



TENGIZCHEVROIL / ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ

PROJECT TITLE: **KTL RADIO TOWER**
НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА: **РАДИОБАШНЯ НА КТЛ**
PROJECT NUMBER /
НОМЕР ПРОЕКТА: **O-030-006-20**
AFE NUMBER/ НОМЕР ПОЗ: **9420115563**
DOCUMENT TITLE/
НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА: **REGULATORY APPROVAL PACKAGE
ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**
DOCUMENT NUMBER /
НОМЕР ДОКУМЕНТА: **015-0000-RGL-RAP-20021-01**
CONTRACTOR / ПОДРЯДЧИК: **CASPY ENGINEERING LLP**
SUPPLIER / ПОСТАВЩИК:
PURCHASE ORDER (PO)/
ЗАКАЗ НА ПОКУПКУ:
SUPPLIER DOCUMENT NUMBER /
НОМЕР ДОКУМЕНТА ПОСТАВЩИКА:
SUPPLIER DOCUMENT REVISION /
НОМЕР РЕДАКЦИИ ПОСТАВЩИКА:


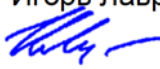




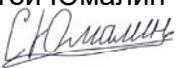


**THIS IS A CONTROLLED DOCUMENT. NO UN-AUTHORISED MODIFICATIONS
ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ КОНТРОЛИРУЕМЫМ.
НЕ ВНОСИТЬ НЕУТВЕРЖДЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ**

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

REV/ РЕД.	DATE/ ДАТА	STATUS CODE / СТАТУС	BY / ПОДГ.	CHK / ПРОВ.	APP / УТВЕРДИЛ	PROJ / ПРОЕКТ	CONST / СТРОИТ. ОТДЕЛ	MAINT / ТЕХ. ОБСЛ.	OPS / ПРОИЗВ. ОТДЕЛ
U02	14.01.2022		MD	NA	GA				
U01	25.12.2021		MD	NA	GA				
REVISIONS РЕДАКЦИИ			PROJECT APPROVALS ДОКУМЕНТ УТВЕРЖДЕН ПРОЕКТОМ			TCD APPROVALS ДОКУМЕНТ УТВЕРЖДЕН ТШО			

СТРАНИЦА ПОДПИСЕЙ:

SIGNATURE PAGE:

<p>Утверждаю: (руководитель проекта)</p>	<p>Galymbek Amankossov/Галымбек Аманкосов</p> 	<p>Approved: (Project Engineer)</p>
<p>Проверено/Рассмотрено:</p> <p>Ведущий инженер КИПиА</p> <p>Ведущий инженер-электрик</p> <p>Ведущий инженер по ОВКВ</p> <p>Ведущий инженер-строитель</p>	<p>Igor Lavrenyuk/ Игорь Лавренюк</p>  <p>Amangeldy Bekmambetov / Амангельды Бекмамбетов</p>  <p>Юля Смелкова/ Yulia Smelkova</p>  <p>Miras Daukenov/Мирас Даукенов</p> 	<p>Checked/Reviewed:</p> <p>Lead Instrument Engineer</p> <p>Lead Electrical Engineer</p> <p>Lead HVAC Engineer</p> <p>Lead Structural Engineer</p>
<p>Разработано:</p> <p>Ведущий инженер КИПиА</p> <p>Ведущий инженер-электрик</p> <p>Старший инженер по ОВКВ</p> <p>Старший инженер-строитель</p>	<p>Sergey Samokhvalov / Сергей Самохвалов</p>  <p>Sergey Yumalin / Сергей Юмалин</p>  <p>Nurbolat Shakhat/ Нурболат Шахат</p>  <p>Lyailya Baitumenova / Ляйля Байтуменова</p> 	<p>Author:</p> <p>Lead Instrument Engineer</p> <p>Lead Electrical Engineer</p> <p>Senior HVAC Engineer</p> <p>Senior Structural Engineer</p>

СОДЕРЖАНИЕ

1. INTRODUCTION	6
1.1. Abbreviations and definitions	7
1.2. Characteristics of the area	7
1.3. Site relief	8
1.4. Hydrography	8
1.5. Geological summary	9
1.6. Technical and economic indicators	9
2. CONSTRUCTION ORGANIZATION PLAN PRINCIPAL SOLUTIONS	9
3. GENERAL PLAN	10
3.1. Planning solutions	10
3.2. Vertical planning	11
3.3. Access to the designed site	11
4. CIVIL AND STRUCTURAL	11
4.1. Principal structural solutions	11
4.2. Radio tower	12
4.3. Radio tower foundations	13
4.4. Telecommunication container (TC)	14
4.5. TC foundation	14
4.6. Telecommunication Container (TC) Access Platform	14
4.7. Telecom container access platform foundation	14
4.8. Outside air conditioning unit shelter	14
4.9. Cable trays supports	15
4.10. Cable tray supports foundation	15
4.11. Fencing	15
5. POWER SUPPLY	15
5.1. Initial data	15
5.2. General	15
5.2.1.MAIN ELECTRICAL INDICATORS:	15
5.2.2.REGULATORY DOCUMENTS LIST	15
5.3. Project characteristics	16
5.3.1.EXTERNAL POWER SUPPLY NETWORKS	16
5.3.2.INTRASITE POWER SUPPLY NETWORKS	16
5.3.3.INTERNAL POWER SUPPLY	17
6. INSTRUMENTATION	17
6.1. Main solutions	17
6.2. Cable lines	18
6.3. Cable laying	18
6.4. Data transmission	18
7. TELECOMMUNICATION	19
7.1. Main solutions	19
7.1.1.INITIAL DATA	19
7.2. Telecommunication container	19
7.3. KTL Radio Tower	20
7.4. Fiber optical communication line FOCL	21

7.4.1. GENERAL NOTES FOR LAYING FOCL	21
7.4.2. SELECTION OF THE BEST OPTION FOR FOCL ROUTES.....	21
7.4.3. FOC SELECTION FOR FOCL CONSTRUCTION.....	22
7.4.4. ULTIMATE FOCL EQUIPMENT	22
7.5. Power supply and grounding	22
8. HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING	23
8.1. Purpose.....	23
8.2. Principal technical solutions for heating.....	23
8.3. Principal technical solutions for air conditioning	23
8.4. Principal technical solutions for ventilation	23
9. ENVIRONMENTAL PROTECTION	24
10. HEALTH AND SAFETY.....	24
10.1. Nomenclature and basic physical and chemical and explosive properties of materials	24
10.2. Requirements for safe operation of production equipment	24
10.3. Industrial sanitation	25
10.4. Safety during construction and performance of the proposed works	26
11. CODES AND STANDARDS.....	27
11.1. RK Standards and International Codes	27
11.2. TCO Specifications	28
Appendix A - Design Documentation	33

1. INTRODUCTION

The detailed design project documentation for the project “KTL Radiotower” was developed on the basis of the following documents:

- Master Service Agreement No. 1729200 between TCO and Caspy Engineering LLP dated May 24, 2019;
- Service Order # 1290491 dated 13-01-2021
- Technical assignment from Tengizchevroil LLP for the development of detailed design documentation “KTL Radio Tower” dated 14-01-2021;
- Technical Condition for the tie-in to TCO existing electrical power systems;
- Technical Condition for the tie-in to TCO existing telecommunication and fire and gas systems.
- Technical information on Telecom equipment to be installation of project radio tower and within telecom container;
- Engineering topographical survey report performed by “SSG Industries” LLP Doc № 091-3000-AAA-RPT-20003-01 dated 13-05-2021;
- Engineering Geological survey report performed by “Beksol Services” Doc № 091-3000-AAA-RPT-20004-01 dated 29-06-2021.

The main design decisions were made, taking into account the purpose of the designed objects, the requirements of the Laws of the Republic of Kazakhstan, in full accordance with the current norms and rules of the Republic of Kazakhstan, ensuring the safe operation of the designed objects.

General Designer - Caspy Engineering LLP (GSL license No. 000396 dated 08/13/2002) (Appendix 1).

The level of responsibility of the facility is II normal (technically difficult).

The customer of the working draft is Tengizchevroil LLP.

Type of construction - new construction.

The standard construction period for Radio tower facility is not more than 18 months.

Brief description of the facility

Tengizchevroil is planning to install a new radio tower in the KTL area of the Tengiz field.

The project radio tower is located within the Tengiz field territory, near the Old Boiler House, and will serve for arrangement of radio antennas and organization of industrial and process communications at production based on active equipment from Motorola and Cisco.

Currently, the antennas of telecommunication systems are installed on the Old Boiler House (OBH) chimney platform, and the OBH chimney structural elements fall into the working area, which poses a danger to personnel and equipment. Due to the emergency state of the chimney, and requires antennas dismantling from the chimney. This project improves the safety of the telecommunications system operation.

The current state creates a safety risk, and implementation of this project increases the reliability of data transmission in emergencies.

In order to eliminate the existing problems, it was decided to install a new radio tower at the KTL old boiler house and install communication antennas and a telecommunication container at the radio tower.

The radio tower and Telecommunication container (TC) will be automated (unmanned), with protection of electrical equipment and instrumentation. The containerized TC will be operated all year round (365 days), in accordance with the operating mode determined by the Client.

The purpose of this project is to carry out design and engineering works for development of detailed design documentation which allows to install and connect a new radio tower with a telecom container within the territory near the KTL old boiler house.

1.1. Abbreviations and definitions

The following abbreviations and definitions are used in this document:

PCS	Process Control Systems Automation;
FOC	Fiber optical cable
FOCL	Fiber-optical communication line
Instrument	Instrumentation and automated control systems
IAC	Instant access chamber
KTL	Complex Technological Line
TC	Telecommunication Container
HVAC	Heating, ventilation and air conditioning
OBH	Old Boiler House
TCO PG	Tengizchevroil LLP Project Group
F&G	Fire and Gas;
Contractor	Any service provider of the Company, including consultants
Supplier	Supplier of goods for the Company (TCO Approved)
SDRL	Supplier data requirements list
The RoK	The Republic of Kazakhstan;
ECP	Electrical Connection Permit;
DCS	Distributed Control System;
TP	Technological process;
TCO	Tengizchevroil (Client, COMPANY);
IP	Ingress Protection
PO	Purchase order (TCO)

1.2. Characteristics of the area

The works area is located within Tengiz field territory, Zhylyoi district of Atyrau region. Zhylyoi district is located in the south-east of Atyrau region. The administrative center of the district is the city of Kulsary located 110 km from Tengiz field. Traffic from the city of Kulsary on asphalted road P-110 (Kulsary-Sarykamys) and by railway connecting Kulsary and Tengiz field. The administrative center of the region is the city of Atyrau, located 350 km from Tengiz field. Traffic from the city of Atyrau on asphalted road P-110, R-110, A-27 sequentially and by railway, as well as by special flights. The site is located within the northeastern part of the Peri-Caspian Lowland. The area is confined to the surface of the Novo-Caspian marine terrace, which is a plain with insignificant sor depressions and elevation variations. Semi-desert vegetation.

1.3. Site relief

Geographically, the territory of Tengiz field is a semi-desert plain with a slight slope towards the Caspian Sea, free of trees. The absolute relief elevations are on average from - 21 to - 25 m according to the Baltic system of elevations. In the eastern Tengiz field, there are small roughly east-west trending ridges that rise several meters above the surrounding area. Developed lakes, such as “sors”, which are filled with water in spring and autumn. The water in them is bitter-salty. The coastal land area is the flattened former sea bottom. The top layer of land is loose, consisting of a mixture of broken shell deposit and sand. Sands approach the field from the east. There is no river system. There is no fresh water on the surface. The vegetation is poor, saline. The fauna is typical for semi-desert zones.

1.4. Hydrography

The climate of the region is sharply continental, with large fluctuations in daily and seasonal temperatures; the region is characterized by time instability of climatic indicators (from year to year). An abundance of warmth and a predominance of clear dry weather are characteristic features. The annual number of hours of sunshine is 2600-2700. Summers are dry and hot (up to plus 40°C), winters are severe (up to minus 30°C), little snow and windy. Winds are mainly east and southeast with frequent sandstorms.

Influence of the Caspian Sea on the climate of adjacent territories is very limited. It is noticeable only in a narrow strip of the coast and is expressed in a slight increase in air humidity, an increase in temperature in winter months and in a decrease in the summer, in a decrease in both annual and daily temperature amplitudes, namely, in smaller temperature fluctuations between winter and summer, day and night.

However, there is no significant increase in precipitation in the coastal zone. Annual rainfall on the east coast is as little as it is in desert. Average annual rainfall is 160 mm, and they fall mainly in spring and autumn. The main climatic parameters typical for the works area are given on the basis of statistical data analysis issued by the Branch of Kazhydromet RSE in Atyrau region.

There is practically no hydrological network within the project area. This was facilitated by general aridization of climate, which led to the gradual drying up of water streams and lakes, and intensification of deflation and accumulative processes.

Temperature characteristics in the area are presented in table 1.4.1.

Table 1.4.1.

Average monthly and annual air temperature

Indicator	Period of time, month												год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Air temperature, C	-7,3	-7,1	2,4	12.4	21.4	26.5	28.9	26.6	19.0	9.7	0.3	-5.5	10.6

Absolute maximum air temperature, C°	+44,7
Absolute minimum air temperature, C°	-36,2
Average maximum air temperature, °C	+16,5
Average air temperature of the coldest period, °C	-10,9
Duration of a period with an average daily air temperature not higher than 8°C (heating period), days	169.5
Average daily air temperature is not higher than 8°C (heating period)	-1,54

Duration of a period with an average daily air temperature not higher than 0°C (heating period), days	117
Average daily air temperature not higher than 0°C	-5,8
Maximum daily precipitation, mm	46,1

Standard depth of soil freezing:

- Depth of soil freezing within the field is 1.5 m.

1.5. Geological summary

The survey area is located within the Pre-Caspian sedimentary basin and is confined to the area of Cenozoic folding. The sedimentary cover is very thick and extended along the strike. The surface is represented by Quaternary deposits. Since only the upper part of geological section is of interest for engineering-geological purposes, only the Quaternary deposits are described below. In general, geological structure of the work site obtained from regional studies data, as well as from the results of engineering and geological surveys for construction purposes is complex.

The construction site is located directly within the late Khvalynskiy poorly broken plain. As a result of surveys, two genetic stratigraphic sequences of unlithified deposits of the Khvalynian and Khazar age of marine genesis were identified.

According to the structural and tectonic principle, the engineering-geological regions of the first order are distinguished – the East European platform, the survey site is geographically referred to this region; the Turanian plate and the Ural folded system are border regions in relation to the survey area. Within the East European Platform, a region of the second order is distinguished – the Pre-Caspian Basin, in the southwestern part of which the object of research is located. This structure is of a long subsidence in the southeastern part of the Russian Platform, which began in the Paleozoic and continues to the present. It is characteristic that salt domes formed by squeezing out deposits of rock salt of the Kungurian stage are widely developed on the territory of the region. In the marginal parts of the depression, salt domes, as a rule, lie at considerable depths, while in the central part they often rise to the surface.

1.6. Technical and economic indicators

No.	Description	Unit of measure	Q-ty
1	Total area of the land plot for location of the radio tower site, installation of fencing, laying of cables and construction of for approaching it.	ha	0,160
2	Land allotment percentage	%	100

2. CONSTRUCTION ORGANIZATION PLAN PRINCIPAL SOLUTIONS

Statutory duration of the facility construction is 18 months and determined by extrapolation method according to SP RoK 1.03-102-2014 “Duration of construction and pre-construction work in construction of enterprises, buildings and structures. Part II”, according to clause 23 of Table B.2.1.1 – Duration of construction and pre-construction work in construction of enterprises, buildings and structures for communication enterprises facilities.

The main construction and installation works scopes are determined according to drawings and estimates and are shown in Table 2.0.1.

In accordance with the scope of work, the need for building materials, structures, parts, semi-finished products is determined, and is shown in Table 2.0.2.

Bill of Quantities for construction and installation work

Table 2.0.1

No.	Description of works	Total
-----	----------------------	-------

		Unit of measure	
1.	Erection of structural steelwork	t	49,341
2.	Concrete works	m3	173,85
3.	Earthworks: - filling of area - road embankment - excavation of trench - trench backfilling	m3	691,51 646,20 1165,79 1165,79
4.	Laying of underground Telecom and Instrument cable lines	m	2040
5.	CL-0,4 kV (power cable)	m	175
6.	CL-0,4 kV (power cable, redundant)	m	165

Bill of Quantities for structural steelwork, products, materials and semi-finished products
Table 2.0.2

No.	Description of works	Unit of measure	Total
1.	Steel structures	t	49,341
2.	Ready-mixed concrete, total:	m3	162,24
3.	Reinforcement steel bar	t	9,31
4.	Power cables	m	340
5.	High-frequency coaxial cableы	m	600
6.	Instrument cables	m	550
7.	Fiber optical cable	m	2500
8.	Twisted pair communication cable	m	97
9.	Sand and gravel mix	m3	53.63
10.	Cleaned sand	m3	190

3. GENERAL PLAN

3.1. Planning solutions

The radio tower platform is designed with dimensions of 33x32m, adjacent to the access road. The designed site is adopted with min. 300mm thick of approved granular grade 6F, 80mm thick aggregate with granular bonded coating.

In accordance with the General Plan, the site contains:

- Foundation for radio tower
- Foundation for telecommunication container
- Foundations for lighting supports
- Foundations for telecommunication container access platform
- Stepladder pedestal foundation (typical)
- Foundations for cable tray supports
- Telecommunication container
- 31x30m Mesh fencing with double-leaf gates for road transport and a wicket for personnel.
- Access road to the site.

The site grading plan provides elevation alignment of the designed structures with existing structures and utilities.

For designed structures design elevations, see drawing 091-3000-SSS-SPL-20006-01 Site Grading Plan, 091-3000-SSS-LAY-20001-01 Plan and longitudinal profile of the road.

3.2. Vertical planning

Vertical planning was solved taking into account the existing relief and top elevations of the existing site coverage for the radio tower design location. The adopted solutions on vertical planning ensure the normal conduct of all process operations, implementation of construction. When designing a vertical planning, the least scope of earthworks and minimum movement of soil within the developed area are provided.

The land allotment grading for arrangement of the Radio tower, TC and project cables provides the most favorable conditions for production process and labor, rational and economical use of the land plot and the highest efficiency of capital investments. Functional zoning of the territory is provided, taking into account technological communications, sanitary and hygienic and fire safety requirements, cargo turnover and types of transport, protection of adjacent territories from erosion, waste and garbage pollution.

The radio towers and TC are located on an elevated concrete foundation (for easy connection and maintenance) in the immediate vicinity of the old boiler house.

3.3. Access to the designed site

The project provides the construction of an access road.

The road starting point is taken from the edge of the designed site, the road end point is adjacent to the existing road.

The road route along the entire length runs outside settlements along open area. The relief of the roadside strip is calm, without pronounced slopes and drops.

The radius of junction with the existing road is taken as 15.0 m. The length of the access road is 66.19 m. The road pavement of the designed road is taken from the base of 300mm thick minimum of approved granular grade 6F, 80mm thick aggregate with granular bonding coating.

4. CIVIL AND STRUCTURAL

4.1. Principal structural solutions

Principal structural solutions have been made in accordance with building codes and regulations in force within the territory of the Republic of Kazakhstan and TCO standards:

- SN RoK 1.02-03-2011 "Procedure for development, coordination, approval of the composition of design documentation for construction".
- PPL-SU-1800-TCO "Onshore pipeline construction".
- Q-ST-2019 "Foundation Design Principles".
- CIV-SU-398-TCO "Manufacturing of steel structures from structural and other types of steel".
- CIV-SU-581-TCO "Site preparation, earthworks and backfilling".
- SN RoK 2.01-01-2013 "Structural Corrosion protection".
- SN RoK 1.03-05-2011 "Health and Safety in construction".
- СП РК 5.03-03-107-2013 "Bearing and enclosing structures".
- SN RoK 5.01-02-2013 "Bases of buildings and structures".
- EN 1992-1-1-2009 "Design of reinforced concrete structures".
- SP 53-101-98 "Manufacturing and quality control of steel structures".
- SP RoK 5.01-101-2013 "Earthworks, bases and foundations".
- NTP RoK 02-01-1. 1-2011 "Design of concrete and reinforced concrete structures from heavy concretes without pre-tensioning".
- SP RoK EN 1992-1-1: 2004/2011 "Design of reinforced concrete structures. Part 1-1. General rules and rules for buildings".
- SP RoK EN 1993-1-1: 2005/2011 "Design of steel structures. Part 1-1. General rules and rules for buildings".
- ST RoK ISO 12494-2015 "Icing of structures as a result of weathering".
- CIV-DU-5009-TCO "Structural Design Criteria".
- SP RoK EN 1990:2002+A1:2005/2011 "Bearing structures design philosophy".
- SP RoK EN 1991-1-1:2002/2011 "Actions on load-bearing structures. Part 1-1. Dead weight,

- permanent and temporary loads on buildings”.
- SP RoK EN 1991-1-4:2005/2011 “Actions on load-bearing structures. Part 1-4. Overall actions. Wind actions”.
 - SP RoK EN 1993-3-1:2005/2011 “Design of steel structures. Part 3-1. Towers, masts and chimneys: towers and masts”.
 - SNiP RoK 5.03-07-2013 “Bearing and enclosing structures”.
 - SN RoK 5.04-01-2002 “Instructions On Mechanized And Manual Welding Technology In Factory Production Of Steel Structures”.
 - GOST 5264-80 “Manual arc welding. Welded connections”.
 - GOST 34028-2016 “Reinforcing Bar For Reinforced Concrete Structures”.
 - GOST 24379.1-2012 “Foundation Bolts”.
 - GOST 26633-2015 “Heavy And Fine-Grained Concrete”.
 - SP RoK 5.01-104-2013 “Design and production driving operations of reinforced concrete piles”.

4.2. Radio tower

The radio tower is designed in the form of a truncated pyramid, the lower base in the plan has dimensions 5.1x5.1 m. The upper base is 2.5x2.5 m. The structure height from the bottom base to the highest point is 52.55 m.

The structure of the columns is designed from an equal angle at the base L250x250x20 in accordance with GOST 8509-93, as the height increases, the columns change the cross-section of the assortment downward, which leads to a decrease in the weight of the structure.

To strengthen the structures, a combination of horizontal and vertical ties from an equal angle of various sections of the assortment in accordance with GOST 8509-93, according to the design scheme, is used.

For equipment maintenance, there are three service platforms at the following heights: +50.00m, 25.31m, 35.31m.

The ascent to the service platforms is carried out using vertical ladders. To avoid fatigue special technicians during the ascent, rest areas are provided every 5m.

For bladeless climbing a vertical ladder, a safety fence in the form of a steel cage is provided, starting from a height of 2.7 meters.

Before starting the installation and lifting of the sections, checks will be carried out:

- fencing of the work site;
- checking slings and braces for damage from previous work to ensure safety for use;
- for the weather conditions, which will be monitored during each climb, in particular for higher sections, as the territory becomes less protected. Wherever possible, assembled structures will be kept away from inside structures to minimize the risk of getting stuck.

Section 1:

The tower foundations must be cleared of unnecessary material and debris prior to starting the installation of the 1st tower section.

Each structural section (total - 5, 10m each) pre-assembled on the ground will be lifted by a crane that meets the requirements of Appendix 4 to this document, using certified equipment and tested and certified lifting devices. Before lifting, the area is checked for any obstacles, and to make sure that personnel do not enter the area until the person in charge gives the command to proceed. The 1st section shall then be raised to design position above the anchor bolts and checked for the last time for obstructions and proper orientation of personnel ladders and cable trays. The frame can then be slowly lowered onto the foundations, checking the integrity of the anchor bolts. Anchor bolts and nuts must be tightened after the 1st section frames are correctly positioned. After installation of the 1st section, the surveyor shall check the verticality of its leg, after which the high-rise installers shall, in strict compliance with the requirements for safe work at height:

- carry out tensioning of bolted connections with the SP RoK 5.03-107-2013 “Bearing and enclosing structures”;
- dismantle the rigging from the 1st section and fix to the top of the 2nd section.

Section 2:

Section 2 assembly shall only begin after all checks on section 1 have been completed to ensure that it is tightened, installed, aligned and verified to fit section 2.

Section 2 shall be raised to the design position above Section 1 and checked one last time for obstructions and proper orientation of personnel ladders and cable trays. The 1st section can then be lowered slowly onto the mating connectors of the 1st section.

Bolted connections must be tightened securely by high-rise installers with strict adherence to safe working at height after correct positioning of the 2nd section with the 1st section.

After installing the 2nd section, the surveyor shall check the verticality of its leg and leg of the lower sections, after which high-rise installers shall strictly adhere to the requirements for safe work at height:

- carry out tensioning of bolted connections with the SP RoK 5.03-107-2013 "Bearing and enclosing structures";
- dismantle the rigging from the 2nd section and fix to the top.

Sections 3, 4, 5, 6 and 7

Sections 3, 4, 5, 6 and 7 will follow the same steps as Section 2, with particular attention to the design restricting access for the aerial platform if it is enlarged.

Test check of the tower steel structure

After all sections and components of the tower steel structure are assembled, the surveyor checks the verticality of the tower barrel, and then the high-rise installers, in strict compliance with the requirements for safe work at height, carry out tower's all bolted connections torqueing as per the SP RoK 5.03-107-2013 "Bearing and enclosing structures".

Once all the structures have been safely installed, the team of electricians will now proceed to install the cables and connect the fixtures, etc., these cables will be pulled with a 60m truck-mounted platform, and terminated, after which the team descends from the tower, this will be carried out by one cable after the other to prevent tangling and to ensure cable termination in a controlled manner.

Any connections remaining from one structure to another, i.e. platform ladders, etc., will be carried out from bottom to top, by command using full harnesses and tool straps required for joining.

After the construction of the final section, the structures to be installed are visually checked for damage, orientations and possible deviations from the drawing plans.

4.3. Radio tower foundations

For a radio tower, the project provides pile group type foundation for each support.

Each pile group consists of five piles in accordance with TCO standart drawing Q-ST-6004 and GOST 19804-2012, 12 m long. The main piles driving on job site must be performed in compliance with the process parameters, mode and special conditions of penetration established on the basis of test driving. In the process of main driving, a pile driving log (Appendix B of SP RoK 5.01-104-2013) and a driven piles inspection log (Appendix G SP RoK 5.01-104-2013) must be kept. Quality control of the work shall be performed during the performance of the preparation, main, and related works on piled foundation installation by conducting the input, operational and acceptance control.

Monolithic reinforced concrete grillage with a pile group pedestal in plan 3.4x3.4x1h m, a pillars 1x1x0.4h m made of concrete grade B25, with concrete preparation 100mm from concrete grade B15. 4 monolithic reinforced concrete grillage with a pile group pedestals are connected to each other by 1.7x0.4x0.4 m reinforced B25 concrete beams in the underground part.

Reinforcement is provided from a spatial frame with reinforcement Ø20 mm of class A400 in accordance with GOST 34028-2016. Structural reinforcement with reinforcement Ø16 mm of class A240 in accordance with GOST 34028-2016.

Anchor bolts of 48 diameter according to GOST 24379.1-2012.

The foundation for ladder according TCO standard drawing Q-ST-6005 is monolithic reinforced concrete with dimensions in plan of 1.05x0.8x0.5h m made of B25 grade concrete and 50mm B15 grade concrete preparation. Lifting lugs are considered as per the project requirements.

Space frame made of reinforcement bar Ø10 mm, class A400 in accordance with GOST 34028-2016.

4.4. Telecommunication container (TC)

Modular TC (delivered ready-made) with dimensions in plan on the inner edges of 12.65 x 5.65m and a height of 4.25 m. It is a metal frame, sheathed with sandwich panels. To enter the building, there are two single-leaf doors on the front side (single-leaf doors on the north side).

For access to the building, the project provides for a metal platform with a staircase and mesh flooring, installed on its own foundation.

4.5. TC foundation

A shallow-recessed slab-type foundation with linear support plinths is provided for the TC block module. A slab in plan with dimensions of 13.65x6.9x0.2h m. Made of B25 grade concrete and 50mm B15 grade concrete preparation in accordance with GOST 26633-2015. The pedestals are also made of B25 grade concrete and have a size in terms of .1x0.57x0.5h m and 6.1x0.4x0.5m. Space frame made of reinforcement bar Ø16 mm, class A400 according to GOST 34028-2016. The foundation of the canopy of the external unit of the air conditioner is part of the foundation of the container for telecommunication systems, has dimensions: 0.85x2.7m. It is also made of B25 grade concrete, the height is 0.4m and protrudes from the ground level by 200mm. Reinforcement is made of reinforcement bar A400 Ø10 in accordance with GOST 34028-2016.

4.6. Telecommunication Container (TC) Access Platform

A platform with dimensions of 4.6x2.1m is provided for entering the telecom container and servicing it. This platform consists of steps made in accordance with M-ST-6006-01, a 20П channel stringer forming 38 degrees with the foundation surface. The platform itself is made of 20П channels and is installed at a height of 0.265 m above the level of the top of the foundation, on six supports made of the same 20P channel GOST 8510-86. The platform has a grating SP/S6 30x50/30x5, the total platform height is 0.44 m. The main structure of the platform is welded.

The platform will be pre-erected on the ground, then lifted with a crane and erected on the foundation. And the ladder is separately connected from the end side, and fastened with bolts of class 8.8.

4.7. Telecom container access platform foundation

A foundation is provided for the platform, 3 monolithic blocks with dimensions of 1.71x0.7x0.7m made of concrete of class B25 and concrete preparation of 50mm grade B15 in accordance with GOST 26633-2015.

A separate monolithic foundation with dimensions of 1.12x1.2x0.5m is provided under the platform stairs in accordance with the technical standard "Structural concrete diagram. Details of foundations of pedestals and ladders" Q-ST-6005, made of concrete of class B25. For reinforcement, reinforcement bars A400 Ø12, and Ø10 were used in accordance with GOST 34028-2016.

4.8. Outside air conditioning unit shelter

To protect the outside air conditioning unit installed within the telecommunication container, a canopy has been developed, which is located on the foundation of the telecom container. The shelter is a metal frame box made of 63x6 equal angles, on 8 metal supports from 63x6 corners, GOST 8510-86, 2.5 x 0.735 m in size, 2.73 m high. The structure is reinforced with additional

braces from an equal angle 40x4, on three sides. Above, a professional sheet H57x750x0.8 is installed, which serves as a visor, with a slope of 10 degrees. The structure will be assembled on site.

4.9. Cable trays supports

Supports are provided for the cable tray laid from the telecom container to the radio tower. Structural diagram of cable tray supports - bearing vertical elements made on the shop floor two I-beams 20K1 GOST R 57837-2017, interconnected by a horizontal I-beam 14Б1 GOST R 57837-2017 by bolted connections. Cable tray section dimensions: 0.3x0.1m. A partition is provided inside for possibility of laying PS and instrumentation cables. The trays are attached to the support using PSM profiles.

The pre-assembled support elements will be assembled on site and secured with grade 8.8 bolts.

4.10. Cable tray supports foundation

The cable tray supports foundation is monolithic, stepped, made of concrete of class B 25, with dimensions in sections of 0.9x1.1x0.4m and 0.5x0.5x1.35m.

Space frame made of reinforcement bars Ø10 and Ø12 mm, class A400 in accordance with GOST 34028-2016.

4.11. Fencing

The total length of the mesh fencing, including transport gates and wickets for personnel, is 122m. the fencing must be made in accordance with TCO standards CIV-DU-1952-TCO Mesh fencing, S-ST-6006-01 Fencing details. Sheet 1, S-ST-6006-02 Fencing details. Sheet 2, S-ST-6006-04 Fencing details. Sheet 4.

5. POWER SUPPLY

5.1. Initial data

The initial data for development of the "Power Supply" section of the KTL Radio Tower project is the design assignment for the facility, as well as the decisions made by the Client. The project section has been developed in accordance with the current regulatory and technical documents of the Republic of Kazakhstan.

5.2. General

Within the framework of the detail design, the main consumers are telecommunications equipment, HVAC system, auxiliary consumers and modular building lighting consumers, a substation system and lighting of the radio tower territory.

5.2.1. Main electrical indicators:

Power supply reliability category - II;

Mains voltage 400/230V;

Total power – 32.57 kVA;

Rated current – 53.4 A;

Frequency -50 Hz;

The main loads are telecom equipment, HVAC system, auxiliary consumers and container lighting, substation system and radio tower area lighting.

5.2.2. Regulatory documents list

All electrical solutions are adopted and developed in this project, in accordance with the following applicable rules and regulations:

- PUE RoK. "Electric installation code of the Republic of Kazakhstan";

- ELC-DU-5135-TCO. "Onshore facilities electrical installations general arrangement";

- PAK-SU-1701. "Packaged substation";
- ELC-SU-6029-TCO. "Low voltage switchgear, switchboard control stations and bus ducts assembled according to IEC classification";
- ELC-SU-5179-TCO. "Relay protection of the power supply system";
- ELC-SU-5126-TCO "Technical specifications for a power supply management system";
- ELC-SU-1207-TCO "Low voltage switchboard";
- ELC-SU-6032-TCO "Power and control cables for voltages up to 36 kV according to IEC standard".

The main purpose of the project power supply section is to provide power supply to switchgear 091-3000-PDB-51392 and outgoing consumers. This switchgear is designed to connect and distribute electricity to the above consumers.

5.3. Project characteristics

5.3.1. External power supply networks

The project provides the laying of 2 cable lines from DS-5 to 0.4 kV switchboard installed in the telecommunications container. For type, cross-section and lengths, see cable schedule No. 091-3000-PPP-SCH-20001-01. For diagram of cable route, intersection with the existing utilities see drawing 091-3000-PPP-LAY-20033-01. Power supply from DS-5 is carried out from 1H circuit breaker of bus A section and 12E circuit breaker of bus B section. For DS-5 single-line diagram, see drawing O-3300-P-7988-00620. Within the project framework of the project, the existing draw-out type circuit breakers will be replaced with new ones with a rated current of 160 A. For information on circuit breakers, see the short-circuit through an arc documents 091-3000-PPP-DPC-20006-01 and equipment specifications 091-3000-PPP-MTO-20005-01.

The cables are selected taking into account the voltage parameters, the system grounding method and type of installation. The cable cross-section was selected on the basis of the technical assignment for the design, as well as according to the calculations for the thermal and electrodynamic resistance of the cable, as well as according to the calculations for the effect of short-circuit currents on the return conductor of the cable. Use CU/XLPE/SWA/PVC cables with braided annealed, XLPE insulated round copper conductors with galvanized steel wire reinforcement with PVC outer braid in fire retardant design and solar protection. The entry of power cables through the walls of the telecommunications container is carried out using the Roxtec series of cable penetration seals.

According to the project, for grounding it is provided to use cables with a solid/braided, annealed copper conductor with insulation from extruded polyvinyl chloride (green/yellow) CU/PVC.

Cables are accepted according to TCO specification No. ELC-SU-6032-TCO.

5.3.2. Intrasite power supply networks

The project provides:

1. Laying of power cables for street lighting;
2. Laying the ground loop system;
3. Installation of a grounding loop for lightning protection;
4. Laying of 2 power cables for power supply of 0.4 kV switchboard 091-3000-PDB-51392.

When laying the cable in a trench, the cable is laid with a margin of 1-2% in length. The reserve is achieved by laying in a serpentine course. Before laying the cable, the trench shall be inspected to identify places on the route containing substances that have a destructive effect on the cable sheath.

Before laying the cable in a trench, a sand filling with a layer of 150 mm shall be made along the entire route, 150 mm of sifted sand shall be filled from above, then a signal tape is laid above the cable at a distance of 250 mm and the trench is completely filled up.

Filling the trench with lumps of frozen soil, soil containing stones, pieces of metal, etc., is not allowed.

In places where the cable line crosses existing underground utilities, earthworks shall be carried out manually in order to determine their exact location.

All crossings of designed cable lines with underground utilities are carried out in accordance with TCO standard projects and standards.

Cables in pipes shall be glanded at both ends of the pipes to a length of 300 mm with jute cords impregnated with waterproof (pugged) clay.

Perform electrical works in accordance with the requirements of PUE and SNiP RoK 4.04-107-2013.

5.3.3. Internal power supply

The project provides the installation of a modular telecommunications container which contains switchboard 091-3000-PDB-51392. The switchgear is equipped with an ATS system for a controller with outputs of the following signals for a remote operator:

- Two separate signals about the status of inputs (since one will always be disabled).
- Common signal of emergency shutdown of inputs (ESD contacts of both input MCCB, collected in series).
- Status signals of all MCB (except for heaters and air conditioners), collected sequentially into one common signal.
- One common signal from air conditioners MCB, since one will always be in reserve and, accordingly, in a disabled state.
- One signal of the heaters state.
- ATS Ready signal from the ATS controller; in case of using contactors/starters – a signal from the phase control relay about the presence of voltage on the phases.
- Controller ATS Fault signal; in case of using contactors/starters – a signal about the state of the key: manual/automatic.
- It is also required to provide signal lamps for the phase status in the circuit.

The controller shall fulfill the functions specified in ELC-SD-1227-TCO.

For electrical networks in accordance with ELC-DU-5135-TCO, it is necessary to provide the power quality assurance measures.

Within the container, the project provides lighting, an outlet network, an HVAC system, etc. For a list of equipment, refer to Single Line Diagram 091-3000-PPP-DSL-20020-01 and Electrical Loads schedule 091-3000-PPP-SEL-20002-01. The electrical equipment the container must be made in accordance with document 091-3000-AAA-SPE-20001-01 Technical requirements for a telecommunication container".

6. INSTRUMENTATION

6.1. Main solutions.

The designed telecommunications container 091-3000-RIE-001 provides the installation of an addressable, automatic fire alarm AFA for early detection of sources of fire and smoke. The AFA system is supplied by the manufacturer as a complete set with a designed telecommunication container. This system is organized using the fire alarm control panel FACP by Siemens, model FC722-ZZ with an addressable fire and smoke detection system that processes signals from addressable peripheral devices. The control of sound and light detector and transmission of information about the state of the device, "fire" or "fault" to the console operator's panel is carried out from the FACP. Within the container, it is provided to install combined smoke and heat detectors, manual fire detectors, internal light and sound detectors manufactured by Siemens. To organize the notification of personnel outside, the installation of an outside combined light and sound detector MEDC CU1 is provided.

6.2. Cable lines

The project provides the installation of signal cables:

- from power switchboard 091-3000-PDB-51392 to the fire panel
- 080-LF-300000-0001 to turn off the power to the air conditioner in case of smoke detection;
- from power switchboard 091-3000-PDB-51392 to the existing DCS marshaling cabinet IC-3000-J-3102 located in the existing fire water pumping station O-3000-RN-100;
- from F&G devices according to interconnection drawing to receipt and control device 080-LF-300000-0001;
- from fire panel 080-LF-300000-0001 to two outdoor prefabricated units, consisting of a loudspeaker and a beacon;
- from fire panel 080-LF-300000-0001 to the existing F&G marshaling cabinet IC-3000-J-3046 located in the existing fire water pumping station O-3000-RN-100.

CU/XLPE/SWA/PVC armored cable shall be laid with braided, round XLPE insulated copper conductors with galvanized steel wire reinforcement with PVC outer sheath in fire retardant design and solar protection for outdoor cables. Indoor cables CU/PVC/PVC/LSOH with braided, round XLPE insulated copper conductors with a PVC outer braid in a flame retardant design.

6.3. Cable laying

In order to avoid mechanical damage to the designed signal cables, the project provides the installation of plastic cable ducts within the container and in metal cable trays outside the container building.

Instrumentation cables will be routed out of the telecommunications container using cable gland modules (by Roxtec).

The designed signal cables from the designed telecommunications container 091-3000-RIE-001 to the existing fire water pumping station O-3000-RN-100 are laid in a trench, in HDPE pipes under the road, together with a fiber-optic cable for telecom section. HDPE pipes, for laying the designed cables under the road, are provided by telecom section.

The designed signal cables in the existing fire water pumping station O-3000-RN-100 are laid under a raised floor with a protective plate.

6.4. Data transmission

The instrumentation section provides the transmission of signals from the designed fire panel 080-LF-300000-0001 and electrical distribution board 091-3000-PDB-51392 to the existing DCS IC-3000-J-3102 and F&G IC-3000-J-3046 marshaling cabinets located in the existing fire water pumping station O-3000-RN-100. Signals will be transmitted to the NBH/Utilities operator panel via the existing communications system. The list of transmitted signals is shown in Table 5.4.1.

Table 5.4.1. List of transmitted signals

Panel/board tag number	Signal name	Signal type	Control / safety system
080-LF-300000-0001	Fire	Discrete	F&G
	Fault	Discrete	F&G
091-3000-PDB-51392	Power input state No. 1	Discrete	DCS
	Power input state No. 2	Discrete	DCS
	Emergency shutdown of input MCB	Discrete	DCS
	MCB state (critical loads)	Discrete	DCS
	ATS readiness signal "Ready"	Discrete	DCS
	ATS Fault signal "Fault"	Discrete	DCS

7. TELECOMMUNICATION

7.1. Main solutions

The technical solutions provide the creation of a production and technological communication system based on active equipment by Motorola and Cisco, which provides:

- Trunking communication in production;
- Transfer of data on emergency situations at work;
- Daily communication of operating personnel;
- Collection of fire alarm data from off-plot facilities;
- Remote mobile access to the corporate computer network.

The types of communication provided by the project for the facilities of Tengiz field are given in Table 6.1.1.

Table 6.1.1 Provision of communication means for Tengiz field facilities

Facilities	Communication types		
	Trunk radio system	Data transmission network	Fiber optic communication line FOCL
KTL	+	+	+

This project conventionally shows the location of cabinets with active equipment in the designed telecommunications container, radio antennas on the designed radio tower and cable lines of communication providers KCELL and Beeline. Cambium PMP450 antennas and cable lines from them to the LAN cabinet are also shown conventionally. All equipment and cables shown conventionally will be considered by a different scope of work.

This project provides the laying of a single-mode armored fiber-optic cable as a backbone link with a capacity of 96 fibers from the newly designed telecommunication container to the existing telecommunication cabinets located in the main substation and the old boiler house.

7.1.1. Initial data

The initial data for development of the "Telecom" section of the "KTL Radio Tower" project is the facility design assignment, the solutions made by the Client, according to the type and composition of the communication system equipment, the method of organizing communication channels.

The project section was developed in accordance with the current regulatory and technical documents of the Republic of Kazakhstan.

7.2. Telecommunication container

The designed telecommunications container is factory built and includes the requirements outlined in 091-3000-AAA-LST-20001-01 "Supplier Data Requirements List for a Telecommunications Container". This project provides the installation of Motorola MTS4 base stations and battery racks. The location of MTS4 base stations, cabinets with active IT/Telecom equipment available in the Client's warehouse and equipment of KCELL and Beeline providers is shown in drawing 091-3000-III-LAY-20003-01.

The communication and FOC cables entry into the designed telecommunication container is carried out by means of cable and pipe entries by Roxtec. All cables within the telecommunications container are laid in ladder-type trays with overall dimensions of 400x100 with one internal partition to ensure the possibility of laying communication cables and power cables. Cable entry into cabinets with active IT/Telecom equipment is done from above.

Some characteristics and features of MTS4 base station:

- Intersystem VoIP telephony;
- Remote access to services (VPN);
- Expansion to additional sites by means of base radio stations DIMETRA MTS4 through communication channels of the IP-network Ethernet;
- Frequency bands: 380-400 MHz; 410-430 MHz; 450-470 MHz;
- Working bandwidth: 5 MHz;
- Transmission power: 5W to 40W (customizable);

Panel antennas 760-12-11-00 and 760-65-15-00 manufactured by Amphenol Procom are connected to these base stations by means of a power divider APS-02-WBS-LP-DF-CC with a frequency range from 380 MHz to 2700 MHz.

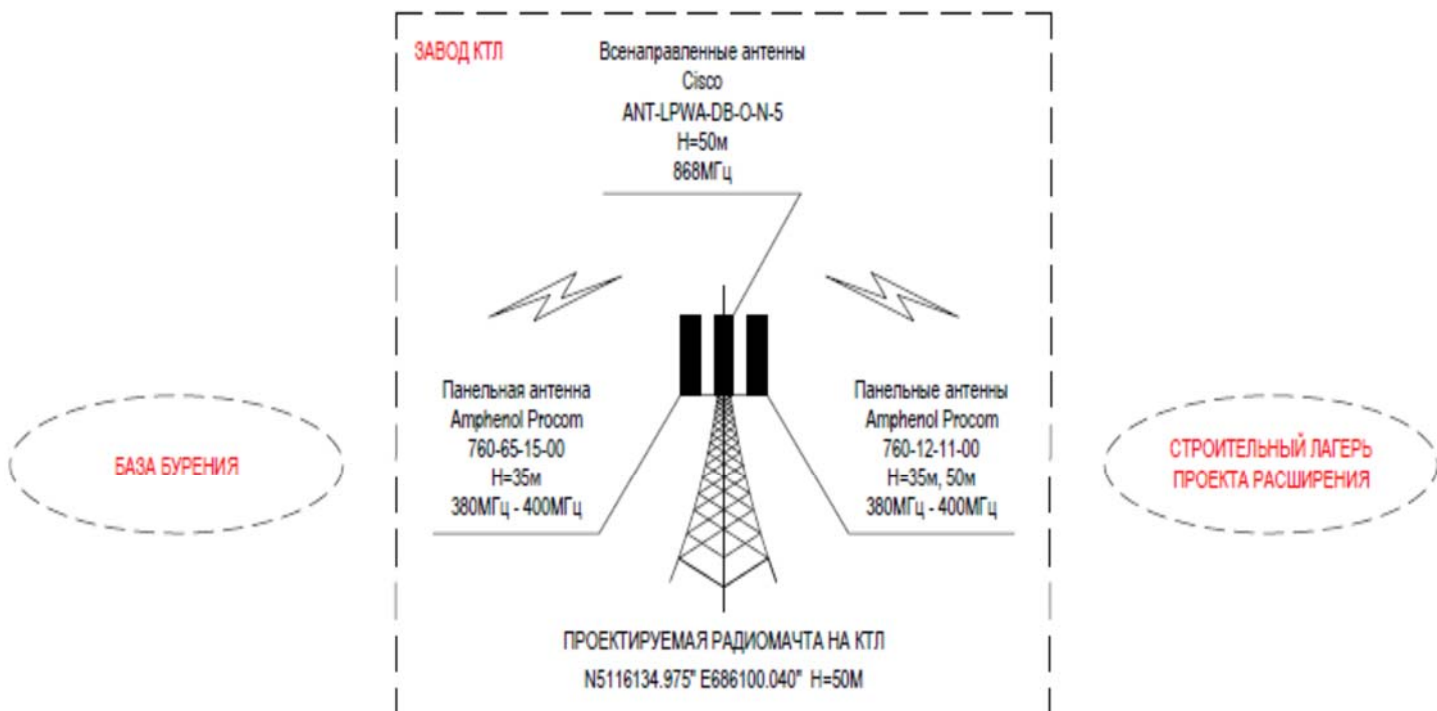
7.3. KTL Radio Tower

The project civil part provides for construction of a radio tower 50m high. For elevation 0, an elevation of -23.050 m of the Baltic system of heights is taken. Places for mounting radio antennas are provided at the following elevation marks of the radio tower from elevation 0:

- panel antennas 760-12-11-00 at elev. + 35m, + 50m;
- panel antenna 760-65-15-00 at elev. + 35m;
- access point for Cisco LoRaWAN and Cisco Omni antennas at elev. + 50m;
- Cambium PMP450 antennas at elev. + 25m;
- antennas of the KCELL provider at elev. + 35m;
- antenna provider Beeline at mark. + 25m.

Detailed information on the location of the antennas on the designed radio tower is shown in drawing 091-3000-III-LAY-20004-01. The coverage area of the designed communication radio tower at KTL includes the facility shown in Figure 6.3.1.

Figure 6.3.1 - Coverage area of the designed communication radio tower



This project provides the laying of radio frequency cables from the base stations MTS4 located in the designed telecommunications container to the panel antennas 760-12-11-00 and 760-65-15-

00 located on the radio tower at high elevations + 35m and + 50m from elevation 0 and the cable from the LAN cabinet to the Cisco LoRaWAN access point located on the radio tower at elevation + 50m from elevation 0. Communication cables from the designed telecommunications container to the cable march of the project stipulated by the building brand and located in the center of the radio tower along the entire height are laid in cable trays on the designed cable rack + 2.5 m from the ground level. Radio frequency communication cables are attached to the cable run with special fastening devices.

Panel antennas 760-12-11-00 and 760-65-15-00 are selected for operation in the following frequency ranges;

- Reception – 380-385 MHz;
- Transmission – 390-395 MHz.

Omnidirectional antennas Cisco ANT-LPWA-DB-O-N-5 are selected for operation in 868 MHz frequency range.

7.4. Fiber optical communication line FOCL

As a backbone link, this project provides the laying of a single-mode armored fiber-optic cable with a capacity of 96 fibers according to the scheme of a redundant optical ring.

7.4.1. General notes for laying FOCL

To prevent mechanical damage to FOCL during excavation work in the area of cable placement, the project provides laying a safety signal tape along the entire route above the cable (at a depth of 0.6 m from the ground surface).

In the area where the FOCL cable crosses the highway, the cable is enclosed in a protective HDPE pipe. The location of the IAC, turns, intersections of underground utilities, ends of protective pipes laid under the roads, mark the installation of measuring posts. Set measuring posts on straight sections of the track no further than 100-150 m from one another. The routing of the route and the production of work in the immediate vicinity of other underground structures must be carried out in the presence of representatives of the organization operating these structures. The exact location of the existing underground utilities at the points of convergence and intersection shall be established by the forces and means of the construction organization, if required, digging trial holes shall be done. The development of soil by earth-moving machines, in the locations of underground utilities, is allowed at a distance of at least 2.0 m from the lateral surface and 1.0 m above the top of the utilities with their preliminary detection with an accuracy of 0.25 m. The remaining soil shall be worked out using hand-held non-impact tools or special mechanization equipment. The performance of work within the security zones of communications is allowed with the written permission of the operating organizations and the conclusion of a specialized organization to assess the impact of construction work on the technical condition of communications. Work in the security zones of existing communications without written permission is prohibited.

In accordance with SP RoK 5.01-101-2013, SN RoK 5.01-01-2013, upon detection of underground utilities not specified in the project or signs indicating them, earthworks must be suspended, representatives of the operating organization or representatives of the Client are summoned to the place of work and measures are taken to protect the discovered underground utilities from damage. If it is impossible to identify the operating organizations, representatives of the local administration shall be called.

The actual coordinates of the designed cable routes will be clarified by the contractor during the construction and installation works and development of as-built and technical documentation.

7.4.2. Selection of the best option for FOCL routes

When selecting the best option for laying the FOCL route and its assessment was carried out based on the following basic conditions:

- Minimum route length;

- The smallest number of crossings with motor roads, underground structures and the minimum scope of works on construction of line-cable structures;
- Possibilities of maximum use in construction of machines, mechanisms and cable-laying equipment;
- Ensuring the best operating conditions for linear structures and their reliable operation.

According to the method of laying, the FOC route from the designed telecommunications container is divided into 2 sections:

- 1st, from Corning CCH-03U optical terminal boxes located in a designed telecommunications container to an optical terminal box in the existing old boiler house, in trenches and along the existing overpass;

2nd, from Corning CCH-03U optical terminal boxes located in the designed telecommunications container to optical terminal boxes in the existing main substation, in trenches and along the existing overpass.

7.4.3. FOC selection for FOCL construction

Selection of FOC for construction of fiber-optic communication lines was made based on the requirements of the technical design assignment "Basic requirements for engineering equipment, building solutions and structures" and the TCO standard ELC-SU-3551-TCO "300V Instrumentation cable tray", taking into account the features of the FOCL route.

The construction length of FOCL is taken as 2500m. The reserve of the main fiber-optic communication line was adopted in accordance with VSN 116-87 "Instructions for design of line-cable communication facilities", in the amount of 2.0%, but not less than the required technological reserve.

7.4.4. Ultimate FOCL equipment

To organize backbone links on sites:

- designed telecommunications container →the existing old boiler house building;
- designed telecommunications container →main substation.

The project provides the installation:

in the designed telecommunications container:

- Telecommunication cabinet 600x800x2090 ITK art. LN05-42U68-GM;
- Optical terminal box Corning CCH-03U.

in the existing old boiler house:

- Optical terminal box Corning CCH-03U.

in the existing main substation:

Optical terminal boxes Corning CCH-03U.

7.5. Power supply and grounding

Communication and data transmission equipment belongs to electrical receivers of the I category of power supply in accordance with PUE RoK.

External power supply of MTS4 base stations and battery racks provided for by this project is carried out from the ~ 220V AC mains and is provided by the project electrical part.

The backup power supply of MTS4 base stations is carried out from 12Vx80A/h rechargeable batteries located in the battery racks.

An access point for Cisco LoRaWAN is powered by Ethernet Cisco WS-C2960L-24PS-LL Industrial Managed Switch using POE technology and a FTP Cat 6e network cable.

Grounding of radio transmitting equipment located on the designed radio tower and cabinets with active equipment located in the designed telecommunications container shall be performed in accordance with PUE RoK, SN RoK 4.04-07-2019 "Electrical devices" and J-ST-6180 – "Grounding system of communication systems, schematic diagram". Drawings for arrangement of the grounding system are presented in the project electrical part.

8. HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING

8.1. Purpose

Heating and ventilation section of the project "KTL Radio tower. Telecommunication System Container", developed on the basis of the technical design assignment issued by the Client.

The container design dimensions: 12500x5500x2700 according to construction drawing No. 091-3000-III-LAY-20003-01 determined on the basis of the list of telecom design equipment, AFA systems and lighting within the container. The list of equipment planned to be located within the container with the calculation of heat emissions required for air conditioning is reflected in Doc. No. 091-3000-HHH-MTO-20001-01. The telecom container will be fully unmanned operated within the container at the KTL Radio Tower site.

8.2. Principal technical solutions for heating

According to the approved list of equipment for telecommunication systems within the container, a plan of container Doc. No. 091-3000-III-LAY-20003-01 was developed and agreed, reflecting the dimensions of the Telecom Container. According to heat loss calculations No. 091-3000-HHH-CAL-20002, 4.7 kW of heat power is required to heat the container of telecom equipment. From which it follows that the heating system in winter will be carried out by installing two floor-standing electric convectors 091-3000-EH-002, 091-3000-EH-003 with a capacity of 2.5 kW each to maintain the required internal temperature in the premises. The datasheet for electric heaters is reflected in doc. No. 091-3000-HHH-DSH-20004-01.

8.3. Principal technical solutions for air conditioning

According to the calculations of cooling systems No. 091-3000-HHH-CAL-20003, the capacity of air conditioners for the telecom equipment container was 15.7 kW. Since industrial telecom equipment will be installed in the container room, which does not require individual maintenance of air humidity, windows and the constant presence of service personnel are not provided, it follows that in order to maintain the microclimate in order to guarantee and to ensure the appropriate conditions required to maintain the operability of the switching and control and measuring equipment in the container of the telecommunications system for summer period, two split systems 091-3000-CD-003, 091-3000-CD-004 (1 duty, 1 backup) are designed, where one indoor unit is connected to one outdoor unit.

Outdoor units are mounted on a steel support. The indoor unit has its own remote control, which sets the required temperature and automatically maintains an individual temperature regime in the room. The datasheet for air conditioners is reflected in doc. 091-3000-HHH-DSH-20003-01.

8.4. Principal technical solutions for ventilation

The ventilation system is not required due to the fact that this facility will be unmanned operated within the container at the Radio Tower site at KTL, and air conditioners will completely eliminate heat inflows from telecom equipment designed in the container.

9. ENVIRONMENTAL PROTECTION

The section will be developed by another contractor having an appropriate environmental license, based on the design data provided.

10. HEALTH AND SAFETY

10.1. Nomenclature and basic physical and chemical and explosive properties of materials

The selected building materials and structures do not have a dangerous or harmful effect on the human body in all specified operating modes and provided for in the operating conditions, and also do not create fire and explosion hazardous situations.

10.2. Requirements for safe operation of production equipment

This project does not provide hazardous production equipment, and selected building materials and structures do not have a dangerous or harmful effect on the human body in all specified operating modes and provided in the operating conditions, as well as do not create fire and explosion hazardous situations.

All existing electrical equipment is designed for use in the relevant area.

The facility provides as follows:

- vibration levels during operation of construction equipment (within the limits not exceeding 63 Hz, GOST 12.1.012-2004);
- Individual multifunctional H₂S, methane, O₂ gas analyzers;
- Personal protective equipment.

The danger of static electricity shall be eliminated by special measures creating a leak of electrostatic charges that prevents the accumulation of charge energy above the level of 0.4A min or creates conditions that exclude the possibility of the formation of an explosive concentration.

All equipment repair work shall be carried out in accordance with the "Fire Safety Rules for Welding Work at National Economy Facilities", "Standard Instructions for Hot Work at Explosive and Explosive Fire Hazardous Facilities", etc.

Design solutions for the types of designed structures provide and indicate the need to strictly comply with the health and safety codes and rules in the process of direct implementation of both construction and installation work, and implementation of subsequent operation and maintenance. At the same time, special attention is paid to the need to be guided by the following documents:

- SNiP 12-03-2001 – Labor safety in construction. Part 1. General requirements. (M., SUE Centre of Construction Design Products, 1999);
- VSN-604-III-87 Safety in construction of cable line infrastructure (MS of the USSR, M. 1988);
- Safety regulations when working on cable communication lines and wire broadcasting" ("Nedra", M. 1991)
- Safety regulations when working at telephone exchanges and telegraphs" (POT RO-45-007-96, M, 1997);
- Labor protection rules when working on cable communication lines and wire broadcasting (radio transmission)" (POT RO-45-005-95, M, 1996);
- Regulations on safety and labor protection at enterprises and construction organizations of communications ("Svyaz", Moscow, 1975), as well as other official guidelines.

Installation work, repair and operation of power plants shall be carried out in full compliance with the rules set out in the PUE RK, PTE and safety rules.

As measures to ensure the safety of personnel serving technical equipment, the following shall be provided:

- grounding and neutralling of electrical equipment casings, elements of electrical installations with a voltage of 380/220 V AC;
- automatic shutdown of the power supply of the circuit or electrical equipment, in case of a short circuit of the current-carrying part with a voltage of 380/220 V to the protective conductor or the body of electrical equipment, for a time not exceeding 0.4 sec.;
- connection of the plus of the power supply, enclosures of electrical equipment with a voltage of 48-56 V and the enclosures of the technological equipment to the potential equalization system;
- fencing and insulation of live parts laid at a height of less than 2.2 m;
- the use of portable lamps for a voltage of 42 V;
- arrangement and observance of appropriate service passages between technical equipment;
- laying dielectric carpets in front of the serviced sides of the electrical equipment;
- using a set of protective equipment and tools.

Labor protection and industrial sanitation requirements must be ensured by the following solutions:

- wall decoration in a color that meets the requirements of production aesthetics;
- installation of floors, decoration of walls and ceilings with materials that create the required sanitary and hygienic working conditions;
- creation of the required temperature regime in the premises used with the help of ventilation and air conditioning systems;
- providing control, signaling and automatic regulation of ventilation systems.

10.3.Industrial sanitation

Sanitary norms for the design of production facilities (SanPiN) are aimed at the practical implementation of the laws of the Republic of Kazakhstan on the protection of the health of the population of the Republic of Kazakhstan, labor protection, on the sanitary and epidemiological well-being of the population and environmental protection.

Sanitary standards determine the generally binding requirements for design, construction and reconstruction of industrial enterprises and facilities, regardless of the form of ownership.

Within the existing territory of the TCO plant, working, emergency and outdoor lighting is provided in accordance with SP RoK 2.04-104-2012 "Natural and artificial lighting". Emergency lighting is divided into two types:

- safety lighting;
- evacuation lighting.

Safety lighting shall be provided in cases where the shutdown of working lighting and the associated disruption of equipment and machinery maintenance can cause: explosion, fire, poisoning of people;

Evacuation lighting in places where work is performed outside buildings shall be provided in places dangerous for the passage of people;

Safety lighting in production areas shall provide the minimum level of lighting required to service equipment when the work lighting is turned off and shall be 5% of the work lighting, and be at least 1 lux.

Evacuation lighting shall be provided in open areas and be at least 0.2 lux.

Work lighting is a lighting that provides standardized lighting conditions (illumination, quality of lighting) in places of work, outside buildings.

10.4. Safety during construction and performance of the proposed works

Organization of the construction site shall ensure the labour safety at all stages of the work performance. The main areas shall be marked with safety signs and inscriptions of established forms.

All persons who are on the construction site when performing the proposed construction work are required to wear protective helmets in accordance with GOST 12.4.087-84 "Construction Helmets". Workers and engineering workers without protective helmets and other necessary personal protective equipment are not allowed to perform work.

Fire safety at the construction site, work areas and workplaces shall be ensured in accordance with the requirements of the Fire Safety Rules for Construction, Installation and Hot Works (PPBS), approved by the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan and GOST 12.1.004-91* Fire Safety.

It is not allowed for people to stay under the elements of structures and equipment to be installed until they are installed in the design position and secured. If it is required to find workers under the equipment (structures) to be installed, as well as on the equipment (structures), special measures must be taken to ensure the safety of workers.

The following types of work are planned for this project:

Works provided by the project and other construction and installation works	
Period of execution of works	General construction works can be completed within 18 months
Estimated number of persons	The planned average number of construction personnel employed in construction work may vary depending on duration of construction work chosen.
Works methods	Typical construction and installation, electrical and earthworks: site planning, digging trenches and pits, formwork installation, concrete reinforcement, concrete pouring, crane work, works at height. Installation of metal structures, backfilling and tamping, cable laying, cable termination, commissioning,
Work in shifts	Day shift only .
Shift duration	12 hours

By time, 30 minutes are added to each shift, scheduled for maintenance of equipment (15 minutes before and 15 minutes after the shift).

The main waste generated during construction works will be:

- household waste..

Formed during the construction phase as a result of the life of the personnel involved in these types of work. Household waste includes: packaging materials, household waste, as well as food waste. A significant part of household waste will consist of combustible materials;

- industrial wastes.

They are formed at the construction stage during the operation of special equipment (oiled rags, waste oils), as well as during the construction and installation works themselves (construction waste and waste during dismantling of pipelines, chipped concrete, contaminated soil, waste water). Before dispatching the contaminated soil and wastewater to the TCO industrial waste disposal site, they will be analyzed.

- Waste disposal activities will be carried out in accordance with TCO guidelines and procedures on waste sources.

11. CODES AND STANDARDS

11.1.RK Standards and International Codes

Document No.	Description	Rev.	Date
General			
SN RoK 1.02-03-2011	The procedure for development, coordination, approval and composition of project documentation for construction		2015
SN RoK 1.03-00-2011	Construction operations. Organization of construction of enterprises, buildings and structures		2016
SP RoK 1.03-106-2012	Health and safety in construction		
Civil			
SN RoK 3.01-03-2011	General plans of industrial enterprises		
SP RoK 3.01-103-2012	General plans of industrial enterprises		
SP RoK 2.04-01-2017	Building climatology		
SP RoK 5.01-02-2013	Bases of buildings and structures		01.07.2015
SP RoK 5.01-102-2013	Bases of buildings and structures		18.03.2021
GOST 25100-2011	Soils. Classification		
GOST 27751-2014	Reliability of structures and foundations. Building structures calculation philosophy		01.07.2015
GOST 34028-2016	Reinforcing bars for reinforced concrete structures		01.01.2019
SP RoK 2.01-101-2013	Corrosion protection of building structures		01.08.2018
GOST 10354-82	Polyethylene film. Technical conditions		01.07.1983
GOST 27772-2015	Rolled Products for Structural Steelworks		20.12.2019
GOST 380-2005	Commercial quality carbon steel. Grades		01.01.2008
GOST 10922-2012	Welded reinforcement and embedded products, welded connections of reinforcement and embedded products of reinforced concrete structures		03.10.2014
GOST 23279-2012	Welded reinforcing meshes for reinforced concrete structures and products		01.07.2013
Fire safety rules RoK - 2014	Fire safety rules in the Republic of Kazakhstan		13.12.2019
GOST ISO 898-2014	Mechanical properties of carbon and alloy steel fasteners		01.07.2017
GOST ISO 898-2-2015	Nuts of specified strength grade with coarse and fine thread pitch		01.01.2018
GOST 7798-70	Grade B hex head bolts. Structure and dimensions		24.03.2010
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). Design Manual		Latest
SN RoK 4.02-12-2002	Process design standards for small-sized heating boilers for gaseous and liquid fuels. Fire safety requirements.		05.08.2015
Electrical			
PUE RoK 2015	Electrical Installation Rules of the Republic of Kazakhstan		2015

Document No.	Description	Rev.	Date
SN RoK 4.04-07-2019	Electrical systems		2019
SP RoK 4.04-108-2014	Power supply design for industrial enterprises		2014
SP RoK 2.04-104-2012	Natural and artificial lighting		2012
GOST P 51321.1-2007	Complete low-voltage distribution and control devices		
SP RoK 5.03-107-2013	Bearing and enclosing structures		2013
Instrumentation			
GOST 24.104-85	Information technology. Automated control systems. General requirements.		01.01.1987
GOST 30852.10-2002	Explosion-proof electrical equipment. Part 11. Intrinsically safe electrical circuit.		15.02.2014
GOST IEC 60079-1-2011	Equipment with type of protection "flameproof enclosures "d"		01.01.2018
Fire safety rules for buildings and structures (ППБС-02-95) (РД-112-РК-004-95)	RoK Fire safety rules for operation of oil product supply enterprises		06.02.1995
PUE RoK	RoK Electrical Installation Rules		20.03.2015
SN RoK 2.02-02-2019	Fire automation of buildings and structures		11.12.2019
SP RoK 2.02-102-2012	Set of rules. Fire automation of buildings and structures		27.04.2021
SN RoK _2.02-11-2002	Codes for equipping buildings, premises and structures with automatic fire alarm systems, automatic fire extinguishing installations and warning people about a fire		25.10.2012
SN RoK 4.02-03-2012	Automation systems		01.07.2015
SN RoK 4.04-07-2019	Electrical systems		04.09.2019
ST RoK 21.603-2002	SPDS. Communication and alarm		01.03.2003
Emergency Situations Ministry order # 405 dated 17.08.2021	Technical regulations "General requirements for fire safety"		15.06.2020
Telecommunication			
GBN B.2.2-34620942 -002: 2015	Telecommunications design. Cable line infrastructures		01.08.2015
ST RoK 21.603-2002	SPDS. Communication and alarm		01.03.2003
PUE	Electrical Installation Rules		20.03.2015
SN RoK 4.04-07-2019	Electrical systems		04.09.2019
SP RoK 1.03-106-2012	Health and safety in construction		20.12.2020
SN RoK 4.02-03-2012	Automation systems		01.07.2015

11.2. TCO Specifications

Document No.	Description	Rev.	Date
General			
A-ST-2005	Zinc coating	2	13.05.2013
A-ST-2008	Specification for Basic Engineering Design Data	2	25.11.2019
SID-SU-5106-TCO	Safety in Design Manual	2	21.11.2019
CPM-SU-5244-TCO	Preservation of new equipment during transportation and storage	2	20.09.2018
A-ST-2024	Specification of boiler passport	0	22.01.2012

Document No.	Description	Rev.	Date
A-ST-2040	Material/ equipment certification philosophy	0	03.04.2008
V-ST-2002	Packaged Equipment Specifications	2	23.04.2015
HVAC			
H-ST-2000	Requirements for HVAC systems	1	30.01.2004
H-ST-2001	HVAC system design philosophy	4	30.01.2004
H-ST-2004	Infrastructure buildings, HVAC system design procedure	0	10.03.2007
H-ST-2005	HVAC system design procedure in buildings	0	12.04.2007
H-ST-2011	Specifications for various equipment for HVAC systems	0	15.04.2007
H-ST-2013	Materials and equipment for heating, ventilation and air conditioning systems	0	23.01.2009
H-ST-2014	Specifications for design of mechanical engineering systems of buildings (HVAC and plumbing and sanitary system)	0	25.02.2009
H-ST-2017	Requirements for HVAC system of infrastructure buildings, mechanical engineering systems of buildings	0	21.12.2008
PAK-SU-1701-TCO	Electrical equipment in packaged mechanical plants	2	07.04.2017
Civil			
CIV-DU-5009-TCO	Design criteria for buildings and facilities	2	18.05.2016
CIV-DU-5240-TCO	Design criteria in construction	U0 2	25.05.2021
CIV-SU-398-TCO	Fabrication of metal structures from structural and other types of steel	U0 4	04.02.2021
CIV-SU-581-TCO	Site preparation, earth works and backfilling	1	03.03.2017
CIV-SU-850-TCO	Reinforced and plain concrete	3E	30.12.2019
CIV-SU-985-TCO	Cement mortar	1	16.03.2017
CIV-SU-4782-TCO	Lifting operations at onshore facilities	2	18.04.2016
CIV-SU-6001-TCO	Design of building	U0 2	26.05.2021
COM-PU-4738-TCO	Inner coatings	0	10.09.2012
COM-SU-4743-TCO	External coatings	U0 4	11.06.2021
COM-SU-5191-TCO	Coating systems	3E	05.03.2019
FPM-DU-5091-TCO	Design and installation of passive fire protection against fires of hydrocarbon spills at onshore process facilities	1	03.08.2018
IRM-SU-1381-TCO	Thermal insulation for hot pipelines, vessels and heat exchangers	2	20.11.2018
IRM-SU-2634-TCO	Thermal insulation of pipes, vessels and heat exchangers designed to work with cold media	0	11.12.2012
IRM-SU-3865-TCO	Thermal insulation of tanks for hot products	1E	26.12.2017
IRM-SU-4197-TCO	Flexible removable insulation Exceptions from PIPINSR1000, 2015	1	12.06.2017
M-ST-2023	Steel structures supplied with complete mechanical equipment	1	16.06.2015
M-ST-5033	A-shaped transitions and bottom gangway bridges Sh. 1 of 3	3	10.04.2007
M-ST-5035	A-shaped transitions and bott. gangway bridges Sh.3 of 3	3	10.04.2007
M-ST-5037	A-shaped transitions and bott. gangway bridges Sh. 2 of 3	1	22.11.2010
M-ST-5038	Ladder details typ., Sheet 3 of 3	1	23.11.2010

Document No.	Description	Rev.	Date
M-ST-6001-01	General notes- steel structures Sheet 1	0	03.04.2013
M-ST-6001-02	General notes- steel structures Sheet 2	0	03.04.2013
M-ST-6002	Legends for welds	0	03.04.2013
M-ST-6004-01	Standard details - ladder and cage Sheet 1	0	03.04.2013
M-ST-6004-02	Standard details - ladder and cage Sheet 2	0	03.04.2013
M-ST-6005-01	Handrail Details - Sheet 1	0	23.07.2013
M-ST-6005-02	Handrail Details - Sheet 2	0	23.07.2013
M-ST-6005-03	Handrail Details - Sheet 3	0	04.09.2013
M-ST-6005-04	Handrail Details - Sheet 4	0	04.09.2013
M-ST-6006-01	Ladder Details- Sheet 1	0	03.04.2013
M-ST-6006-02	Ladder Details- Sheet 2	0	03.04.2013
M-ST-6007	Details of floorings and openings	1	05.08.2014
M-ST-6011-01	Connection details - sheet 1	0	03.04.2013
M-ST-6011-02	Connection details - sheet 2	0	03.04.2013
M-ST-6011-03	Connection details - sheet 3	0	03.04.2013
M-ST-6011-04	Connection details - sheet 4	0	03.04.2013
M-ST-6011-05	Connection details - sheet 5	0	03.04.2013
M-ST-6003	Support structure details	0	03.04.2013
NCM-DU-5096-TCO	Development of measures to reduce noise levels at onshore facilities	0	02.10.2013
O-ST-2011	TCO Safety in Design Checklist	1	27.09.2013
S-ST-2003	Roads paving	4	16.05.2013
S-ST-6002-01	Engineering standards. Site improvements. Material specifications-roads & paving, sheet 1	0	26.03.2013
S-ST-6002-02	Engineering standards. Site improvements. Material specifications-roads & paving, sheet 2	0	26.03.2013
S-ST-6003-01	Engineering standards. Site improvements. Roads details- cross section, sheet 1	0	26.03.2013
S-ST-6006-01	Engineering standards. Site improvements. Fencing details, sheet 1	0	17.10.2012
S-ST-6006-02	Engineering standards. Site upgrade. Fencing details, sheet 2	0	17.10.2012
S-ST-6006-04	Engineering standards. Site upgrade. Fencing details, sheet 4	0	17.10.2012
S-ST-6007	Engineering standards. Site improvements. Duct bank details	0	08.04.2013
TSID	TCO Safety in Design Manual	20 06	
Q-ST-2019	Foundation design philosophy	0	02.02.2019
Q-ST-6001-01	Concrete General Notes. Sheet 1	0	18.10.2012
Q-ST-6001-02	Concrete General Notes. Sheet 2	0	18.10.2012
Q-ST-6003-01	Anchor bolt details. Sheet 1	1	22.09.2014
Q-ST-6003-02	Anchor bolt details. Sheet 2	1	22.09.2014
Q-ST-6005	Foundation, pedestals and ladders details	0	18.10.2012
SID-SU-5106-TCO	Safety in Design Manual	0e	22.07.2013
Electrical			
ELC-DU-5135-TCO	General arrangement of onshore facilities electrical installations	U0 5	30.12.2021
ELC-SU-597-TCO	Low voltage switchboard	2	05.06.2018
ELC-SU-1675-TCO	Installation of electrical equipment	U0 2	30.12.2020
ELC-SU-2469-TCO	Rectified voltage test of electrical equipment insulation	1	07.06.2018
ELC-SU-3551-TCO	300 V Instrumentation cable tray	3E	02.08.2019

Document No.	Description	Rev.	Date
ELC-SU-4377-TCO	List of standard wiring equipment	1E	15.02.2018
ELC-SU-4744-TCO	Test check and commissioning of electrical systems	0	06.11.2012
ELC-SU-6032-TCO	Power and control cables for voltages up to 36 kV according to IEC standard	U0 3	30.12.2020
ELC-SU-6030-TCO	High voltage switchgears and motor control equipment according to IEC	3	05.05.2018
ELC-SU-5179-TCO	Relay protection of the power supply system	U03	06.04.2021
ELC-SU-1227-TCO	Schemes for automatic and manual switching on of a reserve of high-voltage and low-voltage switchgears	2	06.06.2017
ELC-SU-2643-TCO	Uninterruptible Power Systems	2	10.07.2019
ELC-SU-6029-TCO	Low voltage switchgear, switchboard control stations and bus ducts assembled according to IEC classification	3E	12.08.2019
P-ST-2060	Electrical single line diagrams	2	01.11.2017
P-ST-2064	Power System Design Principles	1	13.01.2011
O-ST-2012	Hazardous area classification philosophy	2	10.09.2016
ТБ-118	Carrying out works in electrical installations	2014	
PAK-SU-17.01-TCO	Low-power motors according to IEC standard (up to 350kW and 750V)	0	
ELC-SU-5178-TCO	Low-power motors according to IEC standard (up to 350kW and 750V)	4	11.02.2020
P-ST-6068	Earthing boss	0	23.10.2012
P-ST-5083	Mandatory requirements, norms and standards for electrical equipment	0	20.07.2006
P-ST-2061	Legend and general installation notes for electrical layouts	2	
P-ST-6001-02	Legend and general installation notes for electrical layouts	3	23.05.2019
P-ST-6002-01	Graphic Symbols and General Notes	1	24.05.2019
P-ST-6002-02	Graphic Symbols and General Notes	1	24.05.2019
P-ST-6003	Philosophy - grounding and lightning protection	1	07.03.2017
P-ST-6004	Grounding philosophy Control cables and systems	1	03.04.2017
P-ST-6011	Power cable cores marking	0	23.10.2012
P-ST-6012-01	Types and location of junction boxes	0	07.12.2012
P-ST-6012-02	Types and arrangement of junction boxes	0	07.12.2012
P-ST-6012-03	Types and arrangement of junction boxes	0	07.12.2012
P-ST-6014	Marking of cables and cores	U0 2	25.05.2017
P-ST-6057	Cable shelf grounding	0	18.02.2013
P-ST-6060	Grounding bar fixed to the floor	0	18.02.2013
P-ST-6070	Earthing bar mounted on an internal partition	0	18.02.2013
P-ST-2035	Electrical design	2	01.05.2013
P-ST-2040	Low voltage induction motors	1	03.04.2008
P-ST-2046	Specifications for electrical cables, cable glands and accessories.	2	22.04.2013
ELC-DU-5135	Technical standards. Installation details. Detail of grounding sleeve (M10)	2	05.05.2013
Instrumentation			
SID-SU-5106-TCO	Safety in Design Manual	2	21.11.2019

Document No.	Description	Rev.	Date
SCP-A-JP-0001	Supplement to the standard job package for all disciplines	7	04.17.2020
A-ST-2008	Initial data for design	2	26.11.2019
ELC-SU-3551-TCO	300 V Instrumentation cable tray	3E	02.08.2019
J-ST 6187	Marking of cables and cores	2	02.05.2019
SID-SU-5106-TCO	Safety in Design Manual	2	21.11.2019
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00002-01	Numbering and coding requirements	U0 1	21.09.2020
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00002-02	Instrument Numbering and coding requirements	C0 4	12.04.2018
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00002-05	Requirements for the numbering and coding of codes table	U0 2	09.12.2020
ICM-DU-6003-TCO	Control and measurement fundamentals	3E	15.08.2019
ICM-DU-6025-TCO	Automatic safety systems	2	08.04.2019
ICM-PU-5139-TCO	Installation, inspection, testing and commissioning of instrumentation	3E	15.08.2019
ICM-DU-6036-TCO	Fire and gas detection system	3	04.06.2019
FPM-DU-1501-TCO	Requirements for placement of fire and gas detectors	1	30.05.2019
J-ST-6179	Instrumentation grounding schematic diagram	0	02.12.2013
J-ST-6187	Marking of cables and cores	2	03.08.2017
J-ST-6186	Panel/Warning Labels	0	19.11.2013
ELC-SU-1675-TCO	Installation of electrical equipment	U0 2	30.12.2020
S-ST-6007	Conduit details	0	08.04.2013
X-000-A-PRO-10031	Completion of construction and installation works	0	
X-0000-A-PRO-10169	Procedure for as-built drawings	U0 1	04.02.2021
X-000-A-PRO-10035	Commissioning plan	1	
TCO REQM SWP 2.6	Storage of materials and preservation of equipment	0	
Telecommunication section			
SID-SU-5106-TCO	Safety in Design Manual	2	21.11.2019
SCP-A-JP-0001	Supplement to the standard job package for all disciplines	7	04.17.2020
A-ST-2008	Initial data for design	2	26.11.2019
ELC-SU-3551-TCO	300 V Instrumentation cable tray	3E	02.08.2019
I-ST-6001	Communication systems legends	1	17.11.2015
J-ST-6187	Marking of cables and cores	U02	03.08.2017
SID-SU-5106-TCO	Safety in Design Manual	2	21.11.2019
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00002-01	Numbering and coding requirements	U01	21.09.2020
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00002-05	Requirements for the numbering and coding of codes table	U02	09.12.2020
I-ST-2002	Tengizchevroil Telecommunication Infrastructure and Information Transmission System	4	18.06.2020
J-ST-6180	Communication systems grounding system	0	14.11.2013
J-ST-6187	Marking of cables and cores	2	03.08.2017
J-ST-6186	Panel/Warning Labels	0	19.11.2013
ELC-SU-1675-TCO	Installation of electrical equipment	U02	30.12.2020
S-ST-6007	Conduit details	0	08.04.2013
X-000-A-PRO-10031	Completion of construction and installation works, pre-start work and acceptance	0	

Document No.	Description	Rev.	Date
X-0000-A-PRO-10169	Procedure for as-built drawings	U01	04.02.2021
X-000-A-PRO-10035	Commissioning plan	1	
TCO REQM SWP 2.6	Storage of materials and preservation of equipment	0	16.02.2016

Appendix A - Design Documentation

Document No.	Name	Rev.	Rev. status	Date
General plan				
091-3000-SSS-SPL-20007-01	General data. Site plan	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-SPL-20008-01	Key plan	U01	Construction or use	
091-3000-AAA-PTP-20001-01	Territory of TCO old boiler house	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-SPL-20003-01	Layout plan	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-SPL-20006-01	Relief organization plan	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-SPL-20004-01	Earth mass plan	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-SPL-20002-01	Fencing layout	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-LAY-20004-01	Engineering networks plan	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-LAY-20001-01	Layout and longitudinal profile road	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-DET-20002-01	Cross section road	U01	Construction or use	
091-3000-SSS-MTO-20002-01	Material take-off. Site plan	U01	Construction or use	
Civil				
091-3000-MMM-CAL-20002-01	Engineering calculation of nodes and details of tower structures	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-CAL-20004-01	Engineering calculations of the foundation of the Radio Tower and Telecom Container	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20004-01	Foundation layout plan	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20006-01	KTL Radio tower Location of vertical ladders and transition platforms	U01	Construction or use	

091-3000-MMM-MTO-20001-01	Steelwork material take-off. Steel structures. Sheet 1	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-MTO-20001-02	Steelwork material take-off. Steel structures. Sheet 2	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20002-01	Structural steelwork layout Elevations. View A	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20003-01	Structural steelwork layout Elevations. View B	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20004-01	Structural steelwork layout Elevations. View C	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20005-01	Structural steelwork layout Elevations. View D	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20005-01	Structural steelwork details . Details and Sections. Sheet 1	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20005-02	Structural steelwork details . Details and Sections. Sheet 2	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20005-03	Structural steelwork details . Details and Sections. Sheet 3	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20006-01	Structural steelwork details . Details and Sections of Vertical Ladders Sheet 1	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20006-02	KTL Radio tower. Structural steelwork details . Details and Sections of Vertical Ladders Sheet 2	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20006-03	KTL Radio tower. Structural steelwork details . Details and Sections of Vertical Ladders Sheet 3	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20005-04	KTL Radio tower. Structural steelwork details . Details and Sections Sheet 4	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20005-05	Structural steelwork details . Details and Sections. Sheet 5	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20005-01	Foundation layout. Cable Tray Support foundation type F7	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20009-01	Structural steelwork layout . Cable Tray Supports. Support type 1, 2	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20009-02	Structural steelwork layout. Cable Tray Supports. Support type 1, 2	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20007-01	Structural steelwork layout. Site plans. Sheet 1	U01	Construction or use	

091-3000-MMM-LAY-20007-02	Structural steelwork layout. Site plans. Sheet 2	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20007-03	Structural steelwork layout. Site plans. Sheet 3	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20019-01	General data. Steel structures	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20009-01	Foundations Reinforced Concrete Details. Access platform Foundation F4, F5	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20005-01	Foundation layout. Cable tray support foundation type F7	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20018-01	Structural concrete layout. Cable ducts. Sheet 1	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20018-02	Structural concrete layout. Cable ducts . Sheet 2	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20018-03	Structural concrete layout. Cable ducts . Sheet 3	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20018-04	Structural concrete layout. Cable ducts . Sheet 4	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20018-05	Structural concrete layout. Cable ducts . Sheet 5	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20014-01	Foundations Reinforced Concrete details. Cable ducts Reinforcement. Sheet 1	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20014-02	Foundations Reinforced Concrete details. Cable ducts Reinforcement. Sheet 2	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-DET-20004-01	Details of Reinforced Concrete Foundations. Telecom container foundation details type F2	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20007-01	Foundation layout. Telecom container foundation type F2	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20008-01	Foundation layout. 8 m long lighting pole foundation. Type F3	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-DET-20003-01	Foundation layout. Details for Tower Foundation F1 Type	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20006-01	Foundation layout. Tower foundation type F1	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20006-02	Foundation layout. Tower foundation Type F1. Pile Field	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20010-01	Structural concrete layout. Pile 400x400x12000	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20008-01	Structural steelwork details . Telecom Container Access Platform. Sheet 1	U01	Construction or use	

091-3000-MMM-DET-20008-02	Structural steelwork details. Telecom Container Access Platform. Sheet 2	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20011-01	Structural steelwork layout. Telecom Container Access Platform	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20007-01	Structural steelwork details. Air conditions external block canopy	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-DET-20007-02	Structural steelwork details. Air conditions external block canopy	U01	Construction or use	
091-3000-MMM-LAY-20010-01	Structural steelwork layout. Air conditions external block canopy	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-MTO-20001-01	Material take-off. Concrete structures	U01	Construction or use	
091-3000-QQQ-LAY-20011-01	General data. Reinforced concrete structures.	U01	Construction or use	
Electrical				
091-3000-PPP-LST-20001-01	General data. Electrical solutions	U01	Construction or use	
O-3300-P-7988-00620P1	Single-line diagram OPT, 3300-PSB-20764, 3300-SWB-19555	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-DSL-20020-01	Switchboard single-line diagram 091-3000-PDB-51392	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-DSL-20020-02	Switchboard single-line diagram 091-3000-PDB-51392	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-SEL-20002-01	Electrical load list	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-LAY-20033-01	Supply cable route layout	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-LAY-20033-02	Supply cable route layout	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-LAY-20032-01	Cable routing layout and lighting layout	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-LAY-20034-01	Radio tower grounding layout	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-LAY-20035-01	Radio tower site lightning protection layout	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-LAY-20035-02	Radio tower site lightning protection layout	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-LAY-20036-01	Radio tower cable routing and protective lighting layout	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-DET-20011	Block multi-cable penetration	U01	Construction or use	
O-3000-P-6103-00620P1	Pumping houses new substation cable schedule	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-SCH-20001-01	Switchboard cable schedule	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-DPC-20006-01	Protection co-ordination curves switchboard 091-3000-PDB-51392	U01	Construction or use	

091-3000-PPP-CAL-20003-01	Grounding Calculation Report	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-CAL-20001-01	Lightning protection calculation report	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-MTO-20005-01	Electrical bill of quantities	U01	Construction or use	
091-3000-PPP-MTO-20004-01	Container electrical bill of quantities	U01	Construction or use	
091-3000-PDB-DSH-20003-01	Switchboard data sheet	U01	Construction or use	
I&A				
091-3000-JJJ-LST-20001-01	General data – Instrumentation	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-IBD-20001-01	Instrument cable block diagram	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LAY-20013-01	Fire and gas alarm layout	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-ITD-20014-01	Wiring layout	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-IND-20001-01	Instrumentation equipment list	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-JSC-20002-01	Instrument cable schedule	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LOP-20002-01	Instrument loop diagram 080-XS-3001253	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LOP-20003-01	Instrument loop diagram 080-XA-3001253	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LOP-20004-01	Instrument loop diagram 080-XS-3001254-1	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LOP-20005-01	Instrument loop diagram 080-XS-3001254-2	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LOP-20006-01	Instrument loop diagram 080-XS-3001253	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LOP-20007-01	Instrument loop diagram 080-XS-3001254-3	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LOP-20008-01	Instrument loop diagram 080-XS-3001254-4	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-LOP-20009-01	Instrument loop diagram 080-XA-3001254-2	U01	Construction or use	
O-3000-J-5337-01-00620	Junction Box and Panel Wiring Diagram cable connections IC-3000-J-3102-C300 cabinet	U01	Construction or use	
O-3000-J-5337-05-00620	Junction Box and Panel Wiring Diagram cable connections IC-3000-J-3102-C300 cabinet	U01	Construction or use	
O-3000-J-5331-08-00620	General arrangement in IC-3000-J-3046 cabinet	U01	Construction or use	
O-3000-J-5331-18-00620	Alarm connection cabinet IC-3000-J-3046	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-JCR-20001-01	Instrumentation cable routing layout. Telecommunications container	U01	Construction or use	

091-3000-JJJ-JCR-20002-01	Instrumentation cable routing layout to the pumping station	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-JCR-20003-01	Instrumentation cable routing layout. Fire water pumping station	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-PRO-20006-01	Functional test procedure	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-MTO-20003-01	Consumables list	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-CFD-20001-01	Cause & Effect Matrix Diagram	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-PRO-20005-01	Cause & Effect Matrix Diagram Verification Procedure	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-DSH-20862-01	Data sheet – Manual alarm call point	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-DSH-20870-01	Data sheet – Manual alarm call point	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-DSH-20863-01	Data sheet – Smoke/heat detector	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-DSH-20864-01	Data sheet – Smoke/heat detector	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-DSH-20865-01	Data sheet – Smoke/heat detector	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-DSH-20866-01	Data sheet – Sound-and-light alarm (indoor)	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-DSH-20867-01	Data sheet – Sound-and-light alarm (outdoor)	U01	Construction or use	
091-3000-JJJ-DSH-20868-01	Data sheet – Sound-and-light alarm (outdoor)	U01	Construction or use	
Telecommunication				
091-3000-III-TCB-20001-01	Telecom Cable Block Diagram	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20003-01	Telecom wiring diagram for TETRA equipment	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20004-01	Telecom wiring diagram for TETRA equipment	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20005-01	Telecom wiring diagram for LoRaWAN system	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20006-01	Telecom wiring diagram for Cambium equipment	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20008-01	Telecom wiring diagram for battery rack	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20009-01 091-3000-III-TID-20009-02	FOC wiring diagram for optical terminal box 080-RQP-3000039	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20010-01 091-3000-III-TID-20010-02	FOC wiring diagram for optical terminal box 080-RQP-3000040	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20011-01 091-3000-III-TID-20011-02	FOC wiring diagram for optical terminal box 080-RQP-3000041	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20012-01 091-3000-III-TID-20012-02	FOC wiring diagram for optical terminal box 080-RQP-3000042	U01	Construction or use	

091-3000-III-TID-20013-01 091-3000-III-TID-20013-02	FOC wiring diagram for optical terminal box 080-RQP-3000043	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20014-01 091-3000-III-TID-20014-02	FOC wiring diagram for optical terminal box 080-RQP-3000044	U01	Construction or use	
091-3000-III-TID-20015-01 091-3000-III-TID-20015-02	FOC wiring diagram for optical terminal box 080-RQP-3000045	U01	Construction or use	
091-3000-III-LAY-20003-01	Telecommunications layout. Telecommunications container	U01	Construction or use	
091-3000-III-LAY-20004-01	Telecommunications layout. Antenna layout	U01	Construction or use	
091-3000-III-LAY-20005-01	Cable routes layout from telecommunications container to radio tower	U01	Construction or use	
091-3000-III-LAY-20007-01	FOC route layout to the main substation	U01	Construction or use	
091-3000-III-LAY-20006-01	FOC route layout to the old boiler house	U01	Construction or use	
091-3000-III-LAY-20009-01	FOC route layout within the main substation	U01	Construction or use	
091-3000-III-LAY-20008-01	FOC route layout within the old boiler house	U01	Construction or use	
091-3000-III-ISC-20001-01	Telecom Cables schedule	U01	Construction or use	
091-3000-III-TIN-20001-01	Telecomms index	U01	Construction or use	
091-3000-III-DET-20001-01	General view of cable and pipe entries	U01	Construction or use	
091-3000-III-DET-20002-01	MTS4 rack and MTS 4 extensions	U01	Construction or use	
091-3000-III-DET-20003-01	MTS4 rack and MTS 4 extensions	U01	Construction or use	
091-3000-III-DET-20004-01	Battery Racks	U01	Construction or use	
091-3000-III-DET-20005-01	IT / Telecommunication Cabinet 080-CT-300000-0005	U01	Construction or use	
091-3000-III-DET-20006-01	IT / Telecommunication Cabinet 59-ST-30001	U01	Construction or use	
091-3000-III-DET-20007-01	Telecommunications marshaling cabinet 59-MT-30002	U01	Construction or use	
091-3000-III-DET-20008-01	Telecommunications marshaling cabinet 080-MT-3000BH-0010	U01	Construction or use	
091-3000-III-MTO-20001-01	Telecom bill of quantities	U01	Construction or use	
091-3000-III-LST-20001-01	General data - Telecom	U01	Construction or use	
Heating, Ventilation and Air Conditioning				
091-0030-HHH-LAY-20001-01	Heating system plan. Telecommunication Container	U01	Construction or use	

091-0030-HHH-LAY-20002-01	Air conditioning system plan. Telecommunication Container	U01	Construction or use	
091-3000-HHH-CAL-20001	Thermal design of heating systems	U01	Construction or use	
091-3000-HHH-CAL-20002	Heat loss calculation	U01	Construction or use	
091-3000-HHH-CAL-20003	Calculation of cooling systems	U01	Construction or use	
091-3000-HHH-DSH-20003-01	Data sheet for air conditioning unit pos, No. 091-3000-CD-003, 091-3000-CD-004	U01	Construction or use	
091-3000-HHH-DSH-20004-01	Data sheet for electrical heater pos: 091-3000-EH-002, 091-3000-EH-003	U01	Construction or use	
091-3000-HHH-DES-20001-01	General data. Telecommunication Container	U01	Construction or use	
091-3000-HHH-MTO-20001-01	Bill of quantities	U01	Construction or use	

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	43
1.1. Сокращения и определения	44
1.2. Характеристика района	44
1.3. Рельеф участка.....	45
1.4. Гидрография	45
1.5. Краткая геологическая характеристика	46
1.6. Техничко-экономические показатели.....	46
2. ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОС	46
3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	47
3.1. Планировочные решения.....	47
3.2. Вертикальная планировка.....	48
3.3. Подъезд к проектируемой площадке	48
4. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	48
4.1. Принципиальные решения по конструкциям.....	48
4.2. Радиобашня	49
4.3. Фундаменты радиобашни	51
4.4. Контейнер телекоммуникационных систем (КТС).....	51
4.5. Фундамент КТС	51
4.6. Платформа доступа к контейнеру телекоммуникационных систем (КТС)	52
4.7. Фундамент платформы доступа к телеком контейнеру	52
4.8. Навес внешнего блока кондиционера.....	52
4.9. Опоры кабельных лотков	52
4.10. Фундамент опор кабельных лотков.....	52
4.11. Ограждение	53
5. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	53
5.1. Исходные данные	53
5.2. Общие сведения	53
5.2.1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:.....	53
5.2.2. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	53
5.3. Характеристика проекта.....	54
5.3.1. ВНЕШНИЕ СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	54
5.3.2. ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	54
5.3.3. ВНУТРЕННЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	55
6. РАЗДЕЛ КИПИА	55
6.1. Основные решения.....	55
6.2. Кабельные линии	56
6.3. Прокладка кабеля	56
6.4. Передача данных.....	56
7. РАЗДЕЛ СВЯЗЬ И ТЕЛЕКОМ.....	57
7.1. Основные решения.....	57
7.1.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	57
7.2. Контейнер системы телекоммуникаций.....	57
7.3. Радиобашня на КТЛ.....	58
7.4. Волоконно-оптическая линия связи ВОЛС	59

7.4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОКЛАДКЕ ВОЛС	59
7.4.2. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ТРАСС ВОЛС	60
7.4.3. ВЫБОР ВОК ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОЛС	60
7.4.4. КОНЕЧНАЯ АППАРАТУРА ВОЛС.....	61
7.5. Электропитание и заземление	61
8. РАЗДЕЛ ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ	61
8.1. Назначение.....	61
8.2. Принципиальные технические решения по отоплению	62
8.3. Принципиальные технические решения по кондиционированию	62
8.4. Принципиальные технические решения по вентиляции	62
9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	62
10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА	62
10.1. Номенклатура и основные физико-химические и взрывчатые свойства материалов	62
10.2. Требования к безопасной эксплуатации производственного оборудования	63
10.3. Промышленная санитария.....	64
10.4. Техника безопасности при строительстве и выполнении предполагаемых работ.....	64
11. НОРМЫ И СТАНДАРТЫ	66
11.1. Стандарты РК и Международные нормы	66
11.2. Технические условия ТШО	68
Приложение А– Проектная Документация.....	72

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Рабочий проект «Радиобашня на КТЛ» разработана на основании:

- Договор об оказании услуг № 1729200 между Компаниями ТШО и ТОО «Каспий Инжиниринг» от 24 мая 2019 года;
- Наряд Заказ № 1290491 от 13-01-2021;
- Задания на проектирование от ТОО «Тенгизшевройл» на разработку проектной документации «Радиобашня на КТЛ» от 14 января 2021 года.
- Технические условия ТШО на подключение к существующим электросетям ТШО;
- Технические условия ТШО на подключение к существующим сетям телекоммуникационных сетей ТШО;
- Технической информации на оборудование системы связи планируемые установке на радиобашне и внутри телеком контейнера;
- Материалов геодезических инженерных изысканий, выполненных ТОО «SSG Industries» Док № 091-3000-AAA-RPT-20003-01 от 13-05-2021;
- Материалов геологических инженерных изысканий, выполненных ТОО «Beksol Services» Док № 091-3000-AAA-RPT-20004-01 от 29-06-2021.

Основные проектные решения приняты, с учетом назначения проектируемых объектов, требований Законов РК, в полном соответствии с действующими нормами и правилами РК, обеспечивающими безопасную эксплуатацию запроектированных объектов.

Генеральный проектировщик – ТОО «Каспий Инжиниринг» (лицензия ГСЛ № 000396 от 13.08.2002г) (Приложение 1).

Уровень ответственности объекта – II нормальный (технически не сложный).

Заказчик рабочего проекта – ТОО ТЕНГИЗШЕВРОИЛ.

Вид строительства – новое строительство.

Нормативный срок строительства объекта не более 18 месяцев.

Краткое описание объекта

Компания «Тенгизшевройл» планирует установку новой радиобашни в районе КТЛ месторождения Тенгиз.

Проектная радиобашня расположена на территории месторождения Тенгиз, у Старой котельной, и будет служить для размещения радиоантенн и организации производственно-технологической связи на производстве на базе активного оборудования Motorola и Cisco. В настоящее время антенны телекоммуникационных систем установлены на платформе дымовой трубы Старой котельной (ОБХ), и элементы конструкции дымовой трубы ОБХ падают в рабочую зону, что представляет опасность для персонала и оборудования. В связи с аварийным состоянием дымовой трубы, и требует демонтажа антенн с дымовой трубы. Этот проект повышает безопасность работы телекоммуникационной системы.

Текущее состояние создает риск по технике безопасности, и реализация данного проекта увеличивает надежность передачи данных при аварийных ситуациях.

Для устранения существующих проблем было принято решение установке новой радиобашни у старой котельной на КТЛ и установке антенн коммуникационных систем и контейнера телекоммуникационных систем у радиобашни.

Радиобашня и контейнер Телекоммуникационных систем (КТС) будут автоматизированы (без постоянного присутствия оперативного персонала), с обеспечением защиты электрооборудования и КИП. КТС контейнерного исполнения будет эксплуатироваться круглый год (365 дней), в соответствии с режимом работы определенный со стороны Заказчика

Целью данного проекта является производство проектно-конструкторских, и инженерных работ для разработки детальной проектной документации, позволяющей установить, подключить новую радиобашню с контейнером телекоммуникационных систем на территории у старой котельной КТЛ.

1.1. Сокращения и определения

В данном документе используются следующие сокращения и определения:

АСУТП	Автоматизация Системы Управления Технологическим Процессом;
ВОК	Волоконно-оптический кабель-
ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
КИПиА	Контрольно-Измерительные Приборы и Автоматизация
КОД	Камера оперативного доступа
КТЛ	Комплексная технологическая линия
КТС	Контейнер Телекоммуникационных систем
ОВиК	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
ОБХ	Старая Котельня
ПГ ТШО	Проектная группа ТОО «Тенгизшевройл»;
ПиГ	Пожар и Газ;
Подрядчик	Любой поставщик услуг Компании, включая консультантов
Поставщик	Поставщик товаров для Компании (Утвержденный ТШО)
ПТДП	Перечень требований к данным поставщика
РК	Республика КАЗАХСТАН;
РПЭН	Разрешение на подключение электрической нагрузки;
РСУ	Распределенная Система Управления;
ТП	Технологический Процесс;
ТШО	Тенгизшевройл (Заказчик, КОМПАНИЯ);
IP	Защита от проникновения посторонних сред
РО	Заказ на закупку (ТШО)

1.2. Характеристика района

Район производства работ расположен на территориях месторождения Тенгиз, Жылыойского района Атырауской области. Жылыойский район расположен на юге-востоке Атырауской области. Административный центр района - г. Кульсары, находится в 110км от месторождения Тенгиз. Сообщение с г. Кульсары по асфальтированной автомобильной дороге Р-110 (Кульсары-Сарыкамыс) и по железной дороге, соединяющих Кульсары и месторождение Тенгиз. Административный центр области - г. Атырау, находится в 350 км от месторождения Тенгиз. Сообщение с г. Атырау по асфальтированной автодороге Р-110, R-110, А-27 последовательно и по железной дороге, а также специальными авиарейсами. Участок располагается в пределах северо-восточной части Прикаспийской низменности.

Район приурочен к поверхности новокаспийской морской террасы, представляющей собой равнину с незначительными соровыми понижениями и колебаниями отметок. Растительность полупустынного типа.

1.3. Рельеф участка

В географическом отношении территория м/р Тенгиз представляет собой полупустынную равнину со слабым наклоном в сторону Каспийского моря, лишенную древесной растительности. Абсолютные отметки рельефа составляют в среднем от - 21 до - 25м по Балтийской системе высот. В восточной части м/р Тенгиз имеются небольшие гряды субширотного простирания, возвышающиеся над окружающей местностью на несколько метров. Развиты озера, типа «соров», которые весной и осенью заполнены водой. Вода в них - горько-соленая. Прибрежная часть суши является выровненным бывшим дном моря. Верхний слой суши рыхлый, состоящий смеси из битого ракушняка и песка. С востока к месторождению подступают пески. Речная система отсутствует. Пресных вод на поверхности нет. Растительность бедная, солончаковая. Животный мир типичный для зон полупустынь.

1.4. Гидрография

Климат района резко континентальный, с большими колебаниями суточных и сезонных температур, для района характерна неустойчивость климатических показателей во времени (из года в год). Характерным является изобилие тепла и преобладание ясной сухой погоды. Годовое число часов солнечного сияния составляет 2600-2700. Лето сухое жаркое (до плюс 40°С), зимы суровые (до минус 30°С), малоснежные и ветреные. Ветры преимущественно восточные и юго-восточные с частыми песчаными бурями.

Влияние Каспийского моря на климат прилегающих к нему территорий весьма ограничено. Оно заметно лишь в узкой полосе побережья и выражается в небольшом увеличении влажности воздуха, повышении температуры в зимние месяцы и в понижении в летние, в уменьшении как годовых, так и суточных амплитуд температур, то есть, в меньших колебаниях температуры между зимой и летом, днем и ночью.

Однако, какого-либо заметного увеличения осадков в прибрежной зоне не отмечается. Годовое количество осадков на восточном побережье так же мало, как и в пустыне. Среднегодовое количество осадков составляет 160 мм, и выпадают они преимущественно в весенний и осенний периоды. Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся на основании анализа статистических данных, выданного Филиалом РГП «Казгидромет» по Атырауской области.

Гидрологическая сеть, в пределах проектной территории, практически отсутствует. Этому способствовала общая аридизация климата, приведшая к постепенному высыханию водных потоков и озер, и интенсификации дефляционно-аккумулятивных процессов.

Температурные характеристики в районе представлены в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1.

Показатель	Средняя месячная и годовая температура воздуха												год
	Период времени, месяц												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура воздуха, С	-7,3	-7,1	2,4	12,4	21,4	26,5	28,9	26,6	19,0	9,7	0,3	-5,5	10,6

Абсолютный максимум температуры воздуха, С°	+44,7
Абсолютный минимум температуры воздуха, С°	-36,2
Средняя максимальная температура воздуха, С°	+16,5
Средняя температура воздуха наиболее холодного периода, С°	-10,9

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 8°C (отопительный период), суток	169,5
Средняя суточная температура воздуха не выше 8°C (отопительный период)	-1,54
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха не выше 0°C (отопительный период), суток	117
Средняя суточная температура воздуха не выше 0 °С	-5,8
Наибольшее суточное количество осадков, мм	46,1

Нормативная глубина промерзания грунта:

- Глубина промерзания грунта на месторождении составляет 1,5 м.

1.5. Краткая геологическая характеристика

Район проведения изысканий расположен в пределах Прикаспийского осадочного бассейна и приурочен к области кайнозойской складчатости. Осадочный чехол имеет большую мощность и выдержан по простиранию. Поверхность представлена, отложениями четвертичной системы. Поскольку для инженерно-геологических целей интерес представляет только верхняя часть геологического разреза, ниже приводится описание отложений только четвертичной системы. В целом, геологическое строение участка работ, полученное по данным региональных исследований, а также по результатам проведенных инженерно-геологических изысканий для целей строительства – сложное.

Участок строительства расположен непосредственно в пределах позднехвалынской слаборасчлененной равнины. В результате изысканий выделены две единицы стратиграфо-генетических комплексов нелитифицированных отложений хвалынского и хазарского возраста морского генезиса.

По структурно-тектоническому принципу выделены инженерно-геологические регионы первого порядка – Восточно-Европейская платформа, участок изысканий территориально отнесен к этому региону; Туранская плита и Уральская складчатая система являются граничными регионами относительно участка изысканий. В пределах Восточно-Европейской платформы выделяется регион второго порядка – Прикаспийская впадина, в юго-западной части которой расположен объект исследований. Эта структура длительного прогибания в юго-восточной части Русской платформы, начавшегося в палеозое и продолжающегося в настоящее время. Характерно, что на территории региона очень широко развиты соляные купола, образовавшиеся за счет выжимания отложений каменной соли кунгурского яруса. В краевых частях впадины соляные купола залегают, как правило, на значительных глубинах, в то время, как в центральной нередко поднимаются до дневной поверхности.

1.6. Техничко-экономические показатели

№ пп	Наименование	Единица изм.	Кол-во
1	Общая площадь земельного участка для размещения площадки радиобашни, установки ограждения, прокладки кабелей и устройства подъезда к нему	га	0,160
2	Процент землеотвода	%	100

2. ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОС

Нормативный срок продолжительности строительства объекта составляет 18 месяцев, определена методом экстраполяции согласно СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Часть II, согласно п.23 Таблицы Б.2.1.1 - Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений для объектов предприятий связи.

Объемы основных строительного-монтажных работ определены по чертежам и сметам и приведены в таблице 2.0.1.

В соответствии с объемами работ определена потребность в строительных материалах, конструкциях, деталях, полуфабрикатах, и приведена в таблице 2.0.2.

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Таблица 2.0.1

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Всего
1.	Монтаж металлоконструкций	т	49,341
2.	Бетонные работы	м3	173,85
3.	Земляные работы: -насыпь площадки -насыпь дороги -выемка грунта траншеи -обратная засыпка траншеи	м3	691,51 646,20 1165,79 1165,79
4.	Прокладка подземных кабельных линий Телеком и КИПиА	м	2040
5	КЛ-0,4 кВ (силовой кабель)	м	175
6.	КЛ-0,4 кВ (силовой кабель, резервный)	м	165

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и полуфабрикатах

Таблица 2.0.2

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Всего
1.	Стальные конструкции	т	49,341
2.	Товарный бетон, всего:	м3	162,24
3.	Сталь стержневая арматурная	т	9,31
4.	Кабели силовые	м	340
5.	Высокочастотные коаксиальные кабели	м	600
6.	Кабели КИПиА	м	550
7.	Кабель волоконно-оптический	м	2500
8.	Кабель связи типа витая пара	м	97
9.	Песчано-гравийная смесь	м3	53.63
10.	Очищенный песок	м3	190

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

3.1. Планировочные решения

Площадка радиобашни запроектирована размерами 33х32м с примыканием подъездной дорогой. Проектируемая площадка принята из основания мин. толщиной 300мм утвержденного гранулированного класса 6F, заполнителем толщиной 80мм с гранулированным связующим покрытием.

В соответствии с Генеральным планом на участке располагаются:

- Фундаментные под радиобашню
- Фундамент под телекоммуникационный контейнер
- Фундаменты под опоры освещения
- Фундаменты под платформу доступа к телекоммуникационному контейнеру
- Фундамент постаменты стремянки (типовой)
- Фундаменты под опоры кабельного лотка
- Телекоммуникационный контейнер

- Сетчатое ограждение размером 31х30м с двухстворчатыми воротами для автомобильного транспорта и калиткой для персонала.
- Подъездная дорога к площадке

Проектом организации рельефа предусматривается высотная увязка проектируемых сооружений с существующими сооружениями и инженерными коммуникациями.

Планировочные отметки проектируемых сооружений см. согласно чертежа 091-3000-SSS-SPL-20006-01 План организации рельефа, 091-3000-SSS-LAY-20001-01 План и продольный профиль дороги

3.2. Вертикальная планировка

Вертикальная планировка решена с учетом существующего рельефа и отметок верха покрытия существующей площадки проектного месторасположения радиобашни. Принятые решения по вертикальной планировке обеспечивают нормальное проведение всех технологических операций, осуществление строительства.

При проектировании вертикальной планировки предусмотрен наименьший объем земляных работ и минимальное перемещение грунта в пределах осваиваемого участка. Планировка участка землеотвода для размещения Радиобашни, КТС и проектных кабелей обеспечивает наиболее благоприятные условия для производственного процесса и труда, рациональное и экономное использование земельного участка и наибольшую эффективность капитальных вложений. Предусматривает функциональное зонирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, грузооборота и видов транспорта, защиту прилегающих территорий от эрозии, загрязнения отходами и отбросами.

Радиобашни и КТС располагаются на бетонном возвышенном фундаменте (для удобства подключения и обслуживания) в непосредственной близости от старой котельной.

3.3. Подъезд к проектируемой площадке

Проектом предусматривается строительство подъездной дороги.

Начальная точка дороги принята от края проектируемой площадки, конечная точка дороги примыкает к существующей дороге.

Трасса дороги на всем протяжении проходит вне населенных пунктов по открытой местности. Рельеф притрассовой полосы спокойный, без резко выраженных уклонов и перепадов.

Радиус примыкания с существующей дорогой принят 15.0 м. Протяженность подъездной дороги составляет 66.19 м. Дорожная одежда проектируемой дороги принята из основания мин. толщиной 300мм утвержденного гранулированного класса 6F, заполнителем толщиной 80мм с гранулированным связующим покрытием.

4. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

4.1. Принципиальные решения по конструкциям

Принципиальные решения по конструктивной части приняты в соответствии со строительными нормами и правилами, действующими на территории РК и стандартами ТШО:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения состав проектной документации на строительство».
- PPL-SU-1800-ТСО «Сооружение наземного трубопровода.»
- Q-ST-2019 «Принципы проектирования фундаментов.»
- CIV-SU-398-ТСО «Изготовление металлоконструкций из конструкционных и прочих видов стали.»
- CIV-SU-581-ТСО «Подготовка площадки, земляные работы и обратная засыпка.»
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

- СП РК 5.03-03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».
- СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений».
- EN 1992-1-1-2009 «Проектирование железобетонных конструкций».
- СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных конструкций».
- СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
- НТП РК 02-01-1. 1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного натяжения арматуры».
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий».
- СП РК EN 1993-1-1:2005/20011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий».
- СТ РК ISO 12494-2015 «Обледенение сооружений в результате атмосферных воздействий»
- CIV-DU-5009-ТСО «Критерий проектирования зданий и сооружений»
- СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций»
- СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания»
- СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия»
- СП РК EN 1993-3-1: 2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 3-1. Башни, мачты и дымовые трубы: башни и мачты»
- СНиП РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»
- СН РК 5.04-01-2002 «Инструкция по Технологии Механизированной и Ручной Сварки При Заводском Изготовлении Стальных Конструкций»
- ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные»
- ГОСТ 34028-2016 «Прокат Арматурный для Железобетонных Конструкций»
- ГОСТ 24379.1-2012 «Болты Фундаментные»
- ГОСТ 26633-2015 «Бетоны Тяжелые и Мелкозернистые»
- СП РК 5.01-104-2013 «Проектирование и Производство Работ по Забивке Железобетонных Свай»

4.2. Радиобашня

Радиобашня запроектирована в виде усеченной пирамиды, Нижнее основание в плане имеет размеры 5.1x5.1 м. Верхнее основание 2.5x2.5 м. Высота конструкции от основания подошвы до высшей точки 52.55 м.

Конструкция колон запроектирована из равнополочного уголка в основании L250x250x20 по ГОСТ 8509-93, по мере возрастания высоты, колонны меняют сечение сортамента в меньшую сторону, что приводит к уменьшению веса конструкции.

Для усиления конструкций используются сочетание горизонтальных и вертикальных связей из равнополочного уголка различного сечения сортамента по ГОСТ 8509-93, согласно расчетной схемы

Для обслуживания оборудования предусмотрено три сервисные площадки на следующих высотах: +50.00м, 25,31м, 35.31 м.

Подъем на сервисные площадки осуществляются при помощи вертикальных лестниц. Во избежание усталости спец. техников при подъеме предусмотрены, площадки отдыха через каждые 5м,

Для безопасного подъема по вертикальной лестнице, предусмотрена защитное ограждение в виде стальной клетки, начиная с высоты 2,7 метра.

Перед началом монтажа и подъема секций будут проведены проверки:

- ограждение участка работ;
- проверка строп и скоб отсутствие повреждений от предыдущих работ для обеспечения безопасности для использования;
- проверяться погодные условия, которые будут контролироваться во время каждого подъема, в частности, для более высоких участков, так как территория становится менее

защищенной. Там, где это возможно, к собранным конструкциям не будет допускаться доступ внутри конструкций для минимизации риска застревания.

Секция 1:

Фундаменты башни должны быть очищены от ненужного материала и мусора до перед началом установки 1-й секции башни.

Каждая структурная секция (всего – 5, по 10м каждая) заранее смонтированные на земле будут подняты краном, отвечающем требованиям приложения №4 к настоящему документу, с использованием сертифицированного оборудования и испытанных и сертифицированных грузоподъемных приспособлений. Перед подъемом территория проверяется на любые препятствия, и чтобы убедиться, что персонал не зайдет на территорию пока ответственное лицо не даст команду приступать. Затем 1-я секция должна быть поднята в проектное положение над анкерными болтами и проверена в последний раз на наличие препятствий и соблюдение ориентации лестниц для персонала и кабельных лотков. Затем каркас может быть медленно опущен на фундаменты, проверяя целостность анкерных болтов. Анкерные болты и гайки должны быть затянуты после правильного расположения каркасы 1-й секции. После установки 1-й секции геодезист проверяет вертикальность ее ствола, после чего высотные монтажники со строгим соблюдением требований безопасной работы на высоте:

- проводят протяжку болтовых соединений согласно п.4.4.4 СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- канатные оснастки демонтируются с 1-й секции и прикрепляются к верхней части 2-й секции.

Секция 2:

Монтаж секции 2 начинается только после выполнения всех проверок на секции 1, чтобы убедиться, что она затянута, смонтирована, выровнена и проверена на соответствие размерам секции 2.

2-я секция должна быть поднята в проектное положение над 1-й секцией и проверена в последний раз на наличие препятствий и соблюдение ориентации лестниц для персонала и кабельных лотков. Затем 1-я секция может быть медленно опущена на ответные соединительные элементы 1-й секции.

Болтовые соединения должны быть надежно затянуты высотными монтажниками со строгим соблюдением требований безопасной работы на высоте после правильного расположения 2-й секции с 1-й секцией.

После установки 2-й секции геодезист проверяет вертикальность ее ствола и ствола нижних секций секции, после чего высотные монтажники со строгим соблюдением требований безопасной работы на высоте:

- проводят протяжку болтовых соединений согласно п.4.4.4 СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- демонтируют канатные оснастки и прикрепляются к верхней части 3-й секции.

Секции 3, 4, 5, 6 и 7

Секции 3, 4, 5, 6 и 7 будут следовать тем же шагам, что и секция 2, при этом особое внимание будет к том, что конструкция ограничивает доступ для автовышки в случае ее увеличения.

Контрольная проверка стальной конструкции башни

После того как все секции и компоненты стальной конструкции башни собраны, геодезист проверяет вертикальность ствола башни, а затем высотные монтажники со строгим соблюдением требований по безопасной работе на высоте проводят контрольную протяжку всех болтовых соединений башни согласно п.4.4.4 СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Как только все конструкции были безопасно установлены, команда электриков теперь приступит к установке кабелей и подключению светильников и т.д., эти кабели будут протянуты с помощью 60м автовышкой, и заделаны, после чего команда спускается с башни, это будет проводиться по одному кабелю за другим для предотвращения спутывания и обеспечения заделки кабеля контролируемой операцией.

Любые соединения, остающиеся от одной конструкции к другой, т.е. лестницы платформы и т.д., будут выполняться снизу-вверх, командой с использованием полных ремней безопасности, а также ремешков для инструментов, необходимых для соединения.

После возведения заключительной секции, монтируемые конструкции визуально проверяются на наличие повреждений, ориентаций и возможных отклонений от чертежных планов.

4.3. Фундаменты радиобашни

Для радиобашни, проектом под каждую опору предусмотрен фундамент по типу свайный куст.

Каждый свайный куст состоит из пяти свай по стандартному чертежу ТШО Q-ST-6004 и ГОСТ 19804-2012 длиной 12 м. Основную забивку свай на строительной площадке необходимо производить с соблюдением технологических параметров, режима и особых условий погружения, установленных на основе пробной забивки. В процессе основной забивки должен вестись журнал забивки свай (приложение В СП РК 5.01-104-2013) и журнал обследования забитых свай (приложение Г СП РК 5.01-104-2013). Контроль качества работ должен осуществляться в процессе производства подготовительных, основных и сопутствующих работ по устройству свайных фундаментов путем проведения входного, операционного и приемочного контроля.

Фундамент представляет собой монолитный железобетонный ростверк с подколеником свайного куста в плане 3.4x3.4x1h м, подколеник 1x1x0.4h м. из бетона марки В25, с бетонной подготовкой 100мм из бетона марки В15. 4 свайных железобетонных ростверка соединены в подземной части горизонтальными балками с размерами 1,7x0,4x0,4м из бетона класса В25.

Предусмотрено армирование из пространственного каркаса с арматурой Ø20 мм класса А400 по ГОСТ 34028-2016. Конструктивная арматура с арматурой Ø16 мм класса А240 по ГОСТ 34028-2016.

Анкерные болты 48 диаметра согласно ГОСТ 24379.1-2012.

Фундамент под лестницу предусмотрен монолитный железобетонный согласно стандартному чертежу ТШО Q-ST-6005 с размерами в плане 1,05x0,8x0,5h м. Из бетона марки В25 и бетонной подготовкой 50мм марки В15. Предусмотрены строповочные петли. Пространственный каркас из арматуры Ø10 мм класса А400 по ГОСТ 34028-2016.

4.4. Контейнер телекоммуникационных систем (КТС)

КТС модульное (поставляемое в готовом виде) размерами в плане по внутренним граням 12,65x5,65 м и высотой 4,25 м. Представляет собой металлокаркас, обшитый сэндвич-панелями. Для входа в здание имеется одностворчатые две двери с фасадной стороны (одностворчатая – с северной стороны).

Для доступа в здание проектом предусмотрены металлическая площадка с лестницей и сетчатым настилом, установленная на собственном фундаменте

4.5. Фундамент КТС

Под блочный модуль КТС предусмотрен фундамент мелко-заглубленный плитного типа с опорными постаментом линейного вида. Плита в плане размером 13,65x6,9x0,2h м. Из бетона марки В25 и бетонной подготовкой 50мм марки В15 по ГОСТ 26633-2015. Постаменты выполняются так же из бетона марки В25 имеют размер в плане 6,1x0,57x0,5h м и 6,1x0,4x0,5h м.

Пространственный каркас из арматуры Ø16 мм класса А400. по ГОСТ 34028-2016. Фундамент навеса внешнего блока кондиционера является частью фундамента контейнера телекоммуникационных систем, имеет размеры: 0,85x2,7м. Так же выполнен из

бетона марки В25, высота составляет 0,4м и выступает от уровня земли на 200мм. Армирование выполнено из арматуры А400 Ø10 по ГОСТ 34028-2016.

4.6. Платформа доступа к контейнеру телекоммуникационных систем (КТС)

Для входа в телеком контейнер и его обслуживания предусмотрена платформа размерами 4,6х2.1м. Данная платформа состоит из ступеней, выполненных согласно М-ST-6006-01, косоура из швеллера 20П образующие 38 градусов с поверхностью фундамента. Сама платформа выполнена из швеллеров 20П и установлена на высоте 0,265м над уровнем верха фундамента, на шести опорах выполненных так же из швеллера 20П ГОСТ 8510-86. На платформе предусмотрен решетчатый настил SP/S6 30х50/30х5, общая высота платформы 0,44 м. Основная конструкция платформы сварная.

Платформа будет смонтирована заранее на земле, затем, подниматься с помощью крана и устанавливаться на фундамент. А лестница отдельно соединяться с торцевой стороны, и крепиться болтами класса 8.8

4.7. Фундамент платформы доступа к телеком контейнеру

Под платформу предусмотрен фундамент, 3 монолитных блока размерами 1,71х0,7х0,7м из бетона класса В25 и бетонной подготовкой 50мм марки В15 по ГОСТ 26633-2015.

Под лестницу платформы предусмотрен отдельный монолитный фундамент размерами 1,12х1,2х0,5м согласно технического стандарта «Схемы строительных бетонных конструкций. Детали фундаментов постаментов и стремянок» Q-ST-6005, из бетона класса В25. Для армирования использовались арматуры А400 Ø12, и Ø10 по ГОСТ 34028-2016.

4.8. Навес внешнего блока кондиционера

Для защиты внешнего блока кондиционеров установленных внутри контейнера телекоммуникационных систем разработан навес, который располагается на фундаменте телеком контейнера. Навес представляет собой металлический каркасный короб выполненный из равнополочных уголков 63х6, на 8 металлических опорах из уголков 63х6, ГОСТ 8510-86, размером 2,5 х 0,735 м, высотой 2,73 м. Конструкция усилена дополнительными раскосами из равнополочного уголка 40х4, с трех сторон. Сверху установлен профлист Н57х750х0,8 выполняющий функцию козырька, с уклоном 10 градусов.

Конструкция будет собираться на месте установки.

4.9. Опоры кабельных лотков

Для кабельного лотка, прокладываемого от телеком контейнера до радиобашни, предусмотрены опоры. Конструктивная схема опор кабельных лотков - несущие вертикальные элементы, выполненные в цеху из двух двутавров 20К1 ГОСТ Р 57837-2017, соединенных между собой горизонтальной двутавровой балкой 14Б1 ГОСТ Р 57837-2017 болтовыми соединениями. Размер сечения кабельного лотка: 0,3х0,1м. Внутри предусмотрена перегородка для возможности прокладки кабелей ЭС и КиП. Лотки крепятся к опоре с помощью профилей PSM.

Заранее смонтированные элементы опоры будут собираться на месте установки и крепиться с помощью болтов класса 8.8

4.10. Фундамент опор кабельных лотков

Фундамент под опор кабельных лотков монолитный, ступенчатый, из бетона класса В 25, размерами в сечениях 0,9х1,1х0,7м и 0,5х0,5х1,35м.

Пространственный каркас из арматуры Ø10 и Ø12 мм класса А400 по ГОСТ 34028-2016.

4.11. Ограждение

Общая длина сетчатого ограждения, включая ворота для транспорта и калитки для персонала составляет 122м. Ограждение выполнить согласно стандартов ТШО CIV-DU-1952-ТСО «Сеточные ограждения», S-ST-6006-01 «Детали ограждения Лист 1», S-ST-6006-02 «Детали ограждения Лист 2», S-ST-6006-04 «Детали ограждения Лист 4»

5. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Исходные данные

Исходными данными для разработки раздела «Электроснабжение» проекта «Радиобашня на КТЛ» является задание на проектирование объекта, а также решения, принятые Заказчиком. Раздел проекта разработан согласно действующим нормативно-техническим документам РК.

5.2. Общие сведения

В рамках рабочего проекта основными потребителями являются телекоммуникационное оборудование, система ОВиКВ, потребители собственных нужд и освещения модульного здания, система ПС и освещение территории радиобашни.

5.2.1. Основные электрические показатели:

Категория по надежности электроснабжения – II;

Напряжение сети 400/230В;

Мощность общая – 32,57 кВА;

Ток номинальный – 53,4 А;

Частота -50 Гц;

Основными нагрузками являются оборудование телеком, система ОВиКВ, потребители собственных нужд и освещение контейнера, система ПС и освещение территории радиобашни.

5.2.2. Перечень нормативных документов

В настоящем проекте все электротехнические решения приняты и разработаны в соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- ПУЭ РК. «Правила устройства электроустановок РК»;
- ELC-DU-5135-ТСО. «Общее устройство электроустановок наземных сооружений»;
- PAK-SU-1701. «Блочная подстанция»;
- ELC-SU-6029-ТСО. «Распредустройство низкого напряжения, щитовые станции управления и шинопроводы в сборке по классификации МЭК»;
- ELC-SU-5179-ТСО. «Релейная защита системы электроснабжения»;
- ELC-SU-5126-ТСО «Технические условия на систему управления электроснабжением»;
- ELC-SU-1207-ТСО «Распределительный щит низкого напряжения»;
- ELC-SU-6032-ТСО «Силовые и контрольные кабели на напряжение до 36 кВ по стандарту МЭК».

Основной целью раздела по электроснабжению в проекте является обеспечение подачи питания к распред. устройству 091-3000-PDB-51392 и отходящим потребителям. Данное распредустройство предназначено для подключения и распределения электроэнергии вышеназванным потребителям.

5.3. Характеристика проекта

5.3.1. Внешние сети электроснабжения

Проектом предусматривается прокладка 2-х кабельных линии от РП-5 до распределителя 0,4 кВ установленного в контейнере телекоммуникации. Тип, сечение жил, и длины смотрите кабельный журнал № 091-3000-PPP-SCH-20001-01. План прокладки кабеля, пересечения с существующими коммуникациями смотрите на чертеже 091-3000-PPP-LAY-20033-01. Питание от РП-5 осуществляется от автоматического выключателя 1Н секции шины А и автоматического выключателя 12Е секции шины Б. Однолинейную схему РП-5 смотрите на чертеже О-3300-Р-7988-00620. В рамках проекта существующие автоматические выключатели выкатного типа будут заменены на новые с номинальным током на 160 А. Информацию по автоматическим выключателям смотрите в документах ДКЗ 091-3000-PPP-DPC-20006-01 и спецификации оборудования 091-3000-PPP-МТО-20005-01.

Кабели подобраны с учетом параметров по напряжению, метода заземления системы и типа их установки. Сечение кабеля выбрано на основании технического задания на проектирование, а также согласно расчётам по термической и электродинамической стойкости кабеля, а также согласно расчётам на воздействие токов короткого замыкания на возвратную жилу кабеля. Необходимо использовать кабели CU/XLPE/SWA/PVC с плетеными отожженными, круглыми медными проводниками с изоляцией из сшитого полиэтилена со стальным оцинкованным проволочным армированием с внешней оплеткой ПВХ в огнестойком исполнении и защитой от солнечного излучения. Ввод силовых кабелей через стены контейнера телекоммуникации осуществляется с помощью уплотнителей кабельных проходок серии Roxtec.

По проекту для заземления предусмотрено использовать кабели со сплошным/плетеным, отожженным медным проводником с изоляцией из экструдированного поливинилхлорида (зеленый/желтый) CU/PVC.

Кабели приняты согласно спецификации ТШО № ELC-SU-6032-ТСО.

5.3.2. Внутриплощадочные сети электроснабжения

Проектом предусматривается:

5. Прокладка силовых кабелей для уличного освещения;
6. Прокладка системы контура заземления;
7. Установка контура заземления для молниезащиты;
8. Прокладка 2-х силовых кабелей для питания распределителя 0,4 кВ 091-3000-PDB-51392.

При прокладке кабеля в траншее, кабель укладывается с запасом по длине 1-2%. Запас достигается путем укладки кабеля «змейкой». Траншея перед прокладкой кабеля должна быть осмотрена для выявления мест на трассе содержащих вещества, разрушительно действующие на оболочку кабеля.

Перед прокладкой кабеля в траншее по всей трассе сделать подсыпку из песка слоем 150мм, присыпается на 150мм сверху просеянным песком, затем над кабелем на расстоянии 250мм укладывается сигнальная лента и траншея полностью досыпается.

Засыпка траншеи комьями мерзлой земли, грунтом, содержащим камни, куски металла т.п., не допускается.

В местах пересечения кабельной линией существующих подземных коммуникаций, земляные работы произвести вручную с целью определения их точного местоположения.

Все пересечения проектируемых кабельных линий с инженерными подземными коммуникациями выполняются согласно типовых проектов и стандартов ТШО.

Кабели в трубах уплотнить с обоих концов труб на длину в 300мм джутовыми шнурами пропитанными водонепроницаемой (мятой) глиной.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и СНиП РК 4.04-107-2013.

5.3.3. Внутреннее электроснабжение

Проектом предусматривается установка модульного контейнера телекоммуникации, в котором расположен распределитель 091-3000-PDB-51392. Распределительное устройство укомплектовано системой АВР на контроллер с выводами следующих сигналов для удаленного оператора:

- Два отдельных сигнала о состоянии вводов (так как один всегда будет отключен).
- Общий сигнал аварийного отключения вводов (собранные последовательно ESD контакты обоих вводных АВЛК).
- Сигналы состояния всех МАВ (кроме обогревателей и кондиционеров), собранные последовательно в один общий сигнал.
- Один общий сигнал от МАВ кондиционеров, так как один всегда будет в резерве и, соответственно, в отключенном состоянии.
- Один сигнал о состоянии обогревателей.
- Сигнал готовности АВР (ATS Ready) с контроллера АВР; в случае использования контакторов/пускателей – сигнал с реле контроля фаз о наличии напряжения на фазах.
- Сигнал о неисправности контроллера АВР (ATS Fault); в случае использования контакторов/пускателей – сигнал о состоянии ключа: ручное/автоматическое.
- Также в схеме необходимо предусмотреть сигнальные лампы статуса фаз.

Контроллер должен выполнять функции, указанные в ELC-SD-1227-TCO.

Для электрических сетей согласно ELC-DU-5135-TCO необходимо предусматривать мероприятия по обеспечению качества электроэнергии.

Внутри контейнера проектом предусматривается освещение, розеточная сеть, система ОВиК и тд. Список оборудования смотрите на однолинейной схеме 091-3000-PPP-DSL-20020-01 и в журнале электрических нагрузок 091-3000-PPP-SEL-20002-01. Электрическое оборудование внутри контейнера выполнить согласно документа 091-3000-AAA-SPE-20001-01 «Технических требования на контейнер телекоммуникации».

6. РАЗДЕЛ КИПИА

6.1. Основные решения

В проектируемом телекоммуникационном контейнере 091-3000-RIE-001 предусматривается установка адресной, автоматической пожарной сигнализации АПС для раннего обнаружения очагов возгорания и задымления. Система АПС поставляется заводом изготовителем комплектно с проектируемым телекоммуникационным контейнером. Данная система организована с применением приемно-контрольного прибора ППК компании Siemens, модель FC722-ZZ с адресной системой обнаружения пожара и задымления, обрабатывающая сигналы, поступающие от адресных периферийных устройств. Управление светозвукового оповещения и передача информации о состоянии прибора, «пожар» или «неисправность» на панель консольного оператора осуществляется с ППК. Внутри контейнера предусмотрена установка комбинированных детекторов дыма и тепла, ручных пожарных извещателей, светозвуковых оповещателей внутреннего исполнения производства компании Siemens. Для организации оповещения персонала снаружи предусмотрена установка наружного комбинированного светозвукового оповещателя MEDC CU1.

6.2. Кабельные линии

Проектом предусмотрен монтаж сигнальных кабелей:

- от силового распределительного щита 091-3000-PDB-51392 до пожарной панели 080-LF-300000-0001 для отключения питания кондиционера в случае обнаружения дыма;
- от силового распределительного щита 091-3000-PDB-51392 до существующего кроссового шкафа РСУ IC-3000-J-3102 расположенного в существующей насосной станции пожарной воды 0-3000-PH-100;
- от приборов ПиГ согласно чертежа меж соединения до прибора приемно-контрольного 080-LF-300000-0001;
- от пожарной панели 080-LF-300000-0001 до двух наружных сборных юнитов, состоящих из громкоговорителя и маячка;
- от пожарной панели 080-LF-300000-0001 до существующего кроссового шкафа ПиГ IC-3000-J-3046 расположенного в существующей насосной станции пожарной воды 0-3000-PH-100.

Необходимо проложить бронированный кабель CU/XLPE/SWA/PVC с плетеными, круглыми медными проводниками с изоляцией из сшитого полиэтилена со стальным оцинкованным проволоочным армированием с внешней оплеткой ПВХ в огнестойком исполнении и защитой от солнечного излучения для кабелей наружного применения. Кабели внутри здания CU/PVC/PVC/LSOH с плетеными, круглыми медными проводниками с изоляцией из сшитого полиэтилена с внешней оплеткой ПВХ в огнестойком исполнении.

6.3. Прокладка кабеля

Во избежание механических повреждений проектируемых сигнальных кабелей, проектом предусмотрен монтаж кабельных каналов из пластика внутри контейнера и в металлических кабельных лотках снаружи здания контейнера.

Вывод кабелей КИП из телекоммуникационного контейнера будет выполнен с помощью уплотняющих кабельных модулей (компания Roxtec).

Проектируемые сигнальные кабели от проектируемого телекоммуникационного контейнера 091-3000-RIE-001 до существующей насосной станции пожарной воды 0-3000-PH-100 прокладываются в траншее, в трубах ПНД под дорогой совместно с волоконно-оптическим кабелем раздела телеком. Трубы ПНД, для прокладки проектируемых кабелей под дорогой, предусмотрены разделом телеком.

Проектируемые сигнальные кабели в существующей насосной станции пожарной воды 0-3000-PH-100 прокладываются под фальшполом с предохранительной пластиной.

6.4. Передача данных

Разделом КИП предусматривается передача сигналов с проектируемой пожарной панели

080-LF-300000-0001 и распределительного электрического щита 091-3000-PDB-51392 в существующие кроссовые шкафы РСУ IC-3000-J-3102 и ПиГ IC-3000-J-3046 расположенных в существующей насосной станции пожарной воды 0-3000-PH-100. Сигналы будут передаваться на панель оператора технологической установки "NBH/Utilities" посредством существующей системы связи. Перечень передаваемых сигналов приведен в таблице 5.4.1.

Таблица 5.4.1. Перечень передаваемых сигналов

Теговый номер панели/щита	Наименование сигнала	Тип сигнала	Система управления/ безопасности
080-LF-300000-0001	Пожар	Дискретный	ПиГ
	Неисправность	Дискретный	ПиГ
	Состояние ввода питания №1	Дискретный	PCY

091-3000-PDB-51392	Состояние ввода питания №2	Дискретный	PCU
	Аварийное отключение вход. автоматов МАВ	Дискретный	PCU
	Состояние автоматов МАВ (критичные нагрузки)	Дискретный	PCU
	Сигнал готовности АВР "Готово"	Дискретный	PCU
	Сигнал неисправности АВР "Неисправность"	Дискретный	PCU

7. РАЗДЕЛ СВЯЗЬ И ТЕЛЕКОМ

7.1. Основные решения

Техническими решениями предусматривается создание системы производственно-технологической связи на базе активного оборудования Motorola и Cisco, обеспечивающего:

- Транкинговую связь на производстве;
- Передача данных об аварийных ситуациях на производстве;
- Ежедневная связь операционного персонала;
- Сбор данных пожарной сигнализации с внешнезаводских объектов;
- Удаленный мобильный доступ к корпоративной компьютерной сети.

Виды связи, предусмотренные проектом, для объектов месторождения Тенгиз даны в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 Обеспечение средствами связи объектов месторождения Тенгиз

Объекты	Виды связи		
	Транкинговая система радиосвязи	Сеть передачи данных	Волоконно-оптическая линия связи ВОЛС
КТЛ	+	+	+

Настоящим проектом условно показано расположение шкафов с активным оборудованием в проектируемом контейнере телекоммуникаций, радиоантенн на проектируемой радиобашне и кабельных линий провайдеров связи KCELL и Beeline. Антенны Cambium RMP450 и кабельные линии от них до шкафа ЛВС также показаны условно. Все оборудование и кабели, показанные условно, будут учтены другим объемом работ.

В качестве магистрального канала связи, данным проектом предусматривается прокладка одномодового бронированного волоконно-оптического кабеля емкостью 96 волокон от вновь проектируемого телекоммуникационного контейнера до существующих телекоммуникационных шкафов, расположенных в основной подстанции и старой котельной.

7.1.1. Исходные данные

Исходными данными для разработки раздела «Телеком» проекта «Радиобашня на КТЛ» является задание на проектирование объекта, решения, принятые Заказчиком, по типу и составу оборудования системы связи, способу организации каналов связи.

Раздел проекта разработан согласно действующим нормативно-техническим документам РК.

7.2. Контейнер системы телекоммуникаций

Проектируемый телекоммуникационный контейнер является заводским изготовлением включающий в себя требования, приведенные в 091-3000-AAA-LST-20001-01 "Перечень

требований к данным поставщика для контейнера телекоммуникационных систем". Данным проектом предусматривается установка базовых станций Motorola MTS4 и батарейных стоек. Местоположение базовых станций MTS4, шкафов с активным ИТ/Телеком оборудованием имеющихся на складе Заказчика и оборудованием провайдеров KCELL и Beeline, показано на чертеже 091-3000-III-LAY-20003-01.

Ввод кабелей системы связи и ВОК в проектируемый телекоммуникационный контейнер осуществляется посредством кабельных и трубных вводов компании Roxtec. Все кабели внутри контейнера телекоммуникаций прокладываются в лотках лестничного типа с габаритными размерами 400x100 с одной внутренней перегородкой для обеспечения возможности прокладки кабелей связи и силовых кабелей. Ввод кабелей в шкафы с активным оборудованием ИТ/Телеком производится сверху.

Некоторые характеристики и особенности базовой станции MTS4:

- Межсистемная VoIP-телефония;
- Удаленный доступ к услугам (VPN);
- Расширение на дополнительные сайты посредством базовых радиостанций DIMETRA MTS4 через каналы связи IP-сети Ethernet;
- Частотные диапазоны: 380-400 МГц; 410-430 МГц; 450-470 МГц;
- Рабочая полоса пропускания: 5 МГц;
- Мощность передачи: от 5 Вт до 40 Вт (настраиваемая);

К данным базовым станциям подключаются панельные антенны 760-12-11-00 и 760-65-15-00 производства компании Amphenol Procom посредством делителя мощности APS-02-WBS-LP-DF-CC с частотным диапазоном от 380 МГц до 2700 МГц.

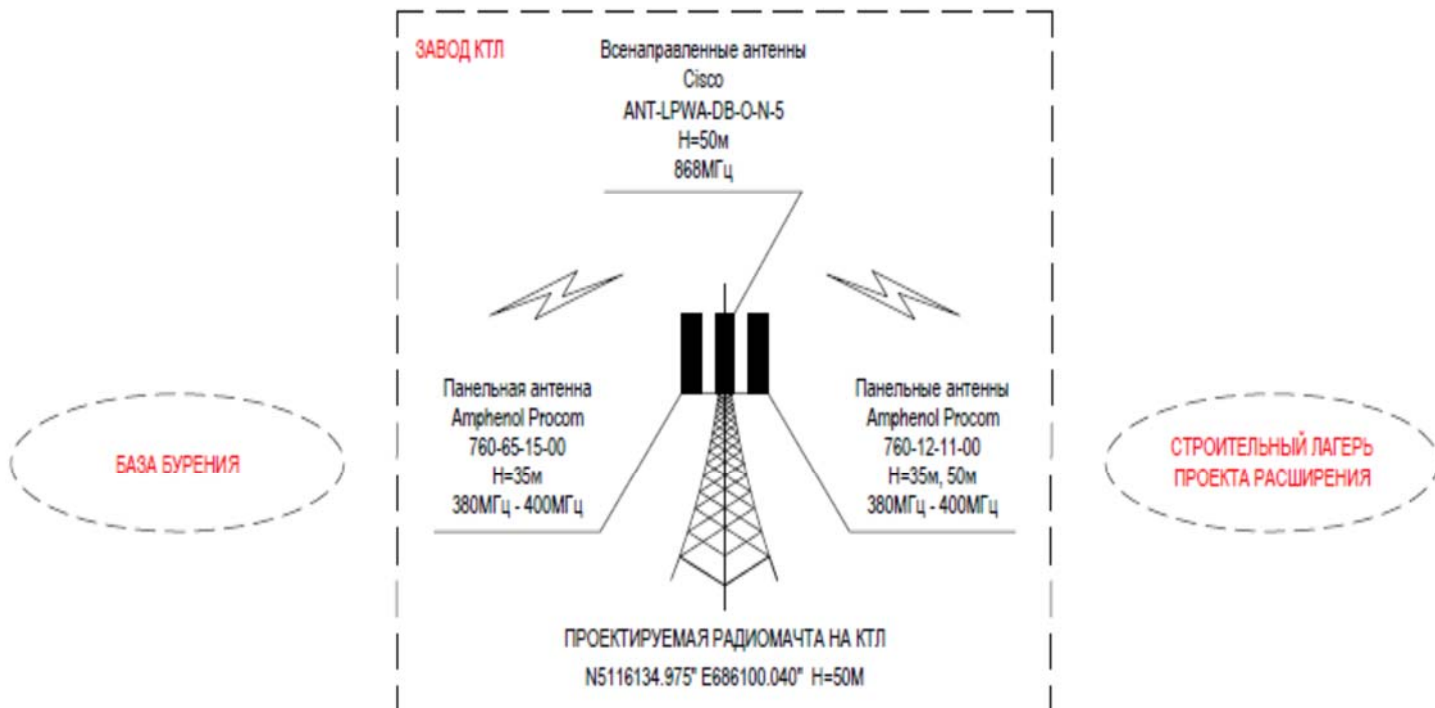
7.3. Радиобашня на КТЛ

Строительной частью данного проекта предусматривается строительство радиобашни высотой 50м. За отм.0 принята отметка -23,050м балтийской системы высот. Места для крепления радиоантенн предусмотрены на следующих высотных отметках радиобашни от отм.0:

- панельные антенны 760-12-11-00 на отм. +35м, +50м;
- панельная антенна 760-65-15-00 на отм. +35м;
- точка доступа для Cisco LoRaWAN и антенн Cisco Omni на отм. +50м;
- антенны Cambium PMP450 на отм. +25м;
- антенны провайдера KCELL на отм. +35м;
- антенные провайдера Beeline на отм. +25м.

Подробная информация по расположению антенн на проектируемой радиобашне представлена на чертеже 091-3000-III-LAY-20004-01. В зону покрытия проектируемой радиобашни связи на КТЛ входят объекты, показанные на рисунке 6.3.1.

Рисунок 6.3.1 - Зона покрытия проектируемой радиобашни связи



Данным проектом предусматривается прокладка радиочастотных кабелей от базовых станций MTS4 располагаемой в проектируемом контейнере телекоммуникаций до панельных антенн 760-12-11-00 и 760-65-15-00 располагаемых на радиобашне на высотных отм. +35м и +50м от отм.0 и кабеля от шкафа ЛВС до точки доступа Cisco LoRaWAN располагаемой на радиобашне на отм. +50м от отм.0. Кабели связи от проектируемого контейнера телекоммуникаций до кабельного марша предусмотренного строительной маркой проекта и расположенного в центре радиобашни по всей высоте, прокладываются в кабельных лотках на проектируемой кабельной эстакаде высотой +2,5м от уровня земли. Радиочастотные кабели связи, к кабельному маршу крепятся специальными крепежными устройствами.

Панельные антенны 760-12-11-00 и 760-65-15-00 выбраны для работы в следующих частотных диапазонах;

- Прием - 380-385 МГц;
- Передача – 390-395 МГц.

Всенаправленные антенны Cisco ANT-LPWA-DB-O-N-5 выбраны для работы в частотном диапазоне 868МГц.

7.4. Волоконно-оптическая линия связи ВОЛС

В качестве магистрального канала связи, данным проектом предусматривается прокладка одномодового бронированного волоконно-оптического кабеля емкостью 96 волокон по схеме резервированного оптического кольца.

7.4.1. Общие указания по прокладке ВОЛС

Для предупреждения механических повреждений ВОЛС при проведении земляных работ в зоне размещения кабеля, проектом предусмотрена прокладка на всем протяжении трассы над кабелем (на глубине 0,6 м от поверхности земли) предохранительной сигнальной ленты.

В зоне пересечения кабелем ВОЛС автомобильной дороги, кабель заключается в защитную ПНД трубу. Местоположение КОД, поворотов, мест пересечения подземных коммуникаций, концов защитных труб, проложенных под дорогами, отметить установкой замерных столбиков. Замерные столбики на прямолинейных участках трассы установить не далее 100-150м один от другого. Разбивка трассы и производство работ в непосредственной близости от других подземных сооружений должны выполняться в присутствии представителей организации, эксплуатирующей эти сооружения. Точное расположение действующих подземных коммуникаций в местах сближения и пересечения должно быть установлено силами и средствами строительной организации, в случае необходимости должно быть сделано шурфование. Разработка грунта землеройными машинами, в местах расположения подземных коммуникаций, разрешается на расстоянии не менее 2,0м от боковой поверхности и 1,0м над верхом коммуникаций с предварительным их обнаружением с точностью до 0,25м. Оставшийся грунт должен разрабатываться с применением ручных безударных инструментов или специальных средств механизации. Производство работ в пределах охранных зон коммуникаций допускается при наличии письменного разрешения эксплуатирующих организаций и заключения специализированной организации по оценке влияния строительных работ на техническое состояние коммуникаций. Работы в охранных зонах существующих коммуникаций без письменного разрешения запрещаются.

В соответствии с СП РК 5.01-101-2013, СН РК 5.01-01-2013 при обнаружении не указанных в проекте подземных коммуникаций или обозначающих их знаков, земляные работы должны быть приостановлены, на место работы вызваны представители эксплуатирующей организации или представители Заказчика и приняты меры по предохранению обнаруженных подземных коммуникаций от повреждения. При невозможности установления эксплуатирующих организаций следует вызвать представителей местной администрации.

Фактические координаты проектируемых кабельных трасс, будут уточнены подрядчиком во время проведения строительно-монтажных работ и разработки исполнительно-технической документации.

7.4.2. Выбор оптимального варианта трасс ВОЛС

При выборе оптимального варианта прокладки трассы ВОЛС и его оценка осуществлялись исходя из следующих основных условий:

- Минимальной длины трассы;
- Наименьшего числа пересечений с автомобильными дорогами, подземными сооружениями и выполнения наименьшего объема работ по строительству линейно-кабельных сооружений;
- Возможности максимального применения при строительстве машин, механизмов и кабелеукладочной техники;
- Обеспечения лучших условий эксплуатации линейных сооружений и надежной их работы.

По способу прокладки, трасса ВОК от проектируемого контейнера телекоммуникаций делится на 2 участка:

- 1-ый, от оптических кроссов Corning CCH-03U располагаемых в проектируемом контейнере телекоммуникаций до оптического кросса в существующей старой котельной, в траншеях и по существующей эстакаде;

2-ой, от оптических кроссов Corning CCH-03U располагаемых в проектируемом контейнере телекоммуникаций до оптических кроссов в существующей основной подстанции, в траншеях и по существующей эстакаде.

7.4.3. Выбор ВОК для строительства ВОЛС

Выбор ВОК для строительства ВОЛС произведен на основании требований технического задания на проектирование «Основные требования к инженерному оборудованию,

строительным решениям и конструкциям» и стандарта ТШО ELC-SU-3551-ТСО «Лотковый кабель КИП 300В» с учетом особенностей трассы прокладки ВОЛС.

Строительная длина ВОЛС принята 2500м. Запас магистральной ВОЛС принят в соответствии ВСН 116-87 «Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи», в размере 2,0%, но не менее необходимого технологического запаса.

7.4.4. Конечная аппаратура ВОЛС

Для организации магистральных каналов связи на участках:

- проектируемый контейнер телекоммуникаций → здание существующей старой котельной;
- проектируемый контейнер телекоммуникаций → основная подстанция.

Проектом предусматривается установка:

в проектируемом контейнере телекоммуникаций:

- Телекоммуникационного шкафа 600x800x2090 ИТК арт. LN05-42U68-GM;
- Оптических кроссов Corning CCH-03U.

в существующей старой котельной:

- Оптического кросса Corning CCH-03U.

в существующей основной подстанции:

Оптических кроссов Corning CCH-03U.

7.5. Электропитание и заземление

Оборудование связи и передачи данных относится к электро-приемникам I категории электроснабжения в соответствии с ПУЭ РК.

Внешнее электроснабжение предусмотренных данным проектом базовых станций MTS4 и батарейных стоек осуществляется от сети переменного тока ~220В и предусматривается электротехнической частью проекта.

Резервное электропитание базовых станции MTS4 осуществляется от аккумуляторных батарей 12Вx80А/ч расположенных в батарейных стойках.

Электропитание точки доступа для Cisco LoRaWAN осуществляется от промышленного управляемого коммутатора Ethernet Cisco WS-C2960L-24PS-LL по технологии POE с использованием сетевого кабеля FTP Cat 6e.

Заземление радиопередающего оборудования, располагаемого на проектируемой радиобашне и шкафов с активным оборудованием располагаемых в проектируемом контейнере телекоммуникации выполнить в соответствии с ПУЭ РК, СН РК 4.04-07-2019 "Электротехнические устройства" и J-ST-6180 - "Система заземления систем связи принципиальная схема". Чертежи по устройству системы заземления представлены в электротехнической части проекта.

8. РАЗДЕЛ ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

8.1. Назначение

Раздел отопление и вентиляция проекта «Радиобашня на КТЛ. Контейнер системы телекоммуникации», разработан на основании технического задания на проектирование, выданного Заказчиком. Проектные размеры контейнера: 12500x5500x2700 согласно строительного чертежа № 091-3000-III-LAY-20003-01 определен основываясь на списке

проектных оборудований телеком, АПС системы и освещения внутри контейнера. Список оборудований планируемых расположению внутри контейнера с расчетом эмиссий тепла требуемая для кондиционирования отражен в Док №091-3000-ННН-МТО-20001-01. Телеком контейнер будет полностью эксплуатироваться без постоянного присутствия человека внутри контейнера на площадке Радиобашни на КТЛ.

8.2. Принципиальные технические решения по отоплению

Согласно утвержденного списка оборудования телекоммуникационных систем внутри контейнера, был разработан и согласован план контейнера Док № 091-3000-III-LAY-20003-01 отражающая размеры Телеком Контейнера. Согласно расчетам теплотерь № 091-3000-ННН-CAL-20002, для отопления контейнера оборудования телеком необходимо 4,7 кВт тепловой мощности. Из чего следует, что система отопления в зимний период будет осуществляться установкой двух напольных электрических конвекторов 091-3000-ЕН-002, 091-3000-ЕН-003 мощностью 2,5 кВт каждый для поддержания в помещениях требуемой внутренней температуры. Опросной лист для электрических отопительных приборов отражен в док № 091-3000-ННН-DSH-20004-01.

8.3. Принципиальные технические решения по кондиционированию

Согласно расчетам систем охлаждения № 091-3000-ННН-CAL-20003 мощность кондиционеров для контейнера оборудования телеком составило 15,7 кВт. Так как в помещении контейнера будет установлено промышленное оборудование телеком которое не требует индивидуального поддержания влажности воздуха, не предусматриваются окна и постоянное присутствие обслуживающего персонала, из этого следует, что для поддержания микроклимата с целью гарантирования и для обеспечения соответствующих условий, требуемых для поддержания работоспособности коммутационной и контрольно-измерительной аппаратуры в контейнере системы телекоммуникаций для летнего периода запроектированы две сплит системы 091-3000-CD-003, 091-3000-CD-004 (1 рабочая, 1 резервная), где к одному внешнему блоку подключается один внутренний блок. Внешние блоки крепятся на стальную опору. Внутренний блок имеет собственный пульт дистанционного управления, с помощью которого устанавливается требуемая температура и в автоматическом режиме поддерживается индивидуальный температурный режим в помещении. Опросной лист для кондиционеров отражен в док. № 091-3000-ННН-DSH-20003-01

8.4. Принципиальные технические решения по вентиляции

Система вентиляции не требуется в связи с тем, что данный объект будет эксплуатироваться без постоянного присутствия человека внутри контейнера на площадке Радиобашни на КТЛ, а также кондиционеры будут полностью устранять теплопритоки от оборудования телеком проектируемых в контейнере.

9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Раздел будет разработан другим подрядчиком, имеющим соответствующую лицензию в области охраны окружающей среды, на основе предоставленных проектных данных.

10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

10.1. Номенклатура и основные физико-химические и взрывчатые свойства материалов

Выбранные строительные материалы и конструкции не оказывают опасного или вредного воздействия на организм человека на всех заданных режимах работы и предусмотренных в условиях эксплуатации, а также не создают пожаровзрывоопасные ситуации.

10.2. Требования к безопасной эксплуатации производственного оборудования

По данному проекту не предусматривается опасное производственное оборудование, а выбранные строительные материалы и конструкции не оказывают опасного или вредного воздействия на организм человека на всех заданных режимах работы и предусмотренных в условиях эксплуатации, а также не создают пожаровзрывоопасные ситуации.

Все существующее электрооборудование рассчитано на эксплуатацию в соответствующей зоне.

На объекте предусмотрены:

- уровни вибрации при работе строительной техники (в пределах, не превышающих 63 Гц, ГОСТ 12.1.012-2004);
- индивидуальные многофункциональные газоанализаторы H₂S, метана, O₂;
- средства индивидуальной защиты.

Опасность действия статического электричества должна устраняться тем, что специальными мерами создается утечка электростатических зарядов, предотвращающая накопление энергии заряда выше уровня 0,4А мин или создаются условия, исключающие возможность образования взрывоопасной концентрации.

Все ремонтные работы оборудования должны выполняться согласно «Правилам пожарной безопасности при проведении сварочных работ на объектах народного хозяйства», «Типовой инструкции при проведении огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах» и др.

Проектными решениями по видам проектируемых сооружений предусматривается и указывается на необходимость строго соблюдать нормы и правила по технике безопасности и охране труда в процессе непосредственного выполнения как строительно-монтажных работ, так и осуществления последующей эксплуатации и технического обслуживания. При этом обращается особое внимание на необходимость руководствоваться следующими документами:

- СНиП 12-03-2001 - «Безопасность труда в строительстве» Часть 1. Общие требования. (М., ГУП ЦПП, 1999 г.);
- ВСН-604-III-87 «Техника безопасности при строительстве линейно-кабельных сооружений» (МС СССР, М. 1988 г.);
- «Правила техники безопасности при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания» ("Недра", М. 1991)
- «Правила техники безопасности при работах на телефонных станциях и телеграфах» (ПОТ РО-45-007-96, М, 1997);
- «Правила по охране труда при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания (радиофикации)» (ПОТ РО-45-005-95, М, 1996 г.);
- Сборник постановлений по технике безопасности и охране труда на предприятиях и строительных организациях связи ("Связь", М.1975 г.), а также, другие руководящие материалы, изданные в официальном порядке.

Выполнение монтажных работ, ремонт и эксплуатация устройств ЭПУ должны вестись в полном соответствии с правилами, изложенными в ПУЭ РК, ПТЭ и ПТБ.

В качестве мероприятий, обеспечивающих безопасность персонала, обслуживающего техническое оборудование, должно быть предусмотрено:

- заземление и зануление корпусов электрооборудования, элементов электроустановок с напряжением 380/220 В переменного тока;
- автоматическое отключение питания цепи или электрооборудования, при коротком замыкании токоведущей части напряжением 380/220 В на защитный проводник или корпус электрооборудования, за время, не превышающее 0,4 сек.;
- присоединение плюса источника питания, корпусов электрооборудования с напряжением 48-56 В и корпусов технологического оборудования к системе уравнивания потенциалов;

- ограждение и изоляция токоведущих частей, прокладываемых на высоте менее 2,2 м;
- применение переносных светильников на напряжение 42 В;
- устройство и соблюдение соответствующих эксплуатационных проходов между техническим оборудованием;
- укладка диэлектрических ковров перед обслуживаемыми сторонами электрооборудования;
- использование комплекта защитных средств и инструментов.

Требования охраны труда и промсанитарии должны обеспечиваться следующими решениями:

- отделкой стен в цвет, отвечающий требованиям производственной эстетики;
- устройством полов, отделкой стен и потолков материалами, создающими требуемые санитарно-гигиенические условия труда;
- созданием требуемого температурного режима в используемых помещениях с помощью систем вентиляции и кондиционирования;
- обеспечением контроля, сигнализации и автоматического регулирования работы вентиляционных систем.

10.3.Промышленная санитария

Санитарные нормы проектирования производственных объектов (СанПиН) направлены на практическую реализацию законов Республики Казахстан об охране здоровья населения Республики Казахстан, охране труда, о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения и охране окружающей среды.

Санитарные нормы определяют общеобязательные требования к проектированию, строительству и реконструкции промышленных предприятий и объектов независимо от форм собственности.

На существующей территории завода ТШО предусмотрено рабочее, аварийное и наружное освещение согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» Аварийное освещение делится на два вида:

- освещение безопасности;
- освещение эвакуационное.

Освещение безопасности следует предусматривать в случаях, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать: взрыв, пожар, отравление людей;

Эвакуационное освещение в местах производства работ вне зданий следует предусматривать в местах, опасных для прохода людей;

Освещение безопасности на производственных участках должно обеспечивать минимальный уровень освещения, необходимый для обслуживания оборудования при отключении рабочего освещения и должно составлять 5% рабочего освещения, и быть не менее 1 лк.

Эвакуационное освещение должно быть предусмотрено на открытых площадках и быть не менее 0,2лк.

Рабочее освещение – освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в местах производства работ, вне зданий.

10.4.Техника безопасности при строительстве и выполнении предполагаемых работ

Организация стройплощадки должна обеспечивать безопасность труда, работающих на всех этапах исполнения работ. Основные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленных форм.

Все лица, находящиеся на строительной площадке при выполнении предполагаемых строительных работ, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84 «Строительные каски». Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных и огневых работ» (ППБС), утвержденных МЧС РК и ГОСТ 12.1.004-91* «Пожарная безопасность».

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления. При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями), а также на оборудовании (конструкциях) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

По данному проекту планируется производство следующих видов работ:

Работы, предусматриваемые проектом и прочие строительные-монтажные работы	
Сроки проведения работ	Основные строительные работы можно завершить в течение 18 месяцев
Предполагаемое количество человек	Планируемое среднее количество строительного персонала, занятого в строительных работах, может варьироваться, в зависимости от выбранной продолжительности строительных работ.
Метод производства работ	Типовые строительные-монтажные, электромонтажные и земляные работы: планировка площадки, рытье траншей и котлованов, установка опалубки, армирование бетона, заливка бетона, Крановые работы, высотные работы. Монтаж металлоконструкций, обратная засыпка и утрамбовка прокладка кабелей, расключение кабелей, пусконаладочные работы,
Посменная работа	Только дневная смена.
Продолжительность смены	12 часов

По времени к каждой смене добавляется по 30 минут, запланированных для обслуживания техники (15 минут до и 15 минут после смены).

Основными отходами, которые образуются в ходе выполнения строительных работ, будут:

- хозяйственно-бытовые отходы.

Образуются на этапе строительства в результате жизнедеятельности персонала, задействованного для выполнения данных видов работ. Бытовые отходы включают в себя: упаковочные материалы, бытовой мусор, а также остатки пищевых отходов. Значительная часть бытовых отходов будет состоять из сгораемых материалов;

- промышленные отходы.

Образуются на стадии строительства при эксплуатации спецтехники (промасленная ветошь, отработанные масла), а также при производстве самих строительные-монтажных работ (строительный мусор и отходы при демонтаже трубопроводов, отколотый бетон, загрязненный грунт, сточные воды). Перед отправкой загрязненного грунта и сточных вод на площадку утилизации ПБ ТШО будет производиться их анализ.

- Мероприятия по удалению отходов будут выполнены согласно руководству и процедуре ТШО по вопросам источников образования отходов.

11. НОРМЫ И СТАНДАРТЫ

11.1. Стандарты РК и Международные нормы

Документ №	Название	Ред.	Дата
Общее			
СН РК 1.02-03-2011	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство	2015	
СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений	2016	
СП РК 1.03-106-2012	Охрана труда и техника безопасности в строительстве		
Строительная часть			
СН РК 3.01-03-2011	Генеральные планы промышленных предприятий		
СП РК 3.01-103-2012	Генеральные планы промышленных предприятий		
СП РК 2.04-01-2017	Строительная климатология		
СН РК 5.01-02-2013	Основания зданий и сооружений	01.07.2015	
СП РК 5.01-102-2013	Основания зданий и сооружений	18.03.2021	
ГОСТ 25100-2011	Грунты. Классификация		
ГОСТ 27751-2014	Надежность конструкций и фундаментов. Основные принципы расчета строительных конструкций	01.07.2015	
ГОСТ 34028-2016	Прокат арматурный для железобетонных конструкций	01.01.2019	
СП РК 2.01-101-2013	Защита строительных конструкций от коррозии	01.08.2018	
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия	01.07.1983	
ГОСТ 27772-2015	Прокат для строительных стальных конструкций	20.12.2019	
ГОСТ 380-2005	Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки	01.01.2008	
ГОСТ 10922-2012	Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций	03.10.2014	
ГОСТ 23279-2012	Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий	01.07.2013	
ППБ РК - 2014	Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан	13.12.2019	
ГОСТ ИСО 898-2014	Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей	01.07.2017	
ГОСТ ИСО 898-2-2015	Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы	01.01.2018	
ГОСТ 7798-70	Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры	24.03.2010	
ASHRAE	Американское общество инженеров по отоплению, холодильным установкам и вентиляции (ASHRAE). Руководство по проектированию	Последняя	
СН РК 4.02-12-2002	Нормы технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе. Противопожарные требования.	05.08.2015	

Документ №	Название	Ред.	Дата
СП РК 5.03-107-2013	Несущие и ограждающие конструкции	Последняя	
Электротехническая часть			
ПУЭ РК 2015	Правила устройства электроустановок РК	2015 г.	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	2019	
СП РК 4.04-108-2014	Проектирование электроснабжения промышленных предприятий	2014	
СП РК 2.04-104-2012	Естественное и искусственное освещение	2012	
ГОСТ Р 51321.1-2007	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления		
Часть КИП			
ГОСТ 24.104-85	Информационная технология. Автоматизированные системы управления. Общие требования.	01.01.1987	
ГОСТ 30852.10-2002	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь.	15.02.2014	
ГОСТ IEC 60079-1-2011	Оборудование с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d"	01.01.2018	
ППБС-02-95 (РД-112-РК-004-95)	Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий нефтепродуктообеспечения Республики Казахстан	06.02.1995	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок РК	20.03.2015	
СН РК 2.02-02-2019	Пожарная автоматика зданий и сооружений	11.12.2019	
СП РК 2.02-102-2012	Свод правил. Пожарная автоматика зданий и сооружений	27.04.2021	
СН_РК_2.02-11-2002	Нормы оборудования здания, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре	25.10.2012	
СН РК 4.02-03-2012	Системы автоматизации	01.07.2015	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	04.09.2019	
СТ РК 21.603-2002	СПДС. Связь и сигнализация	01.03.2003	
Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям №405 от 17.08.2021	Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»	15.06.2020	
Раздел телекоммуникации			
ГБН В.2.2-34620942-002: 2015	Проектирование телекоммуникаций Линейно-кабельные сооружения	01.08.2015	
СТ РК 21.603-2002	СПДС. Связь и сигнализация	01.03.2003	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	20.03.2015	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	04.09.2019	
СП РК 1.03-106-2012	Охрана труда и техника безопасности в строительстве	20.12.2020	
СН РК 4.02-03-2012	Системы автоматизации	01.07.2015	

11.2.Технические условия ТШО

Документ №	Название	Ред.	Дата
Общее			
A-ST-2005	Цинкование	2	13.05.2013
A-ST-2008	Технические условия на исходные данные для проектирования	2	25.11.2019
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	2	21.11.2019
CPM-SU-5244-TCO	Консервация нового оборудования во время транспортировки и хранения	2	20.09.2018
A-ST-2024	Технические условия на паспорт котла	0	22.01.2012
A-ST-2040	Основные принципы сертификации материалов/оборудования	0	03.04.2008
V-ST-2002	Технические условия на комплектное оборудование	2	23.04.2015
ОВКВ			
H-ST-2000	Требования на системы ОВИКВ	1	30.01.2004
H-ST-2001	Основные принципы проектирования системы ОВИКВ	4	30.01.2004
H-ST-2004	Здания инфраструктуры, порядок проектирования систем ОВКВ	0	10.03.2007
H-ST-2005	Порядок проектирования систем ОВКВ в зданиях	0	12.04.2007
H-ST-2011	Технические условия на различное оборудование для систем ОВКВ	0	15.04.2007
H-ST-2013	Материалы и оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	0	23.01.2009
H-ST-2014	ТУ на проектирование механических инженерных систем зданий (ОВКВ и водопроводно-канализационная сеть)	0	25.02.2009
H-ST-2017	Требования к системе ОВКВ зданий инфраструктуры, механических инженерных систем зданий	0	21.12.2008
PAK-SU-1701-TCO	Электрооборудование в комплектных механических установках	2	07.04.2017
Строительная часть			
CIV-DU-5009-TCO	Критерии проектирования зданий и сооружений	2	18.05.2016
CIV-DU-5240-TCO	Критерии проектирования в строительстве	U02	25.05.2021
CIV-SU-398-TCO	Изготовление металлоконструкций из конструкционных и прочих видов стали	U04	04.02.2021
CIV-SU-581-TCO	Подготовка площадки, земляные работы и обратная засыпка	1	03.03.2017
CIV-SU-850-TCO	Армированный и неармированный бетон	3E	30.12.2019
CIV-SU-985-TCO	Цементный раствор	1	16.03.2017
CIV-SU-4782-TCO	Грузоподъемные операции на наземных объектах	2	18.04.2016
CIV-SU-6001-TCO	Проектирование зданий	U02	26.05.2021
COM-PU-4738-TCO	Внутренние покрытия	0	10.09.2012
COM-SU-4743-TCO	Наружные покрытия	U04	11.06.2021
COM-SU-5191-TCO	Системы покрытия	3E	05.03.2019
FPM-DU-5091-TCO	Проектирование и установка пассивной противопожарной защиты от пожаров пролива углеводородов на наземных технологических объектах	1	03.08.2018

Документ №	Название	Ред.	Дата
IRM-SU-1381-TCO	Теплоизоляция для горячих трубопроводов, сосудов и теплообменников	2	20.11.2018
IRM-SU-2634-TCO	Теплоизоляция труб, сосудов и теплообменных аппаратов, предназначенных для работы с холодными средами	0	11.12.2012
IRM-SU-3865-TCO	Теплоизоляция резервуаров горячих продуктов	1E	26.12.2017
IRM-SU-4197-TCO	Гибкая съемная изоляция Исключения из PIPINSR1000, 2015	1	12.06.2017
M-ST-2023	Стальные конструкции, поставляемые с комплектным механическим оборудованием	1	16.06.2015
M-ST-5033	А-образн. перех-ы и низ перех. мостики лист 1 из 3	3	10.04.2007
M-ST-5035	А-образн. перех-ы и низ перех. мостики лист 3 из 3	3	10.04.2007
M-ST-5037	А-образн. перех-ы и низ перех. мостики лист 2 из 3	1	22.11.2010
M-ST-5038	Узлы стремянки тип, лист 3 из 3	1	23.11.2010
M-ST-6001-01	Общие примечания- стальные конструкции лист 1	0	03.04.2013
M-ST-6001-02	Общие примечания- стальные конструкции лист 2	0	03.04.2013
M-ST-6002	Условные обозначения сварных швов	0	03.04.2013
M-ST-6004-01	Стандартные детали- стремянка и клеть лист 1	0	03.04.2013
M-ST-6004-02	Стандартные детали- стремянка и клеть лист 2	0	03.04.2013
M-ST-6005-01	Детали поручня- лист 1	0	23.07.2013
M-ST-6005-02	Детали поручня- лист 2	0	23.07.2013
M-ST-6005-03	Детали поручня- лист 3	0	04.09.2013
M-ST-6005-04	Детали поручня- лист 4	0	04.09.2013
M-ST-6006-01	Детали лестницы- лист 1	0	03.04.2013
M-ST-6006-02	Детали лестниц- лист 2	0	03.04.2013
M-ST-6007	Детали настилов и проемов	1	05.08.2014
M-ST-6011-01	Детали соединений- лист 1	0	03.04.2013
M-ST-6011-02	Детали соединений- лист 2	0	03.04.2013
M-ST-6011-03	Детали соединений- лист 3	0	03.04.2013
M-ST-6011-04	Детали соединений- лист 4	0	03.04.2013
M-ST-6011-05	Детали соединений- лист 5	0	03.04.2013
M-ST-6003	Детали опорных конструкций	0	03.04.2013
NCM-DU-5096-TCO	Разработка мер по снижению уровней шума на наземных объектах	0	02.10.2013
O-ST-2011	Контрольный перечень вопросов по технике безопасности при проектировании ТШО	1	27.09.2013
S-ST-2003	Дороги и дорожное покрытие	4	16.05.2013
S-ST-6002-01	Технические стандарты. Модернизация площадки. ТУ на материалы-дороги и мощение, лист 1	0	26.03.2013
S-ST-6002-02	Технические стандарты. Модернизация площадки. ТУ на материалы-дороги и мощение, лист 2	0	26.03.2013
S-ST-6003-01	Технические стандарты. Модернизация площадки. Детали дорог-разрезы, лист 1	0	26.03.2013
S-ST-6006-01	Технические стандарты. Модернизация площадки. Детали ограждения, лист 1	0	17.10.2012
S-ST-6006-02	ТЕХНИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛОЩАДКИ. ДЕТАЛИ ОГРАЖДЕНИЯ, ЛИСТ 2	0	17.10.2012
S-ST-6006-04	ТЕХНИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛОЩАДКИ. ДЕТАЛИ ОГРАЖДЕНИЯ, ЛИСТ 4	0	17.10.2012
S-ST-6007	ТЕХНИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛОЩАДКИ. ДЕТАЛИ КАБЕЛЕПРОВОДОВ	0	08.04.2013
TSID	Руководство по технике безопасности при проектировании ТШО	2006	
Q-ST-2019	Принципы проектирования фундаментов	0	02.02.2019

Документ №	Название	Ред.	Дата
Q-ST-6001-01	Общие примечания по бетону. Лист 1	0	18.10.2012
Q-ST-6001-02	Общие примечания по бетону. Лист 2	0	18.10.2012
Q-ST-6003-01	Детали анкерных болтов. Лист 1	1	22.09.2014
Q-ST-6003-02	Детали анкерных болтов. Лист 2	1	22.09.2014
Q-ST-6005	Детали фундаментов постаментов и стремянок	0	18.10.2012
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	0e	22.07.2013
Электротехническая часть			
ELC-DU-5135-TCO	Общее устройство электроустановок наземных сооружений	U05	30.12.2021
ELC-SU-597-TCO	Распределительный щит низкого напряжения	2	05.06.2018
ELC-SU-1675-TCO	Монтаж электротехнического оборудования	U02	30.12.2020
ELC-SU-2469-TCO	Испытание изоляции электрооборудования выпрямленным напряжением	1	07.06.2018
ELC-SU-3551-TCO	Лотковый кабель КИП 300 В	3E	02.08.2019
ELC-SU-4377-TCO	Перечень стандартного электромонтажного оборудования	1E	15.02.2018
ELC-SU-4744-TCO	Контрольная проверка и пусконаладка электросистем	0	06.11.2012
ELC-SU-6032-TCO	Силовые и контрольные кабели на напряжение до 36 кВ по стандарту МЭК	U03	30.12.2020
ELC-SU-6030-TCO	Высоковольтные распределительные устройства и аппаратура управления электродвигателями в соответствии с МЭК	3	05.05.2018
ELC-SU-5179-TCO	Релейная защита системы электроснабжения	U03	06.04.2021
ELC-SU-1227-TCO	Схемы автоматического и ручного включения резерва высоковольтных и низковольтных распределительных устройств	2	06.06.2017
ELC-SU-2643-TCO	Системы бесперебойного питания	2	10.07.2019
ELC-SU-6029-TCO	Распредустройство низкого напряжения, щитовые станции управления и шинопроводы в сборке по классификации МЭК	3E	12.08.2019
P-ST-2060	Электрические однолинейные схемы	2	01.11.2017
P-ST-2064	Принципы проектирования энергосистемы	1	13.01.2011
O-ST-2012	Принципы классификации опасных зон	2	10.09.2016
ТБ-118	Проведение работ в электроустановках	2014	
PAK-SU-17.01-TCO	Маломощные двигатели по стандарту МЭК (до 350кВт и 750В)	0	
ELC-SU-5178-TCO	Маломощные двигатели по стандарту МЭК (до 350кВт и 750В)	4	11.02.2020
P-ST-6068	Бобышка заземления	0	23.10.2012
P-ST-5083	Обязательные требования, нормы и стандарты для электрооборудования	0	20.07.2006
P-ST-2061	Условные обозначения и общие примечания по монтажу к схемам расположения электрооборудования	2	
P-ST-6001-02	Условные обозначения и общие примечания по монтажу к схемам расположения электрооборудования	3	23.05.2019
P-ST-6002-01	Условные графические обозначения и общие примечания	1	24.05.2019
P-ST-6002-02	Условные обозначения и общие примечания	1	24.05.2019
P-ST-6003	Общие принципы-заземление и защита от молний	1	07.03.2017

Документ №	Название	Ред.	Дата
P-ST-6004	Основные принципы заземления Кабели и системы управления	1	03.04.2017
P-ST-6011	Маркировка жил силовых кабелей	0	23.10.2012
P-ST-6012-01	Типы и расположение распределительных коробок	0	07.12.2012
P-ST-6012-02	Типы и устройство соединительных коробок	0	07.12.2012
P-ST-6012-03	Типы и устройство соединительных коробок	0	07.12.2012
P-ST-6014	Маркировка кабелей и жил	U02	25.05.2017
P-ST-6057	Заземление кабельной полки	0	18.02.2013
P-ST-6060	Шина заземления, крепящаяся к полу	0	18.02.2013
P-ST-6070	Шина заземления с монтажом на внутренней перегородке	0	18.02.2013
P-ST-2035	Проектирование электрической части	2	01.05.2013
P-ST-2040	Низковольтные асинхронные двигатели	1	03.04.2008
P-ST-2046	Технические условия на электрические кабели, кабельные уплотнители и вспомогательные компоненты.	2	22.04.2013
ELC-DU-5135	Технические стандарты. Узлы монтажа. Детализация заземляющей втулки (M10)	2	05.05.2013
Часть КИП			
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	2	21.11.2019
SCP-A-JP-0001	Дополнение к стандартному пакету рабочей документации по всем дисциплинам	7	04.17.2020
A-ST-2008	Исходные данные для проектирования	2	26.11.2019
ELC-SU-3551-TCO	Лотковый кабель КИП 300 В	3E	02.08.2019
J-ST 6187	Маркировка кабелей и жил	2	02.05.2019
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	2	21.11.2019
015-0000-ITM- SPE-TCO-000- 00002-01	Требования к нумерации и кодировке	U01	21.09.2020
015-0000-ITM- SPE-TCO-000- 00002-02	Требования к нумерации и кодировке КИП	C04	12.04.2018
015-0000-ITM- SPE-TCO-000- 00002-05	Требования к нумерации и кодировке таблицы с кодowymi обозначениями	U02	09.12.2020
ICM-DU-6003-TCO	Основы контроля и измерений	3E	15.08.2019
ICM-DU-6025-TCO	Автоматические системы безопасности	2	08.04.2019
ICM-PU-5139-TCO	Монтаж, проверка, испытание и ввод в эксплуатацию КИП	3E	15.08.2019
ICM-DU-6036-TCO	Система обнаружения пожара и газа	3	04.06.2019
FPM-DU-1501- TCO	Требования к размещению датчиков обнаружения пожара и газа	1	30.05.2019
J-ST-6179	Заземление КИП принципиальная схема	0	02.12.2013
J-ST-6187	Маркировка кабелей и жил	2	03.08.2017
J-ST-6186	Таблички на панели/предупредительные	0	19.11.2013
ELC-SU-1675-TCO	Монтаж электротехнического оборудования	U02	30.12.20
S-ST-6007	Детали кабелепроводов	0	08.04.2013
X-000-A-PRO- 10031	Завершение строительно-монтажных работ, предпусковые работы и приемо-сдача	0	

Документ №	Название	Ред.	Дата
X-0000-A-PRO-10169	Процедура по исполнительным чертежам	U01	04.02.2021
X-000-A-PRO-10035	План проведения пуско-наладочных мероприятий	1	
TCO REQM SWP 2.6	Хранение материалов и консервация оборудования	0	
Раздел телекоммуникации			
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	2	21.11.2019
SCP-A-JP-0001	Дополнение к стандартному пакету рабочей документации по всем дисциплинам	7	04.17.2020
A-ST-2008	Исходные данные для проектирования	2	26.11.2019
ELC-SU-3551-TCO	Лотковый кабель КИП 300 В	3E	02.08.2019
I-ST-6001	Условные обозначения систем связи	1	17.11.2015
J-ST-6187	Маркировка кабелей и жил	U02	03.08.2017
SID-SU-5106-TCO	Руководство по технике безопасности при проектировании	2	21.11.2019
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00002-01	Требования к нумерации и кодировке	U01	21.09.2020
015-0000-ITM-SPE-TCO-000-00002-05	Требования к нумерации и кодировке таблицы с кодовыми обозначениями	U02	09.12.2020
I-ST-2002	Система телекоммуникационной инфраструктуры и передачи информации Тенгизшевройл	4	18.06.2020
J-ST-6180	Система заземления систем связи	0	14.11.2013
J-ST-6187	Маркировка кабелей и жил	2	03.08.2017
J-ST-6186	Таблички на панели/предупредительные	0	19.11.2013
ELC-SU-1675-TCO	Монтаж электротехнического оборудования	U02	30.12.2020
S-ST-6007	Детали кабелепроводов	0	08.04.2013
X-000-A-PRO-10031	Завершение строительно-монтажных работ, предпусковые работы и приемо-сдача	0	
X-0000-A-PRO-10169	Процедура по исполнительным чертежам	U01	04.02.2021
X-000-A-PRO-10035	План проведения пуско-наладочных мероприятий	1	
TCO REQM SWP 2.6	Хранение материалов и консервация оборудования	0	16.02.2016

Приложение А– Проектная Документация

Документ №	Название	Ред.	Статус ред.	Дата
Генеральный план				
091-3000-SSS-SPL-20007-01	Общие данные. План рабочей площадки	U01	Строительство или использование	
091-3000-SSS-SPL-20008-01	Ситуационный план	U01	Строительство или использование	
091-3000-AAA-PTP-20001-01	Территория старой котельной ТШО	U01	Строительство или использование	

091-3000-SSS-SPL-20003-01	Разбивочный план	U01	Строительство или использование	
091-3000-SSS-SPL-20006-01	План организации рельефа	U01	Строительство или использование	
091-3000-SSS-SPL-20004-01	План земляных масс	U01	Строительство или использование	
091-3000-SSS-SPL-20002-01	План ограждения	U01	Строительство или использование	
091-3000-SSS-LAY-20004-01	План инженерных сетей	U01	Строительство или использование	
091-3000-SSS-LAY-20001-01	План и продольный профиль дороги	U01	Строительство или использование	
091-3000-SSS-DET-20002-01	Поперечный профиль дороги	U01	Строительство или использование	
091-3000-SSS-MTO-20002-01	Ведомость материалов. Генеральный план	U01	Строительство или использование	
Строительная часть				
091-3000-MMM-CAL-20002-01	Инженерный расчет узлов и деталей конструкций башни	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-CAL-20004-01	Инженерные расчеты фундамента Радиобашни и телеком контейнера	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20004-01	План расположения фундаментов	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20006-01	Радиобашня на КТЛ Расположение вертикальных лестниц и переходных площадок	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-MTO-20001-01	Радиобашня на КТЛ Ведомость материалов Стальные Конструкций Лист 1	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-MTO-20001-02	Радиобашня на КТЛ Ведомость материалов Стальные Конструкций Лист 2	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20002-01	Радиобашня на КТЛ. Высотные отметки. Вид А	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20003-01	Радиобашня на КТЛ. Высотные отметки. Вид В	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20004-01	Радиобашня на КТЛ. Высотные отметки. Вид С	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20005-01	Радиобашня на КТЛ. Высотные отметки. Вид D	U01	Строительство или использование	

091-3000-MMM-DET-20005-01	Радиобашня на КТЛ. Детали Строительных конструкций. Узлы и Разрезы. Лист 1	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20005-02	Радиобашня на КТЛ. Детали Строительных конструкций. Узлы и Разрезы. Лист 2	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20005-03	Радиобашня на КТЛ. Детали Строительных конструкций. Узлы и Разрезы. Лист 3	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20006-01	Радиобашня на КТЛ Детали Строительных Стальных Конструкций Узлы и Разрезы вертикальных Лестниц Лист 1	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20006-02	Радиобашня на КТЛ Детали Строительных Стальных Конструкций Узлы и Разрезы вертикальных Лестниц Лист 2	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20006-03	Радиобашня на КТЛ Детали Строительных Стальных Конструкций Узлы и Разрезы вертикальных Лестниц Лист 3	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20005-04	Радиобашня на КТЛ. Детали Строительных конструкций. Узлы и Разрезы. Лист 4	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20005-05	Радиобашня на КТЛ. Детали Строительных конструкций. Узлы и Разрезы. Лист 5	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20005-01	Схема фундамента. Фундамент тип F7 Опоры Кабельного Лотка	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20009-01	Детали строительных стальных конструкций. Опоры кабельных лотков. Опора тип 1, 2	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20009-02	Детали строительных стальных конструкций. Опоры кабельных лотков. Опора тип 1, 2	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20007-01	Радиобашня на КТЛ Схема Строительных Стальных Конструкций Планы Площадок Лист 1	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20007-02	Радиобашня на КТЛ Схема Строительных Стальных Конструкций Планы Площадок Лист 2	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20007-03	Радиобашня на КТЛ Схема Строительных Стальных Конструкций Планы Площадок Лист 3	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20019-01	Общие Данные. Конструкций Металлические	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20009-01	Детали Железобетона Фундаментов Фундамент Под Площадку Доступа Тип F4, F5	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20005-01	СХЕМА ФУНДАМЕНТА ФУНДАМЕНТ ТИП F7 ОПОРЫ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА	U01	Строительство или использование	

091-3000-MMM-LAY-20018-01	Схема Строительного Бетона Схема Расположения Кабелепроводов. Лист1	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20018-02	Схема Строительного Бетона Схема Расположения Кабелепроводов. Лист2	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20018-03	Схема Строительного Бетона Схема Расположения Кабелепроводов. Лист3	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20018-04	Схема Строительного Бетона Схема Расположения Кабелепроводов. Лист4	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20018-05	Схема Строительного Бетона Схема Расположения Кабелепроводов. Лист5	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20014-01	Детали Железобетона Фундаментов Армирование Кабелепроводов Лист1	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20014-02	Детали Железобетона Фундаментов Армирование Кабелепроводов Лист2	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-DET-20004-01	Детали Железобетона Фундаментов Детали Фундамента Под Контейнер Тип F2	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20007-01	Схема Фундамента Фундамент Под Контейнер Тип F2	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20008-01	Схема фундаментов Фундамент тип F3 Под Опоры Освещения	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-DET-20003-01	Схема Фундамента Детали Фундамента Под Башню Тип F1	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20006-01	Схема Фундамента Фундамент Под Башню Тип F1	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20006-02	Фундамент Под Башню Тип F1 Свайное Поле	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20010-01	Схема Строительных Бетонных Конструкций Свая 400x400x12000	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20008-01	Детали Строительных Стальных Конструкций Платформа Доступа К Телеком Контейнеру. Лист 1	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20008-02	Детали Строительных Стальных Конструкций Платформа Доступа К Телеком Контейнеру. Лист 2	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-LAY-20011-01	Схема Строительных Стальных Конструкций Платформа Доступа К Телеком Контейнеру	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20007-01	Детали Строительных Стальных Конструкций Навес Внешнего Блока Кондиционера	U01	Строительство или использование	
091-3000-MMM-DET-20007-02	Детали Строительных Стальных Конструкций Навес Внешнего Блока Кондиционера	U01	Строительство или использование	

091-3000-MMM-LAY-20010-01	Схема Строительных Стальных Конструкций Навес Внешнего Блока Кондиционера	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-MTO-20001-01	Ведомость материалов по конструкциям железобетонным	U01	Строительство или использование	
091-3000-QQQ-LAY-20011-01	Общие данные. Конструкций железобетонные.	U01	Строительство или использование	
Электротехническая часть				
091-3000-PPP-LST-20001-01	Общие данные. Электротехнические решения	U01	Строительство или использование	
O-3300-P-7988-00620P1	Однолинейная схема ОПТ, 3300-PSB-20764, 3300-SWB-19555	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-DSL-20020-01	Однолинейная схема распределителя 091-3000-PDB-51392	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-DSL-20020-02	Однолинейная схема распределителя 091-3000-PDB-51392	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-SEL-20002-01	Перечень электрических нагрузок	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-LAY-20033-01	Схема трассы питающего кабеля	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-LAY-20033-02	Схема трассы питающего кабеля	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-LAY-20032-01	Схема трассы кабеля и схема освещения	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-LAY-20034-01	Схема заземления площадки радиобашни	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-LAY-20035-01	Схема расположения молниезащиты площадки радиобашни	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-LAY-20035-02	Схема расположения молниезащиты площадки радиобашни	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-LAY-20036-01	Схема трассы кабеля и заградительного освещения радиобашни	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-DET-20011	Блочная многокабельная проходка	U01	Строительство или использование	
O-3000-P-6103-00620P1	Кабельный журнал новой подстанции для насосных	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-SCH-20001-01	Кабельный журнал распределителя	U01	Строительство или использование	

091-3000-PPP-DPC-20006-01	Кривая координации уставок защиты для щита 091-3000-PDB-51392	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-CAL-20003-01	Отчет о расчете заземления	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-CAL-20001-01	Отчет расчета молниезащиты	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-MTO-20005-01	Ведомость электротехнических материалов	U01	Строительство или использование	
091-3000-PPP-MTO-20004-01	Ведомость электротехнических материалов Контейнера	U01	Строительство или использование	
091-3000-PDB-DSH-20003-01	Опросной лист распределителя	U01	Строительство или использование	
КИПиА				
091-3000-JJJ-LST-20001-01	Общие данные - КИП	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-IBD-20001-01	Структурная блок схема кабеля КИП	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-LAY-20013-01	Схема пожарной и газовой сигнализации	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-ITD-20014-01	Схема межсоединений	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-IND-20001-01	Перечень оборудования КИП	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-JSC-20002-01	Кабельный журнал КИП	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-LOP-20002-01	Петельная схема КИП 080-XS-3001253	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-LOP-20003-01	Петельная схема КИП 080-XA-3001253	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-LOP-20004-01	Петельная схема КИП 080-XS-3001254-1	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-LOP-20005-01	Петельная схема КИП 080-XS-3001254-2	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-LOP-20006-01	Петельная схема КИП 080-XS-3001253	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-LOP-20007-01	Петельная схема КИП 080-XS-3001254-3	U01	Строительство или использование	

091-3000-JJJ-LOP-20008-01	Петельная схема КИП 080-XS-3001254-4	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-LOP-20009-01	Петельная схема КИП 080-XA-3001254-2	U01	Строительство или использование	
O-3000-J-5337-01-00620	Принципиальная схема распределительной коробки / панели кабельные связи шкафа IC-3000-J-3102-C300	U01	Строительство или использование	
O-3000-J-5337-05-00620	Принципиальная схема распределительной коробки / панели кабельные связи шкафа IC-3000-J-3102-C300	U01	Строительство или использование	
O-3000-J-5331-08-00620	Общее расположение в шкафу IC-3000-J-3046	U01	Строительство или использование	
O-3000-J-5331-18-00620	Шкаф подключения сигнализации IC-3000-J-3046	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-JCR-20001-01	Схема трассы кабеля КИП контейнер системы телекоммуникаций	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-JCR-20002-01	Схема трассы кабеля КИП до насосной станции	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-JCR-20003-01	Схема трассы кабеля КИП насосная станция пожарной воды	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-PRO-20006-01	Процедура функциональных испытаний	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-MTO-20003-01	Ведомость расходных материалов	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-CFD-20001-01	Матричная схема причин и следствий	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-PRO-20005-01	Процедура проверки матричной схемы причин и следствий	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-DSH-20862-01	Лист технических данных – Ручной пожарный извещатель	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-DSH-20870-01	Лист технических данных – Ручной пожарный извещатель	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-DSH-20863-01	Лист технических данных – Детектор дыма / тепла	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-DSH-20864-01	Лист технических данных – Детектор дыма / тепла	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-DSH-20865-01	Лист технических данных – Детектор дыма / тепла	U01	Строительство или использование	

091-3000-JJJ-DSH-20866-01	Лист технических данных – Светозвуковой оповещатель (внутренний)	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-DSH-20867-01	Лист технических данных – Светозвуковой оповещатель (наружный)	U01	Строительство или использование	
091-3000-JJJ-DSH-20868-01	Лист технических данных – Светозвуковой оповещатель (наружный)	U01	Строительство или использование	
Связь и Телеком				
091-3000-III-TCB-20001-01	Структурная блок-схема кабеля телеком	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20003-01	Схема межсоединений телеком для оборудования TETRA	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20004-01	Схема межсоединений телеком для оборудования TETRA	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20005-01	Схема межсоединений телеком для системы LoRaWAN	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20006-01	Схема межсоединений телеком для оборудования Cambium	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20008-01	Схема межсоединений телеком для батарейной стойки	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20009-01 091-3000-III-TID-20009-02	Схема межсоединений вок для оптического кросса 080-RQP-3000039	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20010-01 091-3000-III-TID-20010-02	Схема межсоединений вок для оптического кросса 080-RQP-3000040	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20011-01 091-3000-III-TID-20011-02	Схема межсоединений вок для оптического кросса 080-RQP-3000041	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20012-01 091-3000-III-TID-20012-02	Схема межсоединений вок для оптического кросса 080-RQP-3000042	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20013-01 091-3000-III-TID-20013-02	Схема межсоединений вок для оптического кросса 080-RQP-3000043	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20014-01 091-3000-III-TID-20014-02	Схема межсоединений вок для оптического кросса 080-RQP-3000044	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TID-20015-01 091-3000-III-TID-20015-02	Схема межсоединений вок для оптического кросса 080-RQP-3000045	U01	Строительство или использование	

091-3000-III-LAY-20003-01	Схема расположения телекоммуникаций Контейнер системы телекоммуникаций	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-LAY-20004-01	Схема расположения телекоммуникаций. План расположения антенн	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-LAY-20005-01	План кабельных трасс от телекоммуникационного контейнера до радиобашни	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-LAY-20007-01	План трассы ВОК до основной подстанции	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-LAY-20006-01	План трассы ВОК до старой котельной	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-LAY-20009-01	План трассы ВОК внутри основной подстанции	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-LAY-20008-01	План трассы ВОК внутри старой котельной	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-ISC-20001-01	Журнал телеком кабелей	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-TIN-20001-01	Индекс оборудования связи	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-DET-20001-01	Общий вид кабельных и трубных вводов	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-DET-20002-01	Стойка MTS4 и расширения MTS 4	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-DET-20003-01	Стойка MTS 4 и расширения MTS 4	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-DET-20004-01	Батарейные стойки	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-DET-20005-01	Шкаф IT / Телекоммуникационный 080-СТ-300000-0005	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-DET-20006-01	Шкаф IT / Телекоммуникационный 59-ST-30001	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-DET-20007-01	Кроссовый шкаф системы телекоммуникации 59-МТ-30002	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-DET-20008-01	Кроссовый шкаф системы телекоммуникации 080-МТ-3000ВН-0010	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-МТО-20001-01	Перечень материалов Телеком	U01	Строительство или использование	
091-3000-III-LST-20001-01	Общие данные - Телеком	U01	Строительство или использование	

Отопление, Вентиляция и Кондиционирование				
091-0030-ННН-LAY-20001-01	План системы отопления. Контейнер Системы Телекоммуникаций	U01	Строительство или использование	
091-0030-ННН-LAY-20002-01	План системы кондиционирования. Контейнер Системы Телекоммуникаций	U01	Строительство или использование	
091-3000-ННН-CAL-20001	Теплотехнический расчет систем отопления	U01	Строительство или использование	
091-3000-ННН-CAL-20002	Расчет теплопотерь	U01	Строительство или использование	
091-3000-ННН-CAL-20003	Расчет систем охлаждения	U01	Строительство или использование	
091-3000-ННН-DSH-20003-01	Опросной лист на установку кондиционирования воздуха поз, № 091-3000-CD-003, 091-3000-CD-004	U01	Строительство или использование	
091-3000-ННН-DSH-20004-01	Опросной лист на электрический отопительный прибор поз: 091-3000-ЕН-002, 091-3000-ЕН-003	U01	Строительство или использование	
091-3000-ННН-DES-20001-01	Общие данные. Контейнер Системы Телекоммуникаций	U01	Строительство или использование	
091-3000-ННН-MTO-20001-01	Ведомость расхода материалов	U01	Строительство или использование	