
3. Климатический район для строительства – IVГ (СП РК 2.04-01-2017, А-ST-2008);
4. Дорожно-климатическая зона: V (СП РК 3.03-101-2013).

### 1.5 Сейсмичность территории

Согласно карты сейсмического районирования Атырауской области, разработанной Институтом сейсмологии Академии Наук РК, сейсмичность исследованной территории оценивается до 6 баллов по сейсмической шкале MSK-64, с учетом местных грунтовых условий.

### 1.6 Геологическое строение

История геологического развития региона в четвертичное (плейстоцен-голоценовое) время определяется серией неоднократных трансгрессий и регрессий Каспийского моря (Бакинская, хазарская, хвалынская, новокаспийская), вызвавших накопление мощной толщи морских осадков, которые и определили современный геологический облик исследованной территории.

Особенностью Прикаспийской впадины является то, что она представляет собой обширную область глубокого погружения кристаллического фундамента на юго-востоке Русской платформы – крупную тектоническую депрессию, отличающуюся от остальной части платформы большой мощностью осадочных отложений и развитием соляно-купольных структур, в ядре которых залегает мощная соленосная толща пород Кунгурского возраста.

Грунты, образовавшиеся в результате естественно-исторического процесса формирования территории, на глубину до 20.0м., подразделяются нами на 3 стратиграфо-генетических комплекса нелитифицированных отложений, описание которых приводится ниже, сверху вниз.

При этом были использованы материалы инженерно-геологических изысканий прошлых лет на близлежащих участках.

Отдельным стратиграфо-генетическим комплексам выделен техногенный (насыпной) грунт-tgQ4, под номером ИГЭ-1а. Составляет тело планировочной насыпи, являющейся ингредиентом начинающегося процесса вертикальной планировки площадки. Представлен

песком темно-зеленоватого цвета, с включениями щебня. Грунт естественного состава, отсыпан сухим способом, слежавшийся. Имеет мощность 1.2м-1.4м.

**Первый комплекс** нелитифицированные отложения новокаспийского (голоценового) возраста морского генезиса-мQ4nk. Представлен суглинком пылеватым, мягкопластичным и песком пылеватым известковым.

**Второй комплекс** нелитифицированные отложения хвалынского (верхнеплейстоценового) возраста морского генезиса-мQ3hv. Представлен глиной легкой пылеватой известковой.

**Третий комплекс** нелитифицированные отложения среднеплейстоценового (хазарского) возраста морского генезиса-(мQ2hz). Распространены повсеместно; представлен гипсоносным грунтом и супесью песчанистой текучей.

## 2 АББРЕВИАТУРЫ

API	Американский нефтяной институт
ASME	Американское общество инженеров-механиков
NACE	Национальная ассоциация инженеров по коррозии
PAUT	Ультразвуковой метод с применением фазированных решеток
ИГЭ	Инженерно-геологический элемент
ДМК	Демеркаптанализация
АО	Акционерное общество
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью
МИС	Монолитные изолирующие соединения
МСК	шкала Медведева-Шпонхойера-Карника
СТИКИП	Схема трубопроводов и КИП
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
ПСТО	ПослеСварочная ТермоОбработка
РК	Республика Казахстан
ИТБ	Инструкция по технике безопасности
СН	Строительные нормы
СНиП	Строительные нормы и правила
СП	Свод правил
КР	Капитальный ремонт
ТШО	Тенгизшевройл

## 3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ГЕНПЛАН

### 3.1 Общие сведения

В рамках проекта предусмотрено строительство новых одиночных опор под трубопроводы и фундаментов под них, одиночные фундаменты под датчики КИПиА, площадка обслуживания и фундаменты под нее.

### 3.2 Планировочные решения

Размещение проектируемых сооружений выполнено в соответствии с требованиями ТУ ТШО с учетом существующей застройки, строительных рекомендаций, а также согласно СН РК 3.01-03-2011, СП РК 3.01-103-2012 и других действующих нормативно-технических актов Республики Казахстан.

### 3.3 Организация рельефа

В рамках данного объема планировка участка не предусматривается. После завершения земляных работ все существующие отметки и уклоны рельефа будут восстановлены.

### 3.4 Техничко-экономические показатели

№	Наименование показателя	Ед.	Значение	В процентах, %
1	Площадь территории	га	0,8	100
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	24	0,3
3	Площадь бетонных покрытий и автомобильных дорог*	м <sup>2</sup>	-	-
4	Протяженность ограждения**	пог. м	-	-

\*проектирование новых дорог и бетонных покрытий не предусматривается.

\*\*проектирование нового ограждения не предусматривается.

### 3.5 Земляные работы

Вся площадь, находящаяся в пределах границ строительства, должна быть очищена от мусора и растительности.

Подготовка участков к строительству осуществляется согласно требованиям СП РК 5.01-102-2013, СН РК 3.01-03-2011.

Под выемкой грунта следует понимать земляные работы в любом материале с проведением, по мере необходимости, рытья с применением фрезы, рыхления, погрузки, перевозки и удаления материалов, находящихся ниже уровня верхнего слоя почвы, с целью достижения указанных на чертежах уровней. Перебор грунта ниже проектных отметок заложения фундаментов и других подземных сооружений не допускается. Случайные местные переборы должны быть засыпаны и уплотнены.

Выемка грунта под фундаменты осуществляется в соответствии с требованиями СП РК 5.01-102-2013 и ТУ ТШО CIV-SU-581-ТСО.

Во всех котлованах должно быть обеспечено отсутствие стоячей воды с тем, чтобы сооружения возводились в сухих условиях. С этой целью и для удаления воды следует использовать насосы и относящееся к ним оборудование. Средства водоотлива не должны оказывать неблагоприятное влияние на другие сооружения или конструкции, или на какие-либо сухие участки площадки. Отстойники должны располагаться вне территории постоянных сооружений.

В качестве строительного насыпного грунта используется отборный материал, полученный при выемке грунта, не содержащий органических глин, пыли, мягких или непригодных материалов, крупных комков, валунов или мусора, и не подвергающийся вспучиванию.

Строительный насыпной материал должен соответствовать стандартам S-ST-6002-01, S-ST-6002-02 и требованиям ГОСТ 25100-2011.

Основания подготавливаются и засыпаются в соответствии с требованиями СП РК 5.01-102-2013.

Уплотнение производится в соответствии с требованиями СП РК 5.01-102-2013.

### 3.6 Фундаменты

Проектом предусмотрено строительство новых фундаментов под одиночные трубные опоры.

При разработке были приняты следующие руководящие принципы:

- Среднее давление под подошвой проектируемых фундаментов на уровне грунта не должно превышать  $R_0=50$  кН/м<sup>2</sup>;
- Максимальное давление под подошвой не должно превышать  $1,2R_0$ ;
- Минимальное давление под подошвой фундаментов должно быть больше 0;
- Увеличение допустимого среднего давления с глубиной определяется по формуле  $R=R_0+\gamma d$ ;

- Потенциальная глубина промерзания грунта – до 1,5 м ниже уровня земли;
- Фундаменты на естественном основании закладываются на глубину не менее 600 мм ниже планировочного уровня земли. Под фундаменты на естественном основании выполняется подсыпка из непромерзающего материала до глубины как минимум 1,5 м ниже планировочного уровня земли с целью уменьшения воздействия сил морозного пучения.

Коррозионная защита бетонных конструкций, находящихся ниже уровня грунта предусмотрена 3 слоями модифицированной полимерной синтетической смолы на битумно-каучуковой основе общей толщиной слоя не менее 1 мм со следующими характеристиками:

- Температура эксплуатации: от –30 до +100 °С;
- Однокомпонентный;
- Обеспечивает бесшовную, водо- и паронепроницаемую мембрану;
- Устойчив к химикатам и солям.

Все наружные поверхности бетона фундаментов на 150 мм ниже и на 300 мм выше планировочной отметки земли покрываются 2 слоями светло-серой эпоксидной краски со следующими характеристиками:

Двухкомпонентный, нетоксичный;

Устойчив к химически активным веществам.

### **3.6.1 Фундаменты для одиночных опор трубопроводов**

Фундаменты запроектированы столбчатого и плитного типа, предварительного изготовления. Материал фундаментов – сульфатостойкий бетон класса С20/25 по НТП РК 02-01-1.4-2011, по водонепроницаемости W8, по морозостойкости F200 армируется каркасом из одиночных арматурных стержней класса А400, по ГОСТ 34028-2016. Крепление металлических опор трубопроводов осуществляется с помощью анкерных болтов HILTI HDG AM посредством эпоксидного состава HILTI HIT RE 500, анкерных болтов 3-го типа (Q-ST-6003-01) и закладными деталями с опорной пластиной из листовой стали.

Под подошвой фундамента предусматривается:

- Изоляционный слой из полиэтиленовой пленки 250 мкм, ГОСТ 10354-82;
- Бетонная подготовка из бетона класса С12/15, толщиной 50–100 мм;
- Песчано-щебеночная подушка – 300 мм;
- Геотекстиль;
- Уплотненный грунт

### **3.7 Металлические конструкции**

В состав конструкций по проекту входят:

- Площадка обслуживания;
- Одиночные металлические опоры;

Металлоконструкции представляют собой штучные изделия, и их сборка будет выполняться из комплектующих на месте производства работ.

Конструкции и материалы кабельных эстакад соответствуют ТУ ТШО CIV-SU-398-ТСО и соответствующим нормативно-техническим документам РК.

Сбор нагрузок на строительные конструкции произведен в соответствии со СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011, ТУ ТШО CIV-DU-5009-ТСО и другими стандартами.

Расчет конструкций выполнялся в программном комплексе BENTLEY STAAD.Pro Connect Edition. Производился подбор и проверка сечений элементов конструкций по первой и

второй группам предельных состояний.

Расчет конструкций производился в соответствии с требованиями СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 Проектирование стальных конструкций.

Все конструкции и материалы соответствуют ТУ ТШО CIV-SU-398-ТСО и соответствующим нормативно-техническим документам РК.

Материалы стальных конструкций и их марки соответствуют требованиям ГОСТ 380-2005, ГОСТ 27772-2021 и обеспечивают следующие функциональные возможности:

- Для всех основных несущих и второстепенных металлических конструкций, согласно ТУ ТШО CIV-SU-398-ТСО, используется класс С345-6 с минимальной гарантированной продольной величиной ударной вязкости по Шарпи равную 34 Дж/см<sup>2</sup> при температуре –40 °С;
- Третичные стальные конструкции, такие как лестницы, поручни, отбортовка и другие изделия, подверженные незначительным нагрузкам, изготавливаются из стали марки С255.

Для всех соединений каркасных конструкций используются высокопрочные болты марки 8.8 согласно ГОСТ ИСО 898-1-2014 с гайками класса 8 для болтов с покраской или гайками класса 10 для оцинкованных болтов согласно ГОСТ ISO 898-2-2015. Согласно ТУ ТШО CIV-SU-398-ТСО, высокопрочные болты и гайки должны быть марки с гарантированным минимальным значением ударной вязкости по Шарпи на образцах с V-образным надрезом, составляющим 30 Дж при температуре минус 50 °С. Размеры и общие характеристики болтов соответствуют ГОСТ 22356-77 и ГОСТ 7798-70 или эквивалентным стандартам. После изготовления все поверхности стальных конструкций должны быть очищены пескоструйным методом, огрунтованы и окрашены согласно ТУ ТШО COM-SU-4743-ТСО, COM-SU-5191-ТСО.

## **4 ТЕХНОЛОГИЯ**

По проекту 10-дюймовый трубопровод из ПВП будет подсоединен к выкиду бустерных насосов G-204-A/B/C на БС и общему коллектору всаса насосов закачки сточной воды G-114A/B/C/D на промысле ЗСВ новой 10-дюймовой трубой из углеродистой стали с сопутствующими оборудованиями и КИП.

### **4.1 Описание**

УЗСВ производит сбор и отвод отработанных пластовых и производственных сточных вод, поступающие от заводов КТЛ, ЗВП, канализационной системы КЗ и включая потоки от ЗТП. Далее они отправляются в резервуары, расположенные на участке «Белый слон» (БС), для отстаивания перед её перекачкой на участок нагнетания воды и закачки в пласт. Сперва смешанные потоки направляются к резервуару Т-016 для отстаивания. Резервуар Т-016 выполняет функцию «промывочного» резервуара; он оснащён гидрозатвором, через который вода направляется к резервуару Т-019, где происходит конечное осаждение твердых частиц. Водоотведение осуществляется бустерными насосами G-204-A/B/C, которые подают воду к насосам закачки сточной воды G-114A/B/C/D через 14-дюймовый трубопровод БС из полиэтилена повышенной термостойкости (ППТ). Бицид закачивается в линию для предотвращения обрастания стенок трубопровода биологическими организмами.

### **4.2 Объем работ**

В 2015 году старый 10-дюймовый трубопровод из полиэтилена высокой прочности (ПВП) между участком «Белый Слон» (БС) и полигоном Закачки Сточных Вод (ЗСВ) был выведен из эксплуатации в рамках проекта «Модернизации Системы Нагнетания Воды» (МСНВ). Трубопровод диаметром 10 дюймов из ПВП проложен от установки БС и проходит до насосов нагнетания воды. Приблизительная длина трубопровода составляет 7,5 км и проложен тем же маршрутом, что и действующий 14-дюймовый трубопровод БС из ППТ.

Трубопровод имел камеры приема и запуска скребка, которые в данный момент отсутствуют.

Основными задачами проекта являются:

- Повышение пропускной способности систем нагнетания воды в соответствии с растущей потребностью (600 м<sup>3</sup>/сут);
- Повышение эксплуатационной готовности и надежности Системы Нагнетания Сточной Воды.

В связи с этим в рамках проекта по повышению утилизации сточных вод, было принято решение по возобновлению в работу 10-дюймового трубопровода из ПВХ от участка БС до промысла ЗСВ. По проекту этот 10-дюймовый трубопровод из ПВХ будет подсоединен к выкиду бустерных насосов G-204-A/B/C на БС и общему коллектору всаса насосов закачки сточной воды G-114A/B/C/D на промысле ЗСВ новой 10-дюймовой трубой из углеродистой стали с сопутствующими оборудованиями и КИП.

### 4.3 Трубопроводы

В данном разделе предоставлены проектные решения для технологических трубопроводов.

К технологическим трубопроводам проекта (согласно СП РК 3.05.103-2014, пункт 1.2) относятся трубопроводы, предназначенные для транспортировки в пределах производственных площадок объектов проекта сырья, полуфабрикатов, готового продукта, вспомогательных материалов, обеспечивающих ведение технологического процесса и эксплуатацию оборудования (пар, вода, воздух, газы, хладагенты, смазки, эмульсии и т.п.), отходов производства при агрессивных стоках, а также трубопроводы оборотного водоснабжения, монтируемые из готовых узлов. Границами технологических трубопроводов являются ограждения соответствующих площадок, а при отсутствии ограждения – пределы отсыпки соответствующих площадок (во внутренних границах).

Проектирование технологических трубопроводов выполняется в соответствии с требованиями норм и положений СП РК 3.05.103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», СН 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10 МПа», Инструкции №359 Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года № 359 «Об утверждении Инструкции по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов» (с изменениями по состоянию на 09.03.2024 г.) и СТ РК ИСО 15649-2011 «Промышленность нефтяная и газовая. Трубопроводы».

Основное расположение технологических трубопроводов на площадке показано на следующих чертежах:

xxxxxxxxxxxxx    Общее Устройство Трубопроводов  
xxxxxxxxxxxxx    Общее Устройство Трубопроводов

### 4.4 Материалы для трубопроводов

Класс материалов труб подобраны согласно ТУ ТШО PIM-SU-5112-ТСО.

По параметрам среды материалы труб, фитингов, фланцев и трубной арматуры приняты из углеродистой стали NACE MR0175? предназначенной для эксплуатации в районах с низкой температурой окружающей среды (LTCS). Припуск на коррозию составляет 3 мм, послесварочная термообработка требуется согласно ТУ ТШО.

### 4.5 Опоры

В качестве опор трубопроводов использованы стандартизированные опоры ТШО согласно L-ST-6077. Подборка опор осуществлена согласно требованиям, установленным в ТУ ТШО.

Все новые надземные трубопроводы запроектированы на стандартных стальных трубных опорах согласно ТУ ТШО PIM-DU-5153-ТСО; анализ напряжений выполнен в соответствии с требованиями PIM-DU-5153-ТСО. Минимальное расстояние между опорами подобрано согласно таблице 1 (ТУ ТШО PIM-DU-5153-ТСО).

#### **4.6 Покраска, защитные покрытия, обогрев и изоляция**

Для защиты от внешних воздействий трубопроводы покрыты в соответствии с ТУ ТШО СОМ-SU-5191-ТСО и СОМ-SU-4743-ТСО. Защитные покрытия трубопроводов подобраны с учетом расчетной температуры трубопроводов и температур окружающей среды, сопротивления случайным повреждениям при транспортировке, монтаже и эксплуатации.

В целях теплосбережения и предотвращения замерзания продукта, новые трубопроводы покрыты теплоизоляцией, как показано на соответствующих СТиКИП. В качестве изоляции использована жесткая формованная минеральная вата. Толщина изоляции подобрана в соответствии с требованиями ТУ ТШО ИРМ-SU-1381-ТСО. В проекте использованы следующие типы изоляции:

- НСW5 – Теплоизоляция с электрическим теплоспутником 5°С;
- НСW50 – Теплоизоляция с электрическим теплоспутником 50°С;
- NI – Без теплоизоляции.

В проекте предусмотрен обогрев трубопроводов теплоспутниками в зимнее время. Обогрев осуществляется электрическим кабелем.

#### **4.7 Врезки в существующие трубопроводы**

Врезки в существующие системы трубопроводов выполняется преимущественно посредством фланцевого соединения в тех местах, где возможна изоляция потока посредством перекрытия существующих клапанов и дрежнажных линий, т.е. опустошения их по возможности, в случае невозможности дренажа надлежит проводить соответствующие безопасные процедуры по сварке.

Для новых линий надлежит применять трубные материалы классов, предусмотренных ТУ ТШО PIM-SU-5112-ТСО.

Все врезки должны выполняться в соответствии с требованиями ТУ ТШО L-ST-2014.

#### **4.8 Сварка, методы контроля сварки соединения**

Технические условия на сварку и неразрушающий контроль приводится в ТУ ТШО W-ST-2011 и W-ST-2025, в которых указываются требования к сварочному оборудованию, процедура сварки труб, испытания сварных соединений, используемые материалы, требования к термической обработке до и после проведения работ. Для сварки трубопроводов из углеродистой стали используется метод дуговой сварки под флюсом. Термическая обработка металла проводится до проведения сварочных работ в соответствии с требованиями ТУ ТШО W-ST-2025 и п.7 СП РК 3.05.103-2014 для технологических трубопроводов. Проверка результатов сварочного процесса труб и арматуры осуществляется с помощью методов неразрушающего контроля и исследования механической прочности сварных соединений. Процедура контроля качества сварных стыков соответствует требованиям приведенным в строительном стандарте API 1104, раздел 4 и ТУ ТШО. Каждый шов должен проходить контроль физическими методами контроля в объемах, указанных в ТУ ТШО на трубы и требованиях СП РК 3.05.103-2014 и ВСН 012-88. В тех случаях, когда геометрия труб не позволяет применить радиографический метод контроля стыков, для контроля стыковых сварных соединений используется ультразвуковой метод контроля.

#### **4.9 Гидроиспытания**

Проектом предусмотрено проведение гидравлических испытаний технологических трубопроводов, которые отвечают требованиям Инструкции №359 Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года № 359 «Об утверждении Инструкции по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов» (с изменениями по состоянию на 09.03.2024 г.), спецификации по гидравлическим испытаниям наземных трубопроводных систем PIM-SU-3541-ТСО, согласно норме СП-РК 3.05.103-2014 и международному стандарту ASME B31.3 «Система технологических трубопроводов». Давление гидроиспытания должно соответствовать проектным чертежам и списку линий проекта.

Международный стандарт ASME B31.3 «Система технологических трубопроводов» зарегистрирован в реестре государственной системы технического регулирования РК от 13.02.2017 года №022/2464 и ASME.

Вышеуказанные международные стандарты включены в АГСК-1 «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан (одобрен протоколом Научно-технического совета КДС и ЖКХ МИИР РК от 06.08.2021 года № 24-5-07/1989-вн) (с изменениями по состоянию на июнь 2023 года) в разделе «Нормативные документы по стандартизации иностранных государств, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан».

Испытуемое давление должно быть с коэффициентом не менее  $K=1,5$  от расчетного давления трубопроводов, при этом минимальная продолжительность испытания должна составлять 10 минут.

#### **4.10 Демонтаж существующих трубопроводов**

Участки существующих трубопроводов должны быть демонтированы для осуществления врезок путем внесения модификаций в существующие трубопроводы, а также для обеспечения свободного места для установки новых трубопроводов. Демонтаж существующих участков трубопроводов смотрите чертежи xxxxxxxx и xxxxxxxx.

Подрядчику по строительно-монтажным работам необходимо подготовить детальный ППР для утверждения Отделом МКП (малых капитальных проектов) ТШО и Отделом эксплуатации промысла ТШО. Точная последовательность работ, включая передвижение тяжелой техники на участке, должна быть согласована с Отделом эксплуатации промысла ТШО.

#### **4.11 Пуско-наладка и ввод в эксплуатацию**

Требования к подготовительной пуско-наладке трубопровода приведены в ТУ ТШО PPL-SU-1800-ТСО.

### **5 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ**

Электротехническая часть данного проекта разработана на основании задания на проектирование по технологической части и основных принципов проектирования объектов электротехнических устройств.

Проектные решения приняты в соответствии с нормативно-техническими документами РК, международными нормами и ТУ ТШО:

ПУЭ РК 2015 Правила устройства электроустановок;  
СП РК 4.04-07-2019 Электротехнические устройства;  
ELC-DU-5135-ТСО - Общее устройство электроустановок наземных сооружений.

Все электроустановки рассчитаны на работу от сети напряжением 400 В трехфазного тока или 230В однофазного тока с пределом колебаний напряжения в 5%, и частоты в 2%.

Подключение будет произведено, согласно разрешению на подключение электрической нагрузки (РПЭН) на основе постоянного подключения.

Проектом предусматривается выполнение следующих электромонтажных работ:

- Монтаж и ввод в эксплуатацию электрооборудования, а именно:
  - Системы электрообогрева;
  - Системы заземления;

- Установка и подсоединение электрических кабелей между всеми элементами электрооборудования;
- Установка кабельных лотков;

## 5.1 Уровни напряжения

Система электрообогрева – 220 В, 3 жилы, 50 Гц;  
 Электроприводы клапанов – 380 В, 4 жилы, 50 Гц;

Электрооборудование должно быть пригодным к изменению в диапазоне +/-10%;  
 При установившемся рабочем режиме изменения напряжения системы должно быть в пределах +/-5%;  
 Электрооборудование должно быть пригодным к колебаниям частоты +/-2%.

Номинальные уровни напряжения в распределительной сети:

- 380 В ± 5%, 3 фазы, 4 провода, 50 Гц ± 2%, с глухим заземлением.
- 220 В ± 5%, 1 фаза, 2 провода, 50 Гц ± 2%, с глухим заземлением.

Категория электроснабжения – III.

## 5.2 Силовые кабели и кабельная маркировка

Изоляция кабелей должна быть повышенной стойкости к распространению пламени в соответствии с требованиями, определенными в документе МЭК 60332.

Провод защитного заземления кабеля цепей управления должен быть сплошным и иметь поперечное сечение, равное сечению других жил. Цвет изоляции провода заземления должен быть желто/зеленым.

Кабели должны соответствовать ТУ ТШО ELC-SU-6032-ТСО.

Кабели и уплотнители должны быть пригодны для условий непрерывной эксплуатации в высоко-коррозионном запыленном воздухе с содержанием газообразного сероводорода H<sub>2</sub>S.

Кабельные уплотнения должны быть компрессионного типа, изготовлены из латуни и никелированы, и должны обеспечивать внутреннее и наружное уплотнение для эксплуатации вне помещений и быть пригодны к оконечной заделке кабелей во взрывоопасной зоне В-Іг.

Предпочтительней использование кабельных вводов в двойном исполнении Exe/Exde.

Кабельные вводы должны соответствовать ТУ ТШО ELC-SU-6032-ТСО.

Помимо этого, в тех местах, где отсутствует возможность надземной прокладки кабелей, предусматривается подземная прокладка кабелей.

Предусматривается прокладка в раздельных лотках электрических кабелей и кабелей КИП.

Каждый кабель имеет маркировку, согласно кабельному журналу. Кабели будут помечены постоянными кабельными бирками в местах подключения, выхода из земли, при поворотах кабельной трассы, с каждой стороны кабельных проходов, каждые 30 м при надземной прокладке, и каждые 10 м при подземной прокладке.

Все подвесные кабельные лестницы и кабельные решетки должны надлежащим образом фиксироваться, и поддерживаться при помощи металлоконструкций либо крыши, либо боковой стены. Системы кабельных опор не должны опираться на оборудование, используемое для фиксации, или на его опоры.

Все способы кабельной разводки, кабельные каналы и кабельные системы соответствуют требованиям МЭК 60364 и ПУЭ РК 2015.

## 5.3 Маркировка оборудования

Каждое электрическое оборудование должно иметь паспортную табличку, на которой разборчиво и нестираемым образом заносятся данные из технического описания на это оборудование.

Паспортные таблички должны быть прикреплены нержавеющими болтами или

заклепками.

Везде, где необходимо, должны быть установлены предупреждающие плакаты, чтобы предупредить персонал о потенциальной опасности поражения электрическим током.

Все кнопочные блоки, контрольно-измерительные приборы, индикаторы, распределительные коробки, распределительные щиты и т. д. должны быть снабжены пояснительными идентификационными знаками, указывающими наименование оборудования и его функцию.

#### **5.4 Технические требования к электрооборудованию**

Все электротехнические материалы должны быть сертифицированы и соответствовать требованиям проектных норм, указанных в списке технических правил и стандартов данного документа.

Материалы должны быть выбраны по классу и степени защиты с учетом среды и условий эксплуатации.

#### **5.5 Меры предосторожности по электробезопасности и заземление**

Согласно ПУЭ РК и стандартами ТШО для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции выполняется заземление и зануление электрооборудования.

Система заземления соответствует стандарту МЭК 60079: «Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред».

К частям, подлежащим занулению и заземлению, относятся:

- металлические конструкции силовых щитов;
- кабельных лотков;
- корпуса прожекторов, прожекторные опоры;
- металлические оболочки силовых кабелей;
- все металлические конструкции.

Новая система заземления предусмотрена с электродом «грязного» заземления, соединенного со всеми корпусами и металлическими конструкциями.

Точки заземления должны быть защищены от коррозии с помощью ленты, пропитанной смазкой, внутренние узлы подключения должны быть покрыты слоем технического вазелина или аналогичным средством.

Систему заземления необходимо произвести в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

#### **5.6 Система электрообогрева**

Для поддержания температурного режима, проектом предусматривается установка системы электрообогрева трубопроводов теплоспутниками на технологические трубопроводные линии и приборы КИП. Решения по электрообогреву трубопроводов и приборов КИП приняты на основании исходных данных от технологического, трубопроводного и КИП отделов.

Требования к электрообогреву приняты в соответствии с ТУ ТШО ELC-SU-5136-ТСО.

Система электротеплоспутников разработана в соответствии с требованиями, как указано в МЭК 60079-30-2.

#### **5.7 Классификация опасных зон**

Классификация опасных зон и выбор электрооборудования для использования в опасных зонах была определена согласно требованиям ПУЭ РК 2015 и соответствующих ТУ ТШО.

Электрооборудование в данном проекте имеют типы Ex"e" и Ex"de", подходящие по классификации Зоне 2.

## **6 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

Раздел контроля и автоматики данного проекта разработан на основании задания на проектирование по технологической части и описывает основные принципы по оснащению КИП и автоматикой линии.

Задачами системы управления и контроля по проекту являются:

- Спроектировать систему управления и контроля, совместимую и согласующуюся с существующими системами управления высокого уровня;
- Обеспечить возможность дистанционного наблюдения с операторной;
- Оптимизация функций контроля и управления;
- Сведение к минимуму (предусмотренное конструкцией) выполняемых на площадке скважины работ по монтажу, испытаниям и подготовке к эксплуатации.

Управление технологическим процессом будет осуществляться с панели управления ХХХ, установленной на площадке ХХХ, посредством программируемых логических контроллеров (ПЛК).

Управление технологическим процессом выполняется в автоматическом режиме. При необходимости ручного управления клапанами и для аварийного останова технологического процесса оператор должен перевести ключ выборки в ручной режим.

В рамках проекта будет установлено следующее оборудование КИП и управления:

- Манометры на линии ХХХ на площадке линии ХХХ;
- Датчик давления устанавливаются на линии ХХХ;
- Датчик расхода устанавливаются на линии ХХХ;
- Датчики температуры устанавливаются на трубы.

Установка и подключение КИПиА будет согласно принятым стандартам РК и внутренним процедурам ТШО. Полный перечень приборов КИП, ссылки на листки технических данных КИП, а также фирмы-изготовители и модели представлены в спецификации обозначений КИП.

В рамках проекта будут установлены кабельные лотки, используя швеллеры, кронштейны и другие средства для выполнения установки согласно схемам трассы кабеля. Будут также установлены второстепенные кабельные лотки или, при необходимости, металлоконструкции для крепления кабельных лотков для «отводных кабелей» и для приборов КИП на выкидной линии.

Для прокладки подземных кабелей будут вырыты кабельные траншеи, до приборов. Все работы выполняются согласно стандартным чертежам ТШО и схемам трассы кабеля.

Будут установлены и расключены бронированные кабели КИП в подземной траншее от ХХХ до полевых приборов КИП на площадке, а также наземные кабели КИП согласно схемам трассы кабеля, схемам подключения кроссовых панелей, петельным схемам КИП, структурной блок-схеме кабелей питания и КИП. Разделение кабелей (искробезопасные 24В постоянного тока, неискробезопасные 24В постоянного тока, электрические кабели 220В переменного тока) осуществляется согласно стандарту ТШО ELC-DU-5135-ТСО.

Все кабели / кабельные лотки должны быть установлены с учетом возможности временного демонтажа во время капитального ремонта скважины.

Всё оборудование КИП, находящееся под напряжением, будет заземлено согласно стандарту ТШО и требованиям ПУЭ.

### **6.1 Насосные**

В рамках данного проекта установка насосов не предусматривается.

## **6.2 Маркировка оборудования**

Все кнопочные блоки, контрольно-измерительные приборы, индикаторы, распределительные коробки, распределительные щиты и т. д. должны быть снабжены пояснительными идентификационными знаками, указывающими наименование оборудования и его функцию.

## **6.3 Технические требования к КИП оборудованию**

Все КИП материалы должны быть сертифицированы и соответствовать требованиям проектных норм, указанных в списке технических правил и стандартов данного документа.

Материалы должны быть выбраны по классу и степени защиты с учетом среды и условий эксплуатации. Все электрические материалы должны соответствовать применяемым стандартам и техническим требованиям ТШО.

## **7 ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ**

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны – это комплекс мероприятий, проводимых в целях защиты населения, повышения устойчивости работы объектов экономики в военное время, предотвращения или снижения возможных разрушений, потерь населения в результате применения современных средств поражения, создания условий для проведения аварийно-спасательных и неотложных работ в очагах поражения, районах аварий и стихийных бедствий.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны выполнены в соответствии с Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 24 октября 2014 года № 732. об утверждении правила «Объем и содержание инженерно-технических мероприятий гражданской обороны» и требованиями прилагаемого в проекте перечня действующих нормативных документов.

В целях пожаробезопасности, в установленных местах предусматриваются первичные средства пожаротушения - огнетушители.

Руководители предприятий, объектов должны обеспечить своевременное оповещение всех своих подразделений о неблагоприятных метеорологических условиях (гроза, ураган, аномальная температура воздуха и др.) и принять меры по обеспечению безопасности персонала и оборудования.

Учитывая, что в настоящее время вся нефтепромысловая и промышленная зона, от залива Мертвый Култук до реки Эмба и далее на запад, защищена региональной дамбой, а также серией мелких дамб и насыпей, нет необходимости предусматривать в проекте устройство каких-либо дополнительных защитных сооружений от затопления.

В соответствии с действующими «Правилами безопасности и другими законодательными актами, и нормативно-техническими документами, разрабатываются мероприятия по охране труда и технике безопасности, предупреждению и ликвидации аварийных, травм опасных и других чрезвычайных ситуаций, в которых предусматривается:

- Размещение объекта на безопасном расстоянии от действующих объектов месторождения, в соответствии с санитарно-защитными зонами и противопожарными расстояниями;
- Ограждение опасных зон строительной площадки (грузоподъемные работы, места заливки бетона и т.д.);
- Обеспечение персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- Безопасная эксплуатация и охрана оборудования и трубопроводов;
- Пожарная безопасность;
- Информация персонала, органов управления, населения о состоянии технической безопасности эксплуатируемых объектов.

План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций составляется в соответствии с инструкцией (РД 39-006-99) и предусматривает гарантии и действия производственного персонала, населения по их безопасности; задействование дублирующих систем безопасности производственных процессов; отключение аварийного участка трубопровода, оборудования; локализацию и ликвидацию аварийной ситуации. Эксплуатационная документация должна устанавливать требования, которые исключают создание опасных (в том числе пожар взрывоопасных) ситуаций при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации оборудования и трубопроводов, а также содержать требования, определяющие необходимость использования средств и методов защиты персонала.

После введения объекта в эксплуатацию, Пожарная аварийная служба (ПАС) разработает оперативный план пожаротушения объекта с учётом имеющихся на объекте зданий, пожарной опасности материалов и средств пожаротушения.

Противопожарные мероприятия на соответствие требованиям пожарной безопасности будет согласовано в Департаменте Комитета Индустриального Развития и Промышленной Безопасности.

Основные технические решения, принятые в проекте, обеспечивают необходимую безопасность производства при строительстве.

Обеспечение безопасности персонала при строительстве будет достигнуто путем применения на месте соответствующих административных методов управления и практических технических методов, стандартов и юридических обязательств.

Готовность начать работу подтверждается рабочей комиссией и аудитом по Безопасности и Охране Труда перед мобилизацией персонала на строительную площадку. Аудит проводится руководством Заказчика, строительной Компании, службой Безопасности и ведущими инженерами структурных подразделений с обращением особого внимания на:

- Состояние подъездных путей, дорог;
- Пожарной безопасности;
- Состояние электроустановок;
- Мер безопасности при проведении работ (экскавация, работа на высоте, грузоподъемные работы и т.д.);
- Общие вопросы по безопасности при проведении работ;
- Санитария и гигиена;
- Способы эвакуации;
- Управление отходами;
- Связь.

Работы в зонах действия опасных производственных факторов должны проводиться только после выдачи наряда-допуска на ведение работ.

Противопожарная безопасность:

В целях пожаробезопасности, в установленных местах, а также местах проведения огневых работ предусматриваются первичные средства пожаротушения.

Порядок производства огневых работ:

Назначаются ответственные лица по пожарной безопасности, при необходимости назначаются пожарные наблюдатели. Лицо, ответственное за проведение огневых работ, проверяет наличие средств пожаротушения на рабочем месте. Все работы по проведению огневых работ проводятся по наряду допуску на огневые работы.

При использовании горючих веществ, превышение их количества на рабочем месте больше сменной потребности не допускается. Емкости с горючими веществами открываются только перед использованием, а по окончании работы закрываются и сдаются на склад. Отходы горючих веществ собираются в специальную закрытую емкость и удаляются в специально отведенное место. Не допускается пользоваться открытым огнем в радиусе 50 метров от места смешивания битума с растворителями.

Работники объекта регулярно проходят тренировки по оказанию первой помощи пострадавшим от травм, ожогов, отравлений и т.д. Квалифицированная помощь пострадавшим оказывается персоналом медицинских служб ТШО. Транспортирование пострадавших в медицинские учреждения осуществляется автомобильным транспортом (при необходимости вертолетами) или машинами скорой помощи.

## **8 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА**

Принимая во внимание требования ТШО и государственных контролирующих органов Республики Казахстан в области охраны труда и техники безопасности, в данном проекте предусмотрены следующие инженерно-технические решения по обеспечению безопасности обслуживающего персонала и предупреждению рисков здоровья для него:

- Весь обслуживающий персонал будет обеспечен средствами индивидуальной защиты – защитной обувью, очками, перчатками, пылезащитными масками и касками в течение всего времени работы.
- Пожарный стенд со всем необходимым пожарным оборудованием.
- Система заземления всего электрооборудования.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться и строго выполнять указания СН РК 1.03-00-2011 и СП РК 1.03-106-2012.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов машин и транспортных средств, проходов для людей следует указать опасные зоны.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

На границе опасных зон ставят временные защитные ограждения.

Технологический процесс строительства не связан с применением или выделением агрессивных по

отношению к строительным конструкциям продуктов.

Все принятые технические решения по организации безопасной работы запроектированных сооружений обеспечивают безаварийную работу в рабочем режиме.

### **16.1 Организация работ по охране труда**

Организация работы по охране труда осуществляется в соответствии с законодательными и общегосударственными нормативными документами Республики Казахстан, а также документами Компании ТШО в области охраны труда.

Обязанности и ответственность за реализацию функций управления охраной труда, решения технических, технологических и организационных вопросов по охране труда возлагаются на руководство и руководителей служб в соответствии с положением об обязанностях, правах и ответственности руководящих и инженерно-технических работников организации, разработанным и утвержденным в установленном порядке руководством предприятия.

Организационную и техническую работу, а также обеспечение выполнений мероприятий по охране труда осуществляют специалисты по безопасности и охране труда.

Основным принципом деятельности в области охраны труда всех уровней управления является признание и обеспечение приоритета жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности.

Основными направлениями реализации комплекса организационно-технических мероприятий по охране труда на всех уровнях производства являются:

- обучение персонала правилам безопасности труда;
- обеспечение безопасной эксплуатации производственного оборудования;

- обеспечение безопасности производственных процессов;
- обеспечение безопасности производственных зданий и сооружений;
- нормализация санитарно-бытовых условий труда;
- обеспечение обслуживающего персонала средствами индивидуальной защиты;
- санитарно-бытовое обслуживание обслуживающего персонала;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха;
- лечебно-профилактическое обслуживание обслуживающего персонала;
- пропаганда безопасности и охраны труда.

Специалисты по безопасности и охране труда осуществляют контроль за:

- безопасностью технологических процессов и производственного оборудования;
- выполнением правил, установленных в рамках Политики ТШО, и соответствующих государственных норм, правил, инструкций по охране труда и производственной санитарии персоналом предприятия;
- организацией обучения, проверкой знаний и аттестацией рабочих, инженерно-технических работников и служащих, специалистов по безопасности и охране труда;
- своевременным проведением соответствующими службами испытаний и технического освидетельствования - аппаратов, котлов, работающих под давлением, грузоподъемных механизмов, контрольных приборов, подлежащих периодическим испытаниям и освидетельствованию;
- состоянием предохранительных приспособлений, блокирующих устройств и других технических средств безопасности;
- проведением мероприятий по созданию здоровых и безопасных условий труда.

Все проектные решения направлены на обеспечение благоприятных и безопасных условий труда на каждом рабочем месте.

## **16.2 Пожаробезопасность**

Существует потенциальная опасность возникновения пожара по техническим причинам. Возникновение пожара угрожает безопасности и здоровью обслуживающего персонала, и окружающей среде.

## **16.3 Средства коллективной и индивидуальной защиты**

Все работники ТШО и подрядных организаций, занятые на объекте, обеспечиваются спецодеждой, защитной обувью, касками, защитными очками, средствами защиты органов слуха, пылезащитными масками, перчатками. Кроме этого, каждый работник, находящийся на объекте, обеспечивается газоанализаторами и минифильтром (при необходимости).

## **16.4 Мероприятия, предусмотренные проектом, обеспечивающие надежность и безопасность работы установки**

Исходя из потенциальной опасности во время выполнения строительно-монтажных работ, проектом предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала.

Согласно требованиям ТШО и в соответствии с государственными нормативными требованиями в области охраны труда и безопасности жизнедеятельности, в данном проекте были предусмотрены следующие инженерно-технические решения и организационные мероприятия по обеспечению безопасности и предупреждению рисков для здоровья работников:

- к работе допускается только квалифицированный персонал, прошедший инструктаж по ТБ и имеющий соответствующий доступ;
- применяемые технологии, технические устройства, материалы должны иметь Сертификаты соответствия РК и/или Разрешения на применение, выданные уполномоченным органом в области промышленной безопасности в соответствии с требованиями законодательства РК;

- работники обеспечиваются газоанализаторами, спецодеждой и индивидуальными средствами защиты.

## **16.5 Шум и вибрация**

Физическими факторами воздействия на человека является шум и вибрация.

Согласно требованиям ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования» и ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности», для ограничения неблагоприятного воздействия шума и вибрации, как от форм физического воздействия, адаптация к которым невозможна, предусмотрены следующие мероприятия:

- персонал обеспечивается индивидуальными средствами защиты от шума;
- оценка вибрационной безопасности труда производится на рабочих местах конкретного производства при выполнении реальной технологической операции или типового технологического процесса.

## **16.6 Организация санитарно-бытового обслуживания**

Санитарно-бытовое обслуживание работников выступает в виде составной части системы мер, направленной на охрану труда. Подобное обслуживание входит в обязанности работодателя. Санитарно-бытовое обслуживание включает в себя, помимо прочего, устройство хозяйственно-бытовых помещений, гардеробных, душевых, умывален, туалетов, мест для курения, помещений для сушки, хранения и выдачи спецодежды, прачечных. Гардеробные для хранения личной и специальной одежды оборудуются индивидуальными шкафчиками. Сушка и обеспыливание специальной одежды производятся после каждой смены, стирка или химчистка – по мере необходимости, но не реже двух раз в месяц. У рабочих, контактирующих с порошкообразными и токсичными веществами, специальная одежда стирается отдельно от остальной специальной одежды после каждой смены, зимняя – подвергаться химической чистке. Помещения для обеспыливания и химической чистки специальной одежды размещаются обособленно и оборудуются автономной вентиляцией. Стирка спецодежды, а в случае временного проживания строительных рабочих вне пределов постоянного места жительства нательного и постельного белья, обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной доставкой грязной и чистой одежды, независимо от числа работающих.

Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников предполагает наличие помещений, в которых будут оказывать полноценную медицинскую помощь, проводить оздоровительные процедуры. В дополнение к этому предусматриваются оборудованные здравпункты, медпункты, гигиенические помещения для женщин, комнаты с ручными и ножными ваннами, помещения, предназначенные для краткого отдыха в рабочее время.

Для оказания неотложной помощи строительные бригады должны быть обеспечены аптечкой с первичными средствами оказания помощи, медикаментами и перевязочными материалами. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой (доврачебной) помощи..

## **9 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Продолжительность строительства составляет – 6 месяцев. В том числе продолжительность подготовительного периода – 1 месяц. В подготовительный период ведется ознакомление со строительной площадкой, существующим состоянием объекта. Согласовываются объемы, технологическая последовательность ведения работ, сроки выполнения строительно-монтажных работ, условия подключения временных сетей водоснабжения, электроснабжения, организация комплектной и первоочередной поставки оборудования и материалов, перевозок, складирования грузов и передвижения строительной техники по территории предприятия, а также размещение временных зданий и сооружений и использования для нужд строительства действующих дорог, зданий и помещений. Также должно быть предусмотрено:

- складирование и хранение материалов и изделий в соответствии с требованиями стандартов,

ТУ на эти материалы и изделия;

- мероприятия по ограничению движения транспорта, изменению движения транспорта. До начала производства работ необходимо осуществить подготовку площадки, установить временные ограждения стройплощадки, установить временные передвижные мобильные трейлеры, в которых будут размещаться полевые офисы, установить контейнеры для сбора мусора, установить биотуалеты для естественных нужд рабочих. Проживание и питание строительного персонала предусмотрено в вахтовом поселке. Обеспечить площадку временными инженерными коммуникациями, водопроводом, телефонизацией, электроснабжением, водоотведением ливневых стоков. Организовать площадки для складирования конструкций и материалов путем планировки и уплотнения грунта гравием с обеспечением временного отвода поверхностных вод. Доставить на площадку необходимые материалы, конструкции, механизмы и сварочное оборудование. Смонтировать наружное освещение строительной площадки. Установить сигнальные ограждения опасных зон, выполнить мероприятия противопожарной безопасности, и по охране окружающей среды.

Строительство будет проводиться в 1 смену с выездом работников в количестве 30 человек на место проведения строительных работ в периоды до / после КР. Персонал для ведения строительных работ будет временно проживать, и питаться в существующем вахтовом поселке. Для расчета объема хозяйственно-питьевого водопотребления для нужд строительного персонала принята норма 25 л/сут на 1 человека (СП РК 4.01-101-2012). В период проведения строительных работ питьевую воду будут привозить в 10-литровых канистрах. Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям СТ РК ГОСТ Р 51232-2003 «Вода. Общие требования к организации и методам контроля качества», СТ РК 1432 – 2005 г. «Воды питьевые, расфасованные в емкости, включая природные минеральные и питьевые столовые. Общие технические условия», а также требованиям Санитарных Правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26. Пустые канистры будут обмениваться на заполненные.

Для естественных нужд работников планируется установка биотуалетов в количестве 2 единиц, в непосредственной близости от места проведения работ на территории ТШО. Образующиеся бытовые сточные воды от биотуалетов будут вывозиться специальными автомашинами на очистные сооружения Новые КОС, по согласованию с отделом Экологии ТШО и с руководителями объектов очистных сооружений.

## 10 СООТВЕТСТВУЮЩИЕ НОРМЫ И СТАНДАРТЫ

### 10.1 Нормы и стандарты

Нижеуказанные нормы и стандарты применяются в данных основных принципах. Все разделы этого документа могут не соответствовать и в список могут быть включены не все. Во всех случаях в виде руководства используется последний выпуск документа.

### 10.2 Нормы Республики Казахстан

Документ №	Название	Ред.
<b>Общее</b>		
СН РК 1.02-03-2022	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство	
СН РК 1.03-00-2022	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений	
<b>Технологическая часть</b>		
Приказ №311 от 16 июля 2012 года	Требования промышленной безопасности по устройству и безопасной эксплуатации факельных систем	
<b>Трубопроводная часть</b>		
СП РК 3.05-103-2014	Технологическое оборудование и технологические трубопроводы	
СТ РК ИСО 15156-3-2011	Промышленность нефтяная и газовая Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при нефте- и газодобыче. Часть 3. Трещиностойкие коррозионностойкие и другие сплавы	
<b>Строительная часть</b>		
СН РК 3.01-03-2011	Генеральные планы промышленных предприятий	
СП РК 3.01-103-2012	Генеральные планы промышленных предприятий	
СП РК 2.02-101-2022	Пожарная безопасность зданий и сооружений	
СП РК 2.04-01-2017	Строительная климатология	
СП РК EN 1991-1	Воздействия на несущие конструкции	
СН РК 5.01-02-2013	Основания зданий и сооружений	
СП РК 5.01-102-2013	Основания зданий и сооружений	
СП РК EN 1993-1	Проектирование стальных конструкций	
СП РК EN 1992-1	Проектирование железобетонных конструкций	
ГОСТ ISO 898-1-2014	Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы	
ГОСТ ISO 898-2-2015	Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы	
<b>Электрическая часть</b>		
ПУЭ РК 2015	Правила устройства электроустановок РК	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	
МЭК 60364	Низковольтные кабели. Электроустановки	

### 10.3 Международные стандарты и технические условия

5. BS 5555 Международная система единиц (SI);

## 10.4 Стандарты ТШО

Документ №	Название	Ред.	Дата
<b>Общее</b>			
A-ST-2005	Цинкование	U03	
A-ST-2008	Технические условия на исходные данные для проектирования	U03	
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	2	
<b>Технологическая часть</b>			
FRS-DU-5062-TCO	Проектирование факельных систем	1	
UTL-DU-6002-TCO	Подготовка к зимней эксплуатации и защита от атмосферных воздействий	U02	
<b>Трубопроводная часть</b>			
COM-SU-4743-TCO	Наружные покрытия	U05	
COM-SU-5191-TCO	Системы покрытия	3E	
IRM-SU-1381-TCO	Теплоизоляция для горячих трубопроводов, сосудов и теплообменников	U03	
FRS-DU-5062-TCO	Проектирование факельных систем	1	
PIM-DU-5093-TCO	План расположения технологической установки и внезаводских объектов	0	
PIM-DU-5138-TCO	Проектирование трубной обвязки	U05	
PIM-DU-5153-TCO	Проектирование трубных опор	U02	
PIM-SU-2505-TCO	Изготовление трубной обвязки из углеродистой стали	U02	
PIM-SU-3541-TCO	Гидравлические испытания наземных трубопроводных систем	2	
PIM-SU-5104-TCO	Закупка клапанов	4	
PIM-SU-5112-TCO	Классы материалов трубопроводов	4	
PIM-SU-5209-TCO	Фланцевые прокладки и болтовые соединения	U03E	
QAM-SU-2411-TCO	Удаление окалины и очистка стальных труб	U01	
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	2	
X-000-L-PRO-0001	Процедура проведения гидростатического испытания трубопроводной системы	U04	
L-ST-2009	Технические условия на поставляемые трубы, фитинги и фланцы	9	
L-ST-2014	Врезки в систему трубопроводов	2	
L-ST-2025	Типовые детали систем трубопроводов	U05	
L-ST-2029	Поставляемые прокладки	U05	
L-ST-2030	Требования на закупку болтовых соединений	2	
L-ST-2033	Отслеживание материалов для трубной обвязки на площадке	U02	
L-ST-2056	Детальная спецификация трубопроводов по классам	3	
L-ST-6077	Детали опор трубопроводов – Таблица выбора опор трубопроводов	0	
W-ST-2004	Материалы, применяемые во влажной сероводородной среде	5	
W-ST-2025	Трубная обвязка технологического оборудования, сварка, послесварочная термообработка и неразрушающие испытания	1	
<b>Строительная часть</b>			
CIV-DU-5009-TCO	Критерии проектирования зданий и сооружений	U03	
CIV-SU-398-TCO	Изготовление металлоконструкций из конструкционных и прочих видов стали	U04	
CIV-DU-5240-TCO	Критерии проектирования в строительстве	U02	
Q-ST-2019	Принципы проектирования фундаментов	2	
CIV-SU-850-TCO	Армированный и неармированный бетон	U04	

Документ №	Название	Ред.	Дата
CIV-SU-985-TCO	Цементный раствор	1	
CIV-SU-581-TCO	Подготовка площадки, земляные работы и обратная засыпка	U02	
COM-SU-5191-TCO	Системы покрытия	3E	
COM-SU-4743-TCO	Наружные покрытия	U04	
<b>Электрическая часть</b>			
ELC-DU-5135-TCO	Общее устройство электроустановок наземных сооружений	U05	
ELC-SU-1675-TCO	Монтаж электротехнического оборудования	U02	
ELC-SU-2469-TCO	Испытание изоляции электрооборудования выпрямленным напряжением	U02	
ELC-SU-4377-TCO	Перечень стандартного электромонтажного оборудования	U02	
ELC-SU-4744-TCO	Контрольная проверка и пусконаладка электросистем	U01	
ELC-SU-6032-TCO	Силовые и контрольные кабели на напряжение до 36 Кв по стандарту МЭК	U03	
ELC-SU-5136-TCO	Системы электрических теплоспутников	U01	

### 10.5 Инструкции по безопасности ТШО

6. ИТБ-113 Средства индивидуальной защиты и защитное оборудование;
7. ИТБ-114 Защита органов дыхания;
8. ИТБ-116 Проверка и техобслуживание противопожарного оборудования;
9. ИТБ-118 Проведение работ в электроустановках;
10. ИТБ-119 Грузоподъемные работы;
11. ИТБ-123 Меры безопасности при воздействии сероводорода;
12. ИТБ-130 Аттестация производственных объектов по условиям труда;
13. ИТБ-139 Предпусковая проверка по технике безопасности;
14. ИТБ-140 Анализ опасных факторов производства;
15. ИТБ-142 Знаки безопасности и цветовая маркировка трубопроводов.

## 11 СПИСОК ЧЕРТЕЖЕЙ

Номер чертежа	Название чертежа
В задержке	