


WoodKSS
TENGIZCHEVROIL / ТЕНГИЗШЕВРОЙЛ

PROJECT TITLE: **KTL SWITCHGEAR UPGRADE PROJECT**
 НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА: **ПРОЕКТ МОДЕРНИЗАЦИИ РАСПРЕДУСТРОЙСТВ КТЛ**

PROJECT NUMBER /
 НОМЕР ПРОЕКТА: **X-000-057-16**

AFE NUMBER/ НОМЕР ПОЗ: **9421115671**

DOCUMENT TITLE: **GENERAL EXPLANATORY NOTE**
 НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА: **ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

DOCUMENT NUMBER /
 НОМЕР ДОКУМЕНТА: **015-0000-RGL-RDS-20014-01**

CONTRACTOR / ПОДРЯДЧИК: **WOOD KSS**

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.**

H02	27/07/2022	KI	AI	KI				
H01	30/06/2022	KI	AI	KI				
E01	03/06/2022	KI	AI	KI				
D01	25/05/2022	KI	AI	KI				
REV/ РЕД.	DATE/ ДАТА	BY / ПОДГ.	CHK/ ПРОВ	APP/ УТВЕРДИЛ	PROJ/ ПРОЕКТ	CONST/ СТРОИТ ОТДЕЛ	MAINT/ ТЕХ. ОБСЛ	OPS/ ПРОИЗВ. ОТДЕЛ
REVISIONS РЕДАКЦИИ		PROJECT APPROVALS ДОКУМЕНТ УТВЕРЖДЕН ПРОЕКТОМ			TCO APPROVALS ДОКУМЕНТ УТВЕРЖДЕН ТШО			

СТРАНИЦА ПОДПИСЕЙ:

SIGNATURE PAGE:

Утверждаю:
(Менеджер по НПО
WOOD KSS)

KUANYSH ISMAGULOV / КУАНЫШ
ИСМАГУЛОВ



Approved:
(WOOD KSS RA Manager)

Проверено/Рассмотрено:
(Главный инженер
проекта по НПО WOOD
KSS)

ALIYA IMANGALIYEVA / АЛИЯ
ИМАНГАЛИЕВА



Checked/Reviewed:
(WOOD KSS RA Chief
Project Engineer)

Разработано:
(Менеджер по НПО
WOOD KSS)

KUANYSH ISMAGULOV / КУАНЫШ
ИСМАГУЛОВ



Author:
(WOOD KSS RA Manager)

TABLE OF CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ

1. GENERAL	13
1.1 INTRODUCTION.....	13
1.2 ABBREVIATIONS.....	13
1.3 LIST OF REFERENCE DOCUMENTS	14
1.3.1 LIST OF REGULATORY DOCUMENTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....	14
1.3.2 LIST OF TCO STANDARDS	14
1.4 BASIS OF PROJECT DEVELOPMENT	15
1.5 LIST OF SPECIFICATIONS	16
1.6 PROJECT PURPOSE AND OBJECTIVES	16
1.7 CONSTRUCTION SITE CHARACTERISTICS	16
1.7.1 INFORMATION ON CONSTRUCTION AREA CONDITIONS	16
1.7.2 CLIMATIC CONDITIONS	17
1.7.3 HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS	18
1.7.4 AREA SEISMICITY	18
1.8 CURRENT SITUATION.....	18
1.9 DESIGN SCOPE	19
1.10 INFORMATION ON CONSTRUCTION START-UP PACKAGES.....	20
1.11 INFORMATION ON INVENTION AND PATENT USE IN THE PROJECT.....	21
2. PLOT PLAN AND TRANSPORT FACILITIES	23
2.1 GENERAL.....	23
2.2 LAYOUT	23
2.3 GRADING	23
2.4 ON-SITE ROADS	24
2.5 ON-SITE UTILITIES	24
2.6 LANDSCAPING	24
3. ELECTRICAL	26
3.1 GENERAL.....	26
3.2 ABBREVIATIONS.....	26
3.3 BACKGROUND	27
3.4 DATA ON POWER SUPPLY SOURCES FOR KSU PROJECT.....	28
3.5 POWER EQUIPMENT.....	28
3.6 ELECTRICAL LIGHTING	29
3.7 CABLING	29
3.8 GROUNDING AND LIGHTNING PROTECTION.....	30

3.9	ALTERNATING CURRENT AND DIRECT CURRENT UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	30
3.10	ELECTRICAL AUTOMATION.....	31
3.11	HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION.....	31
4.	ARCHITECTURAL AND CIVIL SOLUTIONS	34
4.1	INTRODUCTION.....	34
4.2	ABBREVIATIONS.....	34
4.3	EARTHWORKS	34
4.4	FOUNDATIONS.....	34
4.5	STEEL STRUCTURES.....	36
4.6	FENCING	36
4.7	EXPLOSION AND FIRE PROTECTION MEASURES.....	36
5.	CONTROL AND AUTOMATION	39
5.1	INTRODUCTION.....	39
5.2	ABBREVIATIONS.....	39
5.3	BASIC DESIGN AND TECHNICAL SOLUTIONS FOR AUTOMATION.....	40
6.	FIRE FIGHTING	43
6.1	DEFINITIONS, ABBREVIATIONS	43
6.2	FIRE PREVENTION MEASURES	44
6.3	PRIMARY FIRE-FIGHTING EQUIPMENT.....	44
6.4	EXTERNAL FIRE FIGHTING	45
6.4.1	FIREWATER DEMAND CALCULATION	45
6.4.2	FIRE HYDRANTS	46
6.4.3	OVERVIEW OF THE EXISTING FIRE HYDRANT COVERAGE	46
7.	HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING	50
7.1	INITIAL DATA.....	50
7.2	HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING SOLUTIONS	50
7.3	DESIGN SOLUTIONS ON COLD SUPPLY SYSTEM	51
7.4	HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM AUTOMATION	52
8.	FIRE ALARM, TELECOMMUNICATION, CCTV.....	54
8.1	INTRODUCTION.....	54
8.2	SCOPE OF WORK.....	54
8.3	TELECOMMUNICATION SYSTEM.....	55
8.4	PAGA.....	55
8.5	CCTV	56
8.6	ACCESS CONTROL SYSTEM (ACS).....	56
8.7	FIRE AND GAS SYSTEM	57
9.	ARRANGEMENT OF OPERATION AND SUSTAINABLE FUNCTIONING OF THE FACILITY.....	60

9.1	INITIAL DATA	60
9.2	ARRANGEMENT OF OPERATION AND SUSTAINABLE FUNCTIONING OF THE FACILITY	60
9.3	OCCUPATIONAL HEALTH AND WORKING CONDITIONS	61
9.3.1	SAFETY MANAGEMENT	61
9.3.2	HEALTH AND SAFETY GOALS AND OBJECTIVES	61
9.3.3	HEALTH AND SAFETY INDUCTION	62
9.3.4	SPECIALIZED TRAINING	63
9.3.5	MEDICAL TRAINING	64
9.3.6	INVESTIGATION OF INDUSTRIAL ACCIDENTS, EMERGENCIES AND THEIR CAUSES	64
9.3.7	HEALTH AND SAFETY SUPERVISION	65
10.	PREVENTIVE MEASURES FOR ANTI-TERRORISM SECURITY OF THE FACILITY	67
10.1	ANTI-TERRORISM MEASURES	67
10.2	SAFETY DURING OPERATION OF THE FACILITY	68
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	73
1.1	ВВЕДЕНИЕ	73
1.2	ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	73
1.3	ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ	74
1.3.1	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	74
1.3.2	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТШО	75
1.4	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА	75
1.5	ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	76
1.6	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА	76
1.7	ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА	77
1.7.1	СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА	77
1.7.2	КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	77
1.7.3	ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	78
1.7.4	СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ	78
1.8	СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ	79
1.9	ОБЪЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	79
1.10	СВЕДЕНИЯ О ПУСКОВЫХ КОМПЛЕКСАХ СТРОИТЕЛЬСТВА	82
1.11	СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОЕКТЕ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ПАТЕНТОВ	82
2.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И СООРУЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА	84
2.1	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	84
2.2	ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ	84
2.3	ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЛЬЕФА	84
2.4	ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ ДОРОГИ	85
2.5	ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ	85

2.6	БЛАГОУСТРОЙСТВО	85
3.	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	87
3.1	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	87
3.2	ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	87
3.3	ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	89
3.4	ДАННЫЕ ПО ИСТОЧНИКАМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ МРУ КТЛ	89
3.5	СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	89
3.6	ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	91
3.7	КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ	92
3.8	ЗАЕМЛЕНИЕ И МОЛНИЕЗАЩИТА	92
3.9	ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ПОСТОЯННОГО ТОКА	93
3.10	АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ	94
3.11	КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ ЗОН	94
4.	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	97
4.1	ВВЕДЕНИЕ	97
4.2	ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	97
4.3	ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ	97
4.4	ФУНДАМЕНТЫ	98
4.5	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ	99
4.6	ОГРАЖДЕНИЕ	100
4.7	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВЗРЫВО-ПОЖАРООПАСНОСТИ	100
5.	КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИЗАЦИЯ (КИПИА) 102	
5.1	ВВЕДЕНИЕ	102
5.2	ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	102
5.3	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ	103
6.	ПОЖАРОТУШЕНИЕ	107
6.1	ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	107
6.2	ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРЫ	108
6.3	ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ	109
6.4	НАРУЖНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ	109
6.4.1	РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ПОЖАРНОЙ ВОДЕ	109
6.4.2	ПОЖАРНЫЕ ГИДРАНТЫ	110
6.4.3	ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЗОНЫ ОХВАТА ПОЖАРНЫМИ ГИДРАНТАМИ	110
7.	ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ	115
7.1	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	115
7.2	РЕШЕНИЯ ПО ОТОПЛЕНИЮ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЮ ВОЗДУХА	116

7.3	ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СИСТЕМЕ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ.....	117
7.4	АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ	118
8.	ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ, ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ 120	
8.1	ВВЕДЕНИЕ	120
8.2	ОБЪЁМ РАБОТ	120
8.3	СИСТЕМА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ.....	121
8.4	ОБЩЕЗАВОДСКАЯ СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ ГС/ОО	121
8.5	СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	122
8.6	СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ДОСТУПА (СКД)	123
8.7	СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА И ГАЗА.....	123
9.	ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА.....	126
9.1	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	126
9.2	ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА.....	126
9.3	УСЛОВИЯ И ОХРАНА ТРУДА РАБОТАЮЩИХ	127
9.3.1	УСЛОВИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ.....	127
9.3.2	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОТ ТБ	128
9.3.3	ВВОДНЫЙ ИНСТРУКТАЖ ПО ОТ И ТБ	128
9.3.4	СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ	129
9.3.5	МЕДИЦИНСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	130
9.3.6	РАССЛЕДОВАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ, АВАРИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ИХ ПРИЧИН.....	131
9.3.7	НАДЗОР ЗА ОТ И ТБ	131
10.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОБЪЕКТА.....	134
10.1	АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ	134
10.2	БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА.....	135

KTL SWITCHGEAR UPGRADE PROJECT

GENERAL EXPLANATORY NOTE

VOLUME I

BOOK III

Deputy General Director



A. Akbotayev

Chief Project Engineer



A.T. Imangaliyeva

Atyrau, 2022


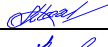


The project design has been developed in compliance with the current codes and regulations of the Republic of Kazakhstan, conforms to the fire and explosion safety codes and regulations, and ensures safe operation of the designed facilities.

Chief Project Engineer





A.T. Imangaliyeva

List of originators

No.	Position	Full name	Signature
1	Chief Project Engineer	Aliya Imangaliyeva	
2	RA Manager	Kuanysh Ismagulov	
3	Plot Plan and Transport Facilities	Murat Tursynbayev	
4	Electrical	Sapiyev Dastan	
5	Architectural and Civil	Murat Tursynbayev	
6	I&C	Muzibur Mohammed	
7	Fire Fighting	Arnur Turganov	
8	Heating, Ventilation and Air Conditioning	Miras Makhmetov	
9	Fire Alarm, Telecom and CCTV	Muzibur Mohammed	

Volume No.	Book No.	Description	Grade					
VOLUME 1	Book 1	Project Passport	PP					
	Book 2	Project Energy Passport	EPC					
	Book 3	Explanatory Note	EN					
	Book 4	Civil Defence Engineering and Emergency Prevention	CD ES					
	Book 5	Construction Management Plan	CMP					
	Book 6	Environmental Protection	EP					
	Book 7	Attachments						
VOLUME 2. MAIN DRAWINGS	Book 1	Plot Plan and Transport Facilities	PPTF					
	Book 2	Electrical: Power Supply, Power Equipment Electrical Lighting Grounding and Electrical Safety of Electrical Installations Lightning Protection of Buildings and Facilities	EL					
	Book 3	Architectural and Civil	AC					
	Book 4	Steel Structures	SS					
	Book 5	Instrumentation&Controls	I&C					
	Book 6	Fire and Gas System						
	Book 7	Heating, Ventilation and Air Conditioning	HVAC					
	Book 8	Fire Fighting	FF					
	Book 9	Telecommunication	T					
	Book 10	Service Lines	PL					
CW1513716-SP								
Rev	Sheet	Name	Signature	Date	KTL Switchgear Upgrade Project Project content	Stage	Sheet	Sheets
Prepared by	Ismagulov		27.07	FEED				
Checked	Imangaliyeva		27.07	WoodKSS JSC				
RA review	Urazalieva		27.07					
Approved	Ismagulov		27.07					

GENERAL

						CW1513716-EN		
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date	KTL Switchgear Upgrade Project	Stage	Sheet	Sheets
Prepared by	Ismagulov		27.07	FEED				
Checked	Imangaliyeva		27.07	WoodKSS JSC				
RA review	Urazalieva		27.07					
Approved	Ismagulov		27.07					

1. GENERAL

1.1 INTRODUCTION

KTL Switchgear Upgrade at Tengiz field is planned as the part of Phase 3 of the Project. According to the current plan it is intended to implement KTL Switchgear Upgrade Project in 2 stages.

It is envisaged to upgrade the existing KTL-1 and KTL-2 power supply system with break-down into the following start-up packages:

- Main facilities of RP-1.3. (including RP infrastructure, new cable racks/structures, transformers, modification scope for CDS and Local Control Room)
- Main facilities of RP-2.3. (including RP infrastructure, new cable racks/structures, transformers, modification scope for CDS and Local Control Room)
- Consumers cutover/connection to RP-1.3, including automation systems
- Consumers cutover/connection to RP-2.3, including automation systems

1.2 ABBREVIATIONS

Abbreviations	Description
AUX	Axillary
CDS	Central Distribution Substation
CD EP ENG	Civil Defence and Emergency Prevention Engineering
ECS	Electrical Control System
EDG	Emergency Diesel Generator
GWT	Ground Water Table
HV	High Voltage
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
ISWGR	Indoor Switchgear
KSU	KTL Switchgear Upgrade
LCR	Local Control Room
LPO	Lost Production Opportunity
LV	Low Voltage
MCC	Motor Control Center
MV	Medium Voltage
PUE RK	"Rules for Arrangement of Electrical Installations" Electrical Installation Code of the Republic of Kazakhstan
PAGA	Public Address General Alarm
PAS	Process Automation System
PCS	Process Control System
RP	Raspredelitel'naya Podstantsiya (Russian for Distribution Substation)
RAM	Reliability, Availability, and Maintainability
R/C	Reinforced Concrete
S	Safety
SAT	Site Acceptance Test
SS	Substation
SZH	Seismic Zoning Hazard
SWGR	Switchgear
SWBD	Switchboard

Abbreviations	Description
TCO	Tengizchevroil
UPS	Uninterruptible Power Supply

1.3 LIST OF REFERENCE DOCUMENTS

1.3.1 LIST OF REGULATORY DOCUMENTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

- Technical Regulation "General Fire Safety Requirements" approved by order of RoK Minister of Internal Affairs No. 405 dated August 17, 2021.
- PUE - "Rules for Arrangement of Electrical Installations" approved by the Order of the Minister of Energy of the Republic of Kazakhstan No. 230 dated March 20, 2015.
- SN RK 1.02-03-2011 - Instruction for the order of development, endorsement and approval and content of project construction documentation;
- GOST 12.1.005-88 Occupational Safety Standards System. "General sanitary requirements for working zone air".
- GOST 12.1.010-76 Occupational Safety Standards System. Explosion safety. General requirements;
- SN RK 1.03-05-2011 - Occupational Health and Safety in Construction;
- SN RK 2.04-01-2011 Natural and Artificial Lighting
- SP RK 2.04-104-2012 Natural and Artificial Lighting
- SP RK 5.01-102-2013 Buildings and Structures Base
- SN RK 3.01-03-2011 Plot Plans of Industrial Enterprises
- GOST 25100-2020 Soils. Classification
- SN RK EN 1993-1-10: 2005/2011 Design of Steel Structures
- ST RK EN 1090-2-2011 Fabrication of Steel and Aluminium Structures
- GOST 380-2005 Common quality carbon steel. Grades
- GOST 27772-2015 Rolled Products for Structural Steel Constructions
- SP RK 3.02-142-2014 Designing of Fencing for Sites and Areas of Enterprises, Buildings and Structures
- SNIP RK 4.01-02-2009 "Water supply. External networks and facilities",
- ST RK 1714-2007 Fire fighting equipment. Fire fighting equipment. Pressure fire hoses
- SN RK 2.02-01-2019 Fire Safety of Buildings and Facilities
- SP RK 2.04-01-2017 Building climatology
- VSN 21-77 Instructions for the design of heating and ventilation of oil refining and petrochemical enterprises

1.3.2 LIST OF TCO STANDARDS

- SID-SU-5106-TCO Safety in designs
- O-ST-2012 Principles of classification of hazardous areas
- CIV-SU-581-TCO Site preparation, excavation and backfill
- CIV-SU-398-TCO Fabrication of structural and miscellaneous steel
- COM-SU-4743-TCO External coatings
- COM-SU-5191-TCO Coating systems

- S-ST-2004 Road details
- S-ST-6003-01 Road details
- ELC-DU-5135-TCO General Electrical Design for Onshore Facilities
- ELC-SU-6032-TCO IEC Power and Control Cables up to 36kV
- ELC-SU-4802-TCO Battery Chargers
- ELC-SU-2643-TCO UPS Systems
- H-ST-2100 HVAC Philosophy
- H-ST-2105 HVAC Control Philosophy and Control Panel Specification

1.4 BASIS OF PROJECT DEVELOPMENT

KTL Switchgear Upgrade Project is developed based on the following documents:

1. Work Order No. CW1847769 dated 09.06.2021 to Master Contract No. CW1513716 dated 07.11.2016 between TCO LLP and WoodKSS JSC;
2. Design Assignment No. 015-0000-RGL-PDA-20014-01 approved by Client as of 18 April 2022;
3. Architectural Planning Assignment No. KZ39VUA00649180 dated 25.04.2022
4. Land Allocation Act No.0149501, Cadastral No.04-059-020-284 dated 20.04.2010;
5. 015-0000-AAA-RPT-20006-01 Conclusion on the technical inspection
6. X-0000-A-DES-10018 Basis of Design

The integrated engineering surveys of the construction site provided by the Client:

1. Topographical Survey Report 093-0000-AAA-RPT-20018-01 by SSG INDUSTRIES LLP, 2021;
2. Geotechnical Survey Report 093-0000-AAA-RPT-20019-01 by SSG INDUSTRIES LLP, 2021;
3. Topo survey performed by Beksol Services in 2019.

General Designer – WoodKSS JSC (category I design license No. 21008726 dated 19.02.2021).

The Project Client – Tengizchevroil LLP.

According to Rules of determination of general procedure for buildings and facilities categorization to technically and (or) technologically complicated facilities approved by Order No.165 dated February 28, 2015, the facility criticality rating is adopted as II (normal), not pertaining to technically complicated - power transmission lines and other electrical network facilities up to 35 kV (inclusively).

Type of planned activities and other criteria on the basis of which the facilities are categorized as impacting the environment - category I, exploration and production of hydrocarbons, processing of hydrocarbons, in accordance with Annex 2 of the Environmental Code of the Republic of Kazakhstan dated January 2, 2021 No. 400-VI ZRK.

Overall standard construction time is 28 months and given in Appendix 1 015-0000-RGL-RDS-20016-01 Construction management plan. Duration of facility construction period makes 48 months as per TCO construction schedule. Based on this, duration of construction is adopted as 48 months.

The project design has been developed in compliance with the current codes and regulations, conforms to the RoK fire and explosion safety requirements and ensures safe operation of the designed facilities.

1.5 LIST OF SPECIFICATIONS

As additional initial data the specifications for connections to the existing pipelines, telecommunications and power supply systems, crossings with the existing utilities have been obtained (Volume 1, Book 7 Attached documents).

- Technical condition for tie-in to new Electrical cable lines- №015-0000-RGL-LET-20077-01;
- Technical condition for tie-in to new Instrument and control lines - №015-0000-RGL-LET-20079-01;
- Technical condition for tie-in to new Telecom lines - №015-0000-RGL-LET-20078-01.

1.6 PROJECT PURPOSE AND OBJECTIVES

The project objective is to install new equipment, ensuring safety for operation and maintenance personnel. This shall result in ensuring operational flexibility for the equipment maintenance, as well as minimization of LPO risks related with future failures of the new SWBD's. The main selected alternative is to install new modular substation buildings (new RP-1.3 and RP-2.3) to accommodate new MV and LV SWGR's and SWBD's replacing corresponding 0.69kV equipment in RP-1.1/1.2 and RP-2.1/2.2. This alternative allows for removal, preservation or repurpose of the existing facilities, structures or 0.69kV equipment located in the existing substations RP-1.1/1.2 and RP-2.1/2.2.

1.7 CONSTRUCTION SITE CHARACTERISTICS

1.7.1 INFORMATION ON CONSTRUCTION AREA CONDITIONS

The construction area is a part of Zhylyoi Region of Atyrau Oblast of the Republic of Kazakhstan and it is located within Tengiz field. The regional center is Kulsary located at the distance of 110 km; communication is by means of asphalt motor road and railroad connecting Kulsary and Tengiz field. The oblast center is Atyrau located at the distance of 350 km; it is reached by asphalt motor road and railroad as well as by special air flights.

Picture 1: Tengiz field location

1.7.2 CLIMATIC CONDITIONS

The climate is sharply continental, arid. The continentality and aridity of climate are manifested in sharp temperature contrasts of day and night, winter and summer and in rapid transition from winter to summer in short period of spring. The peculiarity of climate is a variability and deficiency of atmospheric precipitations, little snow and strong snow blow-off, high dryness of air and soil, intensity of evaporation process and abundance of direct sunlight. The winter is cold, but short; the summer is hot and rather long-lasting. The close proximity of the Caspian Sea eastern coast virtually does not have a damping effect on climate of the area.

Climatic parameters are provided as per Geotechnical Survey Report 093-0000-AAA-RPT-20019-01:

- Absolute minimum air temperature - minus 31.6°C;
- Average temperature of the coldest period - minus 1.4°C;
- Standard frost depth for loam and clay – 0.982 m.
- Standard frost depth for sandy loams, fine and dusty sands - 1.19m;
- Standard zero isotherm penetration depth:
- For loam and clay - 1.22m;
- For sandy loam, fine and dusty sand - 1.49m.
- Maximum average wind speed in March is 6.8 m/s.
- Average annual maximum air temperature - plus 24.3°C;
- Absolute maximum air temperature - plus 43.0°C;
- Climatic area for construction is IV r.
- Road-building climatic zone is – V.
- RoK wind area - III.
- RoK glaze ice area - II.
- Snow load area - I.
- Base wind speed area - V.

The area surveyed is a part of coastal semi-desert zone with inherent soil and plant complexes. The coastal meadow solonchak soils are predominating. The vegetation is represented by azhrek, wheatgrass, saliniferous saltbush, sea blight and various saltworts. The topsoil thickness is 0.05m-0.1m.

According to SP RK 2.03-30-2017 (Tab. 6.1) type of soil conditions of the construction site is II.

1.7.3 HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS

The natural sources feeding the water bearing stratum are atmospheric precipitations and areal inflow running from the North and North-East, at that the second source prevails over the first one. This is explained by the presence of Peri-Caspian syncline which is a secondary engineering geological area edged in the North and the North-East with the secondary engineering geological areas like Ural-Emba (Podural) Plateau and Obshiy Syrt (upland) within the boundaries of which the powerful non-saline and low-mineralized ground water bearing horizons are formed; they are discharged to Caspian Sea aquatorium acting in this particular case as a discharge basis for them. Initially the non-saline and low mineralized ground waters when migrating from north to south along tectonic crush zones and other natural subterranean channels contacting with abundant salt-dome structures and salinized sedimentary strata significantly increases their mineralization (salinity); and they reach the discharge basis as salt brines. In contrast with atmospheric precipitation this is a powerful and stable feeding source independent of seasonal fluctuations. Also, this explains the uniformity of ground water chemical composition in qualitative and quantitative aspect.

An artificial waterlogging of the territory because of huge volume of water leaked from damaged utilities and other water using facilities within the boundaries of large industrial areas, oil field areas, service-utility facilities, unregulated discharge of waste water, irrigation of planted land, etc. is more powerful nutrition source of water bearing stratum over the last ten years due to intensive industrial development of the Caspian Sea (Peri-Caspian) area. This phenomenon results in a considerable rise of GWL, reduction of its mineralization, deterioration of the geological and environmental conditions. During the fall and spring flooding the groundwater level fluctuates within +0.5 – 0.5 m.

1.7.4 AREA SEISMICITY

According to SP RK 2.03-30-2017 seismic zoning map for Atyrau oblast the construction area seismicity is 5 points as per SZH-475 and 6 points as per SZH-2475. • The values of coefficients $S(agR(475))$ and $S(agR(2475))$ depending on the values of $agR(475)$ and $agR(2475)$ respectively (Table 6.3) - $1.1 \leq (2.0 - 2.5 agR / g) \leq 1.6$. There are no unfavourable seismic factors due to geological or topographic conditions.

1.8 CURRENT SITUATION

KTL-1 RP-1.1/1.2 and KTL-2 RP-2.1/2.2 are critical to the Tengiz Oil and Gas Plant Operations, handling oil production totaling approximately 31,000 t/day (240,000 bbl/day). KTL-1 RP-1.1 and RP-1.2 substations mainly supply electric power for process trains 1 and 2. KTL-2 RP-2.1 and RP-2.2 substations mainly supply power for process trains 3 and 4. The distribution substations physically include 10kV switchgear, 0.69 kV switchboards, 400V lighting switchboards, and the 0.69 kV Emergency Power Switchboards. The KTL distribution substations source of incoming power supply is the 110/35/10kV Central Distribution Substation (CDS). In addition, KTL-1 and KTL-2 substations each include a backup emergency generator, located next to each substation in a separate containerized building that provide independent power supply for 0.69kV emergency switchboards (010-3300-GEN-50011 for KTL-1, PU-951 for KTL-2).

KTL-1 RP-1.2 and KTL-2 RP-2.2, built in 2001, are expansions to the original substations and built to relieve the overloaded RP-1.1 (built in 1989) and RP-2.1 (built in 1998) switchboards, respectfully. These substation expansions are paramount to the process and operations of the facility.

KTL-1 RP-1.2 and KTL-2 RP-2.2 contain the approximately 18-year-old originals:

- One (1) 10 kV dual bus (A+B) switchgear and cables (original RP-1.1 loads reused 30-year-old cables);
- Two (2) dual bus (A+B) 0.69kV switchboards, cables (original RP-1.1 loads reused 30-year-old cables), and 10/0.69kV transformers.
- One (1) dual bus (A+B) 0.4 kV switchboard, cables (original RP-1.1 loads reused 30-year-old cables), and 10/0.4 kV transformers.

KTL-1 RP-1.2 and KTL-2 RP-2.2 0.69kV switchboards have experienced several recorded arc flash incidents, causing serious switchboard damage and significant Loss Production Opportunity (LPO). A Crow-AMSAA quantitative method analysis was performed in 2017 and based on the recorded failures, the failure rates are not expected to increase but are expected to continue at the same random rate because the

switchboards are newer and are not facing obsolescence. Due to the historical violent nature of 0.69 kV arc flashes and the inability of standard equipment to contain them the replacement switchboards will be specified to meet newer TCO and industry standards.

1.9 DESIGN SCOPE

The project alternative is installation of new modular substation buildings (new RP-1.3 and RP-2.3) to accommodate new HV and LV switchgears and switchboards to replace connections of the related 0.69 kV equipment in RP-1.1/1.2 and RP-2.1/2.2.

For the 0.69 kV switchboard and related 10kV switchgear in new substations, a new Electrical Control System (ECS) and a new Process Automation System (PAS) will be provided in the new substations to integrate the new 10 kV switchgear and LV Motor Control Center (MCC) into the existing KTL automation systems. CBM will be included in the electrical equipment to continuously monitor the equipment condition and prevent any faults which are eliminated by timely maintenance. In addition, new transformers and cable trays/racks will be installed, where necessary.

Installation of new breakers will also be required at CDS. This project alternative has the following strengths:

1. Shifting loads from existing 10kV switchgear that feeds 10/0.69kV transformers to new 10kV switchgear that will be separately powered from CDS, will reduce load on existing 10kV switchgear by about 33% and potentially mitigate the overheating;
2. 0.69kV cutover sequence is adaptable to facility operations schedule, resulting in lowest risk of unplanned LPO during execution of cable jointing activities;
3. New transformers will be installed in fire protected transformer bays away from buildings, compliant with current RoK PUE requirements;
4. Construction activity inside the two existing operating substations will be negligible, thereby reducing safety risks;
5. New substation buildings will be prefabricated, thereby reducing onsite construction/commissioning activities, resources, permitting and oversight, time;
6. Loads can be rearranged (segregated) and better isolated within each operating train, thereby improving operations flexibility and RAM;

A more detailed scope summary includes:

KTL-1 Area

- One new modular substation building, RP-1.3, complete with:
 - Two oil-filled 35/10 kV transformers (16/20 MVA, to be located outside RP);
 - 10kV Switchboard;
 - Twelve oil-filled 10/0.69 kV transformers (2.5/3.125 MVA ONAN/ONAF) (to be located outside RP);
 - Two oil-filled auxiliary 10/0.4 kV transformers (to be located outside RP);
 - 0.69kV LV switchboards (6 ea.);
 - Dual feed auxiliary 400V Switchboard;
 - Segregation and rearrangement of process loads for improved reliability (so one section only impacts one process area / train);
 - New Electrical Control System (ECS) equipment including CBM;
 - New Process Automation System (PAS) equipment (for KSU scope signal Input/Output only) including: Process Control System (PCS), Safety Instrumented System (SIS), Fire and Gas System (FGS), PAGA system, security system (badge riders), CCTV system;
 - New Local Control Room (LCR-12) will house KSU PAS, ECS, and networking equipment. (LCR-12 will also have fiber optic junction boxes to connect new substations to existing LCR-6's in old substations);
 - 380 VAC UPS, DC battery chargers and battery room;
 - Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC);
 - Lighting, Grounding and Power Distribution Systems;
 - SAT workstation / lockers, signage, beacons, and emergency equipment, as well as Arc Flash suits, and Switchgear operating equipment.

Routing of new cables to joint with existing cables:

- New power and control cables;
- New cable racks and extensions / tie-ins to existing;
- Splice hardware kits;

Routing of new cables to integrate the ECS, UPS, HVAC and other systems to the PAS equipment in LCR-12.

KTL-2 Area

- One new modular substation building, RP-2.3, complete with:
 - Two oil-filled 35/10 kV transformers (16/20 MVA, to be located outside RP);
 - 10 kV Switchboard;
 - Twelve oil-filled 10/0.69 kV transformers (2.5/3.125 MVA ONAN/ONAF) (to be located outside RP); Two oil-filled auxiliary 10/0.4 kV transformers (to be located outside RP);
 - 0.69 kV LV switchboards (6 ea.);
 - Dual feed auxiliary 400 V Switchboard;
 - Segregation and rearrangement of process loads for improved reliability (so one section only impacts one process area / train);
 - New Electrical Control System (ECS) equipment including CBM;
 - New Process Automation System (PAS) equipment (for KSU scope signal Input/Output only) including: Process Control System (PCS), Safety Instrumented System (SIS), Fire and Gas System (FGS), PAGA system, security system (badge riders), CCTV system;
 - New Local Control Room (LCR-12) will house KSU PAS, ECS, and networking equipment. (LCR-12 will also have fiber optic junction boxes to connect new substations to existing LCR-6's in old substations);
 - 380 VAC UPS, DC battery chargers and battery room;
 - Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC);
 - Lighting, Grounding and Power Distribution Systems;
 - SAT workstation / lockers, signage, beacons, and emergency equipment, as well as Arc Flash suits, and Switchgear operating equipment.

Routing of new cables to joint with existing cables:

- New power and control cables;
- New cable racks and extensions / tie-ins to existing;
- Cable Splicing Kits;

Routing of new cables to integrate the ECS, UPS, HVAC and other systems to the PAS equipment in LCR-12.

CDS and Common Areas

- Two additional 35 kV cubicles with breakers at CDS to feed RP-1.3 and RP-2.3;
- Upgrade of two existing 35 kV feeders to feed RP-1.3 and RP-2.3;
- Existing duct banks from CDS cable basement to existing cable racks will be used;
- Using of existing and new cable racks from CDS to 35/10 kV transformers, new RP-1.3 and new RP-2.3;
- New feeders with 35 kV cubicles will be integrated into the existing PMCS and NEVA System.

1.10 INFORMATION ON CONSTRUCTION START-UP PACKAGES

According to the Client approved KSU schedule four start-up packages were allocated. The construction facilities grouping into start-up packages is shown in the below Table.

Table 1: Construction Start-Up Packages

Start-Up Package No.	Construction Facility Description	Construction Commencement (year)
1 st Start-Up Package	Main facilities of RP-1.3. (including RP infrastructure, crossings and relocation of existing utilities, access to RP, cable/pipe racks/structures, transformers, modification scope for CDS and Local Control Room)	Q2 2023
2 nd Start-Up Package	Main facilities of RP-2.3. (including RP infrastructure, crossings and relocation of existing utilities, access to RP, cable/pipe racks/structures, transformers, modification scope for CDS and Local Control Room)	Q2 2023





Start-Up Package No.	Construction Facility Description	Construction Commencement (year)
3 rd Start-Up Package	Consumers cutover/connection to RP-1.3, including automation systems	Q3 2025
4 th Start-Up Package	Consumers cutover/connection to RP-2.3, including automation systems	Q3 2025

KSU start-up packages commissioning will be performed according to the Client construction schedule.

1.11 INFORMATION ON INVENTION AND PATENT USE IN THE PROJECT

All project sections have been developed on the basis of the approved design solutions and do not contain technical solutions covered by patents. In this regard, review for novelty and patentability has not been carried out.

PLOT PLAN AND TRANSPORT FACILITIES

						CW1513716-EN		
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date		Stage	Sheet	Sheets
Prepared by		Tursynbayev		27.07	KTL Switchgear Upgrade Project			
Checked		Imangaliyeva		27.07		FEED		
RA review		Urazalieva		27.07		WoodKSS JSC		
Approved		Ismagulov		27.07				

2. PLOT PLAN AND TRANSPORT FACILITIES

2.1 GENERAL

Key indicators of KSU Plot Plan are summarized in the below Table.

Item No	Description	UoM	Value
KSU			
1	Area expansion within fenced territory	m ²	Not applicable
2	Additional backfill area	m ²	11935
3	Area of pathways, sideways and sites	m ²	3500
4	Build-up area	m ²	11200
5	Design area of site	m ²	9500

Table 2 Plot Plan Key Indicators

2.2 LAYOUT

Plot Plan and Transport Facilities section covers plot plan and transport facilities solutions for upgraded areas of existing KTL-1 and 2 Substations.

This package contains all design solutions for construction site preparation and all types of main works for the designed Substations areas, including grading, landscaping, access routes.

The package includes design solutions for following facilities:

- Foundations for substations 35/10/0.69-0.4kV KTL-1/2 RP-1.3/2.3;
- Foundations with fire walls for oil transformers 35/10kV;
- Foundations with fire walls for oil transformers 10/0.69kV;
- Foundations with fire walls for oil transformers 10/0.4kV;
- Drainage system for transformers 35/10kV;
- Foundations and steel structures for cable racks and supports;
- Modification of existing steel structures;
- New access ways.

2.3 GRADING

The construction site is located at the existing plant territory.

The areas will be covered with 6F draining material or gravel (see CIV-SU-581-TCO, s. 5.1 and S-ST-6002-01 for 1B, 6F and gravel fill material) for protection against flooding with rain or melt water.

The newly designed areas will have solid grading to project elevations. The fill height for the newly designed areas varies. The average fill height varies in the range from 200 to 600 mm.

The upgrade project areas grading elevations are linked to the existing site elevations.

The selected filling materials (i.e. sand type 1B and crushed stone type 6F) have a high filtration capacity, which provides free drainage of rainwater and melt water (during site surface snow cover melting) through the body of the fill.

The fill is performed in 0.15m thick layers with subsequent compaction by rollers to 0.95 compaction factor. The requirements are provided in TCO Specification No. CIV-SU-581-TCO.

2.4 ON-SITE ROADS

To ensure transport access to the construction sites, access roads coming from the existing roads are provided.

In accordance with specification S-ST-6003-01 "Roads and pavement", Table 5, the designed roads are considered as secondary with the following parameters in plan view:

Number of lanes – 1;
On-site road driveway width – 4.5 m;
Shoulders – 1 m.

6 m radii of adjoining to the existing motor roads are adopted.

Hot laid asphalt concrete wearing course laid on C5 mix layer (GOST 25607-2009) and 6F mix base (see dwg. S-ST-6003-01, Detail 1A) is adopted. To ensure traffic safety, it is planned to place road signs and signal posts in accordance with the standards of the Republic of Kazakhstan and the requirements of TCO traffic safety standards at junctions with the existing roads.

2.5 ON-SITE UTILITIES

On-site utilities are located in utility rights-of-way and aligned with all facilities in accordance with the process flow diagrams and plot plan solutions.





On-site and engineering utilities shall be above-ground (along racks, supports) or underground. Various utilities are co-located in compliance with fire safety standards and safety rules for operation of utilities.

2.6 LANDSCAPING

The territory of the designed substations is landscaped:

- planned;
- fenced;
- illuminated;
- access roads to the sites are provided;
- two entries to the site are provided;

ELECTRICAL

					CW1513716-EN			
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date				
Prepared By		Sapiyev D		27.07	KTL Switchgear Upgrade Project	Stage	Sheet	Sheets
Checked		Imangaliyeva		27.07		FEED		
RA review		Urazalieva		27.07		WoodKSS JSC		
Approved		Ismagulov		27.07				

3. ELECTRICAL

3.1 GENERAL

“Electrical” section for “KTL Switchgear Upgrade Project” is developed based on the Client’s Technical Design Assignment, plot plan and other parts of the project.

The natural and climatic characteristics of the construction site are detailed in the general part of the project.

3.2 ABBREVIATIONS

AMSAA	(U.S.) Army Materiel Systems Analysis Activity
BoD	Basis of Design
CBM	Condition Based Monitoring
CCTV	Closed Circuit Television Circuit
CDS	Central Distribution Substation
CPDEP	Chevron Project Development and Execution Process
CTR	Cost, Time and Resources
DCC	Document Control Centre
DCoE	Design Center of Excellence
DD	Detail Design
ECP	Electrical Connection Permit
ECS	Electrical Control System
ETC	Energy Technology Company (Chevron Branch)
FAT	Factory Acceptance Test
FEED	Front End Engineering Design
F&G	Fire & Gas System
FO	Fibre optic
HFE	Human Factor Engineering
HMI	Human Machine Interface
IS	Intrinsically Safe
JP	Job Pack
KSU	KTL Switchgear Upgrade Project
KTL	Complex Technological Line
LCR	Local Control Room
LPO	Lost Production Opportunity
LV	Low Voltage
MCC	Motor Control Center
MCP	Major Capital Project
MoC	Management of Change
HV	High Voltage
OPEX	Operating Expense
P&ID	Piping and Instrument Diagrams
PAGA	Public Address and General Alarm
PCS	Process Control System
PAS	Process Automation System
PEP	Project Execution Plan

PO	Purchase Order
PPM	Project Process Management
MR	Material Request
ISWP	Information on Safe Work Performance
PUE	Rules of Electrical Installations
QA/QC	Quality Assurance / Quality Control
RAM	Reliability, Operability and Maintainability
RiskMan	Risk Management
RP	Raspredeitel'naya Podstantsiya (Russian for Distribution Substation)
RK	Republic of Kazakhstan
SAT	Site Acceptance Testing
SCE	Safety Critical Elements
SID	Safety In Design
SIS	Safety Instrumented System
SNiP RK	Building Codes and Regulations
PMCS	Power Management Control System
SPEL	Smart Plant Electrical (software)
SPI	Smart Plant Instrumentation (software, also known as Intools)
SPInd	Schedule Performance Indicator
TBR	Technical Guidance
TCO	Tengizchevroil
UPS	Uninterruptible Power Supply
VFD	Variable Frequency Drive
VUPP	Industry specific guidelines for fire safe design of plants, buildings and constructions of petrochemical and refining facilities

3.3 BACKGROUND

KTL-1 RP-1.1 and KTL-2 RP-2.1, built in 1988 and 1989, respectively, contain the approximately 30-year-old originals:

- One (1) 10kV dual bus (A+B) switchgear and cables.
- Four (4) 0.690kV dual bus (A+B) switchboards, cables and 10/0.69kV transformers.
- One (1) 0.4kV dual bus (A+B) switchboard, cables and 10/0.4kV transformers.

One (1) dual fed 0.69kV emergency switchboard (switchboard includes a 0.66/0.4kV stepdown transformer and loads), cables, and 10/0.69kV transformers with a recently (2017) installed generator backup connection at RP-1 only. RP-2 Emergency generator remains the same.

3.4 DATA ON POWER SUPPLY SOURCES FOR KSU PROJECT

Power supply to the installed 35/10/0.6kV RP-1.3 modular substations (010-3300-PSB-51497) and RP-2.3 (020-3300-PSB-51498) is intended to be provided from the existing KTL Central Distribution Substation 35kV switchgear (3300-SGR-4453).

For this purpose, two new 35kV cubicles (35kV switchboard extension) with breakers will be installed. And refurbishing of the two existing 35kV cubicles ("zigzag" transformer's feeders)

3.5 POWER EQUIPMENT

The project provides for installation of new modular substations (RP-1.3 and RP-2.3) to accommodate new switchboards and MV and LV switchgears to replace the related 0.69kV equipment in RP-1.1/1.2 and RP-2.1/2.2. This design allows for demolition or repurpose of the existing RP-1.1/1.2 and RP-2.1/2.2 0.69kV related facilities, structures, or equipment. KTL-1 LCR-6 and KTL-2 LCR-6, which are housed within the existing substation buildings will retain process control functionality and will interface with new LCR-12 at KTL-1 and LCR-12 at KTL-2.

In accordance with Rules for Arrangement of Electrical Installations No.230 dated March 20, 2015, RP-1.3 and RP-2.3 power consumers on reliability of power supply relate to consumers of I category.

All existing process loads related to I category are given in the Load List, see documents No. 010-3300-PPP-SEL-20003-01 and 020-3300-PPP-SEL-20005-01.

For the 0.69kV switchboards and related 10kV switchgear, a new Electrical Control System (ECS) and a new Process Automation System (PAS) will be provided in the new substations to integrate the new switchgear and Motor Control Center (MCC) into the existing KTL automation systems. In addition, new transformers and new cable trays/racks will be installed. CBM will be included in the electrical equipment to continuously monitor the equipment condition and prevent any faults which are eliminated by timely maintenance. CBM elements will monitor electrical equipment and data transmitted via ECS system to Reliability Engineering Data Center for Analysis.

KTL-1 Area

One new modular distribution substation building, RP-1.3, complete with:

- Two oil-filled 35/10 kV transformers (16/20 MVA, to be located outside RP);
- 10kV Switchboard;
- Twelve oil-filled 10/0.69 kV transformers (2.5/3.125 MVA ONAN/ONAF) (to be located outside RP);
- Two oil-filled auxiliary 10/0.4 kV transformers (to be located outside RP);
- 0.69kV LV switchboards (6 ea.);
- Dual feed auxiliary 400V Switchboard;
- Segregation and rearrangement of process loads for improved reliability (so one section only impacts one process area / train);
- New Electrical Control System (ECS) equipment including CBM;
- New Process Automation System (PAS) equipment (for KSU scope signal Input/Output only) including: Process Control System (PCS), Safety Instrumented System (SIS), Fire and Gas System (FGS), PAGA system, security system (badge riders), CCTV system;
- New Local Control Room (LCR-12) will house KSU PAS, ECS, and networking equipment. (LCR-12 will also have fiber optic junction boxes to connect new substations to existing LCR-6's in old substations);
- 380 VAC UPS, DC battery chargers and battery room;
- Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC);
- Lighting, Grounding and Power Distribution Systems;
- SAT workstation / lockers, signage, beacons, and emergency equipment, as well as Arc Flash suits, and Switchgear operating equipment.

KTL-2 Area

One new modular substation building, RP-2.3, complete with:

- Two oil-filled 35/10 kV transformers (16/20 MVA, to be located outside RP);
- 10kV Switchboard;
- Twelve oil-filled 10/0.69 kV transformers (2.5/3.125 MVA ONAN/ONAF) (to be located outside RP);
- Two oil-filled auxiliary 10/0.4 kV transformers (to be located outside RP);

- 0.69kV LV switchboards (6 ea.);
- Dual feed auxiliary 400V Switchboard;
- Segregation and rearrangement of process loads for improved reliability (so one section only impacts one process area / train);
- New Electrical Control System (ECS) equipment including CBM;
- New Process Automation System (PAS) equipment (for KSU scope signal Input/Output only) including: Process Control System (PCS), Safety Instrumented System (SIS), Fire and Gas System (FGS), PAGA system, security system (badge riders), CCTV system;
- New Local Control Room (LCR-12) will house KSU PAS, ECS, and networking equipment. (LCR-12 will also have fiber optic junction boxes to connect new substations to existing LCR-6's in old substations);
- 380 VAC UPS, DC battery chargers and battery room;
- Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC);
- Lighting, Grounding and Power Distribution Systems;
- SAT workstation / lockers, signage, beacons, and emergency equipment, as well as Arc Flash suits, and Switchgear operating equipment.

Power transformers of substations installed on the foundations have dividing partitions with a minimum fire resistance of 1.5 hours.

Front of transformer pens shall be removable fences with personnel gate for access.

Two 35/10kV transformers at each KTL share an interconnected oil drain system that collects into a common oil sump. The sump is sized to collect 100% of the volume of 1x transformer.

The 10/0.69kV transformers have standalone oil sumps, sized to 100% of the volume of the transformer oil. They are not interconnected.

3.6 ELECTRICAL LIGHTING

Lighting system shall be designed to ensure average illumination level and availability of standby lighting according to ELC-DU-5135-TCO in addition to the requirements of PUE and SN RK 2.04-01-2011 and SP RK 2.04-104-2012. Lighting fittings shall be LED technology.

Work areas requiring safety lighting shall be provided with illumination levels of at least 10 percent of that recommended for the same area under normal conditions per SID-SU-5106-TCO, but shall never be less than 20 lux.

Emergency/escape lighting provides illumination for safe egress and exit from an area after loss of power.

Emergency lighting shall be provided for locating exits, emergency egress, evacuation, and unit emergency equipment. This shall include stairways and ladders designated for main walkway routes and emergency egress in addition to illumination of exit and fire escape signs.

Illumination levels under emergency conditions shall not be less than 1 lux over the escape route.

Illumination levels under emergency condition in critical locations necessary to assist in restoring power are specified as follows:

- I. Control rooms and substations – 20 lux average illumination
- II. Enclosures in plant areas – 5 lux average illumination

All substation rooms shall be provided with 380V welding sockets and 220V sockets for auxiliaries.

Electrical sockets and lighting distribution boards shall be permanently provided with electrical circuit tables / schedules. All electrical sockets shall be equipped with RCD/RCBO devices (Residual Current Devices/Residual Current Operated Circuit Breakers with Integral Overcurrent Protection). Socket outlets & lighting installed in outdoor locations shall be standardized as ExDE type as per O-ST-2012.

3.7 CABLING

Power and control cables will be installed above ground for which cable racks and trays will be installed. Existing EDG short run of cables installed underground. After decommissioning of existing Emergency board, KTL-1 EDG may be relocated to the place indicated on Substation Equipment layout drawings. Relocated EDG cable connections with new substation will be above ground.

Structural steel cable bridges will be installed wherever cables cross over roads.

Outgoing circuit breakers and power cables are calculated and selected based on survey information for the existing 0.69kV Switchboards. Refer to FEED Single Line Diagrams (010-3300-PPP-DSL-20004-01, 020-3300-PPP-DSL-20001-01) and FEED Load Lists (010-3300-PPP-SEL-20003-01, 020-3300-PPP-SEL-20005-01) for further information.

Cables and cable glands, including screening, grounding, insulation, and material requirements shall comply with ELC-SU-6032-TCO.

Cables shall be solid, non hygroscopically filled type.

Cable installation shall not exceed the minimum permissible bending radius of the cable.

Cable lines shall be numbered according to the Cable Schedule.

3.8 GROUNDING AND LIGHTNING PROTECTION

Grounding will be provided for all equipment and metal structures to protect personnel against electric shock and equipment against damage arising from earth fault currents, static discharge, and lightning. Grounding shall comply with ELC-DU-5135-TCO.

Grounding system shall consist of the following separate subsystems as required, which are to be interconnected at the unit substation main grounding busbar referring to P-ST-6004:

- Plant grounding system;
- Clean grounding system;
- IS grounding system;

Grounding installation methods and allowable resistance shall comply with TCO standard details and shall be based on sound engineering calculations.

Metal housings of all electrical machines, transformers, apparatus and fixtures, instrument transformers secondary windings, metal casing and frames of switchboards, control cabinets, cable structures, metal sheaths and armours of power and control cables, wiring steel pipes and other steel structures related to electrical equipment installation shall be grounded.

Deepwell groundbeds shall be in the form of vertical electrodes installed up to a depth of 3 m based on the achievement of a transient resistance of not more than 4 Ohm. Due to the fact that the specific soil resistivity may significantly vary along the process area, depending on the location of the protected facility, determining the required number of vertical ground electrodes by calculation may not provide the resistance required by the PUE RK during measurements carried out by the commissioning organization. In such cases, one or two additional electrodes shall be added to the mounted grounding loop, which, typically, leads to the achievement of the required resistance.

All connections of grounding parts shall be in accordance with GOST 10434-82 class 2 and PUE RK section 1.7 item 135-142.

In accordance with SP RK 2.04-103-2013 "Guidelines on installation of lightning protection for buildings and structures", Table 1 relates to II, III category.

Lightning protection for substation buildings shall be provided in accordance with TCO standard P-ST-6003 and SP RK 2.04-103-2013.

Lightning rods mounted on 15m steel columns shall be used on site to protect package units and facilities against direct lightning. The metal roofing of structures, which is connected to the metallic building structure by exothermic welding or bolted connection, shall be additionally used. Protection against secondary lightning shall be provided by connecting metal casing of apparatus and pipelines to the external grounding loop.

Static electricity protection of process equipment and pipelines shall be made by connecting them to the external grounding loop. Lightning strike protection on the external surface or above-ground utilities shall be performed by connecting them to the lightning protection system ground electrode at the entry to the building or facility.

3.9 ALTERNATING CURRENT AND DIRECT CURRENT UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY

The AC UPS will be provided to supply power to Electrical control system (ECS), monitoring and alarm systems, communication and emergency shutdown systems, any other critical system for life support. The DC UPS shall be provided to supply the Control Circuits of the Switchgears and emergency lighting.

The DC UPS system shall be designed as dual redundant system with 2x100% chargers and 2x50% batteries.

AC UPS system shall be designed as 2x100% single units with separated distribution bus to avoid common fault failure.

UPS's shall be manufactured by Gutor in accordance with TCO standards and shall meet all sizing and minimum operation requirements of TCO specification ELC-SU-4802-TCO and ELC-SU-2643-TCO.

UPS Battery type was selected and agreed with the client as Low maintenance NiCd industrial type (TQ 0093-3300-PPP-RFI-00003). Batteries shall be sized based on preliminary FEED available data and shown in respective UPS Data Sheets.

UPS and Battery Charger Systems are located in main Equipment room, batteries are located in Battery room.

3.10 ELECTRICAL AUTOMATION

The scope for the electrical automation includes new Electrical Control Systems (ECS) for the new substations and existing Power management Control System (PMCS) integration at CDS for new feeders to the substation. Refer to 093-0000-JJJ-SOW-20012-01 Scope of Work - Electrical Automation and FEED Electrical Automation Philosophy (093-3300-PPP-PHL-20001-01) for details on the ECS, PMCS requirements, design, and architecture.

Equipment electrical protection will have microprocessor-based devices (IED) enabling communication with remote control and monitoring systems via redundant serial/Ethernet/Fiber Optic connections.

The selection of protection system for each type of application (e.g. motor protection, feeder protection, generator protection, etc.) shall be made with due consideration to standardization and integration with existing systems at site.

ETAP protection studies will be provided along with recommended protection settings for complete substation and CDS tie-ins.

CBM elements shall be installed such as PQM's, Thermal Monitoring, DGA for 35kV Power Transformers, UPS and Battery charger monitoring systems, etc.

3.11 HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION

The KTL electrical buildings RP-1.1/1.2 and RP-2.1/2.2 are located in safe zone, outside of zones where explosive atmosphere is envisaged (non-hazardous areas). The classification of hazardous areas and the selection of electrical equipment for use in hazardous areas shall be in accordance with PUE and RoK Technical Regulations requirements, standards referenced in ELC-DU-5135-TCO and Hazardous Area Classification Specification O-ST-2012. Where necessary, the requirements of PUE shall be supplemented with the requirements defined in IEC 60079 and the Institute of Petroleum Model Code of Safe Practice Part 1 (Electrical Safety Code) and Part 15 (Area Classification Code for Petroleum Installations). For all other applicable codes and standards for electrical installations in hazardous locations refer to TCO specification ELC-DU-5135-TCO, General Electrical Design for Onshore Facilities.

Construction of electrical equipment shall comply with the requirements of the relevant parts of PUE. Electrical equipment that complies with other international standards may be acceptable, provided the supplier can demonstrate that the same level of safety is obtained under the given circumstances and the equipment certification is acceptable to the Kazakh Regulatory Authorities.

Measures will be taken in the design of these buildings to ensure positive internal pressure as detailed in H-ST-2100, H-ST-2105 – Buildings HVAC design. If pressure drops below 50Pa it will alarm.

All cable glands installed in hazardous areas shall be certified for use in a hazardous Zone B-Ir. When a cable is installed between a non-hazardous area and a hazardous area, the cable gland at each end shall be certified for use in a hazardous Zone B-Ir. For cables that are installed entirely in non-hazardous locations, cable glands shall also be certified for use in a hazardous Zone B-Ir. All certified cable glands shall be explosion protection level 0 (explosion proof). It is preferred that certified glands are dual-certified explosion protection type Exd/Exe.

All small power and lighting equipment installed outside substation building shall be classified minimum as Zone II, B, T3 as per process plant uniform equipment installation. HVAC equipment and transformers do not need to be classified, refer to report X-0000-P-RPT-10085.





All instrument equipment installed outside substation building shall be classified minimum as Zone I, B, T4 for uniformity along process plant uniform equipment installation. Hazardous area classification is shown on the drawings: 010-0001-PPP-LHA-20001-01 and 020-0002-PPP-LHA-20001-01.

List of categories of RP-1.3 and RP-2.3 main premises for explosion and fire hazard, classes of explosive and fire hazardous zones in accordance with the "Order of the Minister of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan No.405 dated August 17, 2021

On the approval of the technical regulation "General requirements for fire safety" and PUE RK, see the table below:

Item No	Description of premise, building	Area, m2	Explosion and fire hazard category of the premises, buildings	Class of explosive and fire hazardous zone as per PUE RK, 2015
First floor				
1	Electrical room	415	B	B-1
2	Battery Room	29	A	B-1a
3	Lobby	4	D	-
Second floor				
1	HVAC room (exhaust fan room and supply plant)	123.6	B	B-1
2	Instrument room	80.34	D	-
3	Gas room	12	D	-
4	Lobby	28.4	D	-
5	HVAC platform	63.5	D	-

ARCHITECTURAL AND CIVIL SOLUTIONS

						CW1513716-EN		
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date	KTL Switchgear Upgrade Project	Stage	Sheet	Sheets
Prepared By	Tursynbayev		27.07	FEED				
Checked	Imangaliyeva		27.07					
RA review	Urazalieva		27.07					
Approved	Ismagulov		27.07					
					WoodKSS JSC			

4. ARCHITECTURAL AND CIVIL SOLUTIONS

4.1 INTRODUCTION

KTL Switchgear Upgrade Project (KSU) Project scope of work is to upgrade the 0.69kV switchgear and related infrastructure at Tengizchevroil's facilities, by replacing the existing equipment with new equipment installed inside two new prefabricated substations, adjacent to existing substations KTL-1 RP-1.1/1.2 and KTL-2 RP-2.1/2.2.

Each new substation will be supplied from the existing Central Distribution Substation (CDS) 35kV bus (A+B), through step-down transformers 35/10.5kV. In addition to the installation of new substations and related equipment, project Scope of Work also includes installation of new cable racks and refurbishing of the existing ones for laying new power and control / FO cables from CDS to RP-1.3 and RP-2.3.

4.2 ABBREVIATIONS

ISWR - Indoor Switchgear
R/C - Reinforced Concrete

4.3 EARTHWORKS

The entire area within limits of construction, shall be cleared of all rubbish and vegetation. Preparation of areas for construction shall be in accordance with SP RK 5.01-101-2013 "Earth construction, bases and foundation", SN RK 3.01-03-2011 "General plans industrial enterprise building rates of the designing" requirements.

Excavation shall mean excavation in any materials where appropriate cutting, ripping, loading, hauling and disposal of materials below topsoil level is carried out to attain the plan levels shown on the drawings. Overdig below the design foundations depth and other underground structures is not allowed. Unexpected onsite overdigs shall be filled and compacted.

Excavation for foundation shall be in accordance with SP RK 5.01-101-2013 requirements.

All excavations shall be kept free from standing water, so that the structures can be constructed in suitably dry conditions. When necessary, pumps and related equipment shall be used for dewatering. The means of dewatering and water disposal shall have no adverse effect on other structures or facilities, or any dry part of the site. Pits shall be located outside the area of the permanent structures.

1B and 6F mixes are used as structural fill.

Structural fill material shall be in accordance with GOST 25100-2020 requirements.

Excavation bottoms shall be prepared and filled in accordance with SP RK 5.01-101-2013 requirements.

Compaction shall be in accordance with SP RK 5.01-101-2013 requirements.

4.4 FOUNDATIONS

The project provides for construction of the following foundations:

- Substations foundations;
- Foundations for cable racks and supports;
- Transformer Foundations, fire and explosion proof walls;

Foundations are designed based on the following philosophy:

- Allowable net bearing pressures underside of the foundation base shall be 50 kN/m²;
- The bearing capacity of piles is as follows: 600 kN - Compression, 60 kN - Pulling, 30 kN - Shear

Concrete surfaces are protected according to Q-ST-2020 clause 13.4: Surfaces shall be coated with modified bitumen/latex to give a minimum total coating thickness of 1.0 mm. Exposed external concrete surfaces for a depth of 150mm below ground level and 300mm above, or to the underside of baseplate, whichever is the lowest shall be primed with a low viscosity primer and coated with two coats of a light grey colored epoxy paint with a total overall thickness of 250 microns.

Substations foundations

Substation is typical an indoor Switchgear 10/0.69-0.4kV without installation of oil-filled equipment. Two storey building: dimensions of the first floor along the external edges of walls - 38.6x12.6m, 4.2m high; the second floor - 21.6x12.6m, 3.9m high in plan view. The substation approximately floor is raised to a height of 3590 mm from the finish grade level. Modular design is delivered to the site, and assembly is carried out directly at the construction site. Substation shall be mounted on steel beams, installed on R/C supports 800x800mm. R/C supports are part of monolithic pile cap with the size in plan 2800x2800 and thickness 800 mm (CIV-DU-5009-TCO, s. 6.2.3). Bottom elevation of pile cap is at -1,8 m elevation from the project design elevation. As a result, pile caps are supported on bored cast-in-situ piles with a diameter of 600 mm, 14 m depth. Each pile cap is provided with 3 piles. Also, pile caps are "interconnected" in longitudinal and lateral directions by foundation R/C beams with a section of 600x800(h) mm.

35/10kV Transformers Foundations

35/10kV Transformers are outdoor packaged equipment, which serve to receive 35 kV power and convert it into 10 kV electricity. Each KTL is provided with two transformers and associated neutral earthing resistor installed onto dual R/C compartments. Overall dimensions of typical R/C structures are: 16,700x8,500x4,900(h) mm, underground part is buried at 1,000 mm. Compartments consist of one longitudinal wall and three transverse walls, which are cast-in-situ on R/C slab 16.700x8.500x500(T) mm. The walls thickness is calculated as 300mm, the walls height is calculated as height of transformer plus around 350 mm. Transformer is mounted on R/C blocks, that are also cast-in-situ on R/C slab. Oil receivers are designed for full volume of oil and filled with crushed stone with a size fraction of 30-70 mm. Accidental drained oil through an oil drain (HPP DN200) is collected in oil sump. Oil sump is designed with the internal dimensions of 2.500x3.000x2.850(D) mm, with wall thickness and top slab of 300mm, bottom slab of 400mm.

10/0.69kV Transformers Foundations

10/0.69kV transformers are outdoor packaged equipment. Each KTL shall be provided with twelve transformers installed onto dual R/C compartments. In total, there are 4 R/C structures (at KTL), three compartments in each. Dimensions of R/C structures are: 15.300x4.800x3.100(h) mm, underground part is buried at 850 mm depth. Compartments consist of one longitudinal wall and four transverse walls, which are cast-in-situ on R/C slab 15.300x4.800x400(T) mm. The walls thickness is calculated as 300mm, the walls height is calculated as height of transformer plus around 350 mm. Transformer is mounted on R/C blocks, that are also cast-in-situ on R/C slab. Oil receivers are designed for full volume of oil and filled with crushed stone with a size fraction of 30-70 mm. Accidental drained oil from receiver is pumped from oil receiver pit by transportable pump.

10/0.4kV Transformers Foundations

10/0.4kV transformers are outdoor packaged equipment. Each KTL shall be provided with two transformers installed on R/C compartments. There are two compartments in R/C structure (at KTL). Dimensions of R/C structures are: 8.300x8.800x2.150(h) mm, underground part is buried at 850 mm depth. Compartments consist of one longitudinal wall and three transverse walls, which are cast-in-situ on R/C slab 8.300x3.800x400(T) mm. The walls thickness is calculated as 300mm, the walls height is calculated as height of transformer plus around 350 mm. Transformer is mounted on R/C blocks, that are also cast-in-situ on R/C slab. Oil receivers are designed for full volume of oil and filled with crushed stone with a size fraction of 30-70 mm. Accidental drained oil from receiver is pumped from oil receiver pit by transportable pump.

Cable Racks Foundations

A part of foundations for cable rack is designed as monolithic buried at the depth of 1.500mm from project design elevation, as well as piled. Pile foundations are accepted from the conditions if: the allowable net bearing pressure underside of the foundation exceeds 50 kN/m² in a limited area; underground pipelines are present in a limited area. Monolithic foundations have different sizes of the slabs, which are taken based on calculation. Pile foundations are taken of various sizes and different numbers of piles ranging from 2 to 4 for pile cap. Pile dimensions are taken with diameter of 600mm and 14m depth.

Foundation calculation developed on BENTLEY STAAD.Pro V8i software.

4.5 STEEL STRUCTURES

Loads on civil structures shall be defined in accordance with SN RK EN 1993-1-10: 2005/2011 and NTP RK 01-01-3.1 (4.1) - 2017 (part 1-3 Snow loads (to SP RK EN 1991-1-3:2003/2011) part 1-4. Wind actions (to SP RK EN 1991-1-4:2003/ 2011).

Calculation of structures is carried out in software suite BENTLEY STAAD.Pro V8i. Selection and verification of structural members sizes was carried out for first and second groups of limit states.

Calculation of structures was carried out in accordance with SP RK EN 1993-1-1:2005/2011 (Design of steel structures. Part 1-1. General rules and rules for buildings) requirements.

All structures and materials shall be in accordance with regulatory and technical documents of the Republic of Kazakhstan.

Structural steel materials and grades shall be in accordance with GOST 380-2005, GOST 27772-2015 and SN RK EN 1993-1-10:2005/2011/ ST RK EN 1090-2-2011 and provide the following functionalities:

- In accordance with CIV-SU-398-TCO, grade C345 with a minimum guaranteed charpy V notch impact value of 34J/cm² at -40 deg C shall be used for all steel structures.
- High strength galvanised bolts shall be grade 8.8 to GOST ISO 898-1-2014 with a class 8 nut to GOST ISO 898-2-2015 shall be used for all structural framing connections. In accordance with CIV-SU-398-TCO, bolts and nuts shall be grade with a minimum guaranteed charpy V notch impact value of 30J/cm² at -50 deg C. Bolt dimensions and general specification shall be in accordance with GOST 22356-77* and GOST 7798-70 or equivalent equal. The joint design shall be in compliance with regulatory requirements SN RK EN 1993-1-10:2005/2011/ ST RK EN 1090-2-2011.

Painting of all steel structures shall be adopted as per COM-SU-4743-TCO, table 1 and COM-SU-5191-TCO, table 1.

Cable rack shall be made of steel rolled profiles, steel grade – C345. Rack columns shall be connected through base plate to R/C foundation using anchor bolts M24, M30 and M36. There are two standard cable racks sizes: 9 and 12 m spans. The width of the racks is 2.2 m. The cable supports are welded to the beams/columns at two tiers. 500mm distance is kept between tiers. A truss system is used for span structure of the rack wherever electrical rack crosses over roads, three standard sizes with spans are used: 15, 18 and 21m.

Access platforms shall be made of steel rolled profiles, steel grade – C345. Platform columns shall be connected through base plate to R/C foundation using anchor bolts M20, M24 or M30. Cross section area of steel structures shall be taken according to the completed calculations. 1.1m handrails shall be installed all round the service platform. A ladder with handrails is fixed to the frame to ascend up to the site. If the service platform is in an elevated position, then a ladder with safety rails to be provided for getting to the platform. Cross section area of structures shall be taken according to the calculation.

4.6 FENCING

The designed fencing around substations buildings shall be 2.0m high, 3 rows of galvanized barbed wire shall be provided on the top of fence. Constructions and dimensions of fencing shall comply with S-ST-2004 (ss. 7.2, 8 и 9), type II and requirements of regulatory and technical documents SP RK 3.02-142-2014.

The project provides for installation of wickets (1.0m wide for personnel) in order to access to cables under substations.

4.7 EXPLOSION AND FIRE PROTECTION MEASURES





All substations and transformers structures are designed considering fire and explosion safety requirements as per SN RK 2.02-01-2019 "Fire safety of buildings and structures" and Attachment 1 to the Technical Regulation "General Fire Safety Requirements" No. 405 dated August 17, 2021. Calculations were carried out in accordance with recommendations of American Society of Civil Engineers for «Design of Blast Resistant Buildings in Petrochemical Facilities»

The following design solutions are agreed in the project:

- 1) Fire resistance rating of RP building - II
- 2) Explosion and fire hazard category of the premises - see. Electrical section

- 3) Functional fire hazard class F5.1 - Industrial building
- 4) Structural fire hazard class C0 (since the fire hazard class of building structures is K0)
- 5) Fire hazard class of building structures K0 (non fire-hazardous non-combustible materials - steel, mineral plate)

CONTROL AND AUTOMATION

						CW1513716-EN		
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date		Stage	Sheet	Sheets
		Prepared By Mohammed M		27.07	KTL Switchgear Upgrade Project			
		Checked Imangaliyeva		27.07		FEED		
		RA review Urazalieva		27.07		WoodKSS JSC		
		Approved Ismagulov		27.07				

5. CONTROL AND AUTOMATION

5.1 INTRODUCTION

The automation system of this project is designed to ensure an operational control of KTL-1 and KTL-2 substations and its operation control from KTL-1 and KTL-2 LCR-6 and IOCC CRs. Process control and shutdown systems and devices are provided with automation equipment for safe and reliable operation of substations.

Automation system section for KSU Project facilities is developed based on the Technical Design Assignment in accordance with the effective rules and regulations of the Republic of Kazakhstan.

5.2 ABBREVIATIONS

ECS	.....	Electrical Control System
ESD	.....	Emergency Shut Down
EWS	.....	Engineering Work Station
FAT	.....	Factory Acceptance Test
FEED	.....	Front End Engineering Design
F&G	.....	Fire and Gas Detection System
H₂S	.....	Hydrogen Sulphide
HART	.....	Highway Addressable Remote Transducer
HMI	.....	Human Machine Interface
HVAC	.....	Heating, Ventilation and Air Conditioning
I/O	.....	Input/Output
IOCC	.....	Integrated Operations Control Center
IP	.....	IP Network Protocol
KTL	.....	Complex Technological Line
KSU	.....	KTL Switchgear Upgrade Project
LAN	.....	Local Area Network
LCR	.....	Local Control Room
MCC	.....	Motor Control Center
MoC	.....	Management of Change
PAS	.....	Process Automation System
PCN	.....	Process Control Network
PCS	.....	Process Control System
PLC	.....	Programmable Logic Controller
PDCS	.....	Power Distribution Control System
ECS	.....	Electrical Control System
RK	.....	Republic of Kazakhstan
RP	.....	Raspredelitel'naya Podstantsiya (Russian for Distribution Substation)
RTU	.....	Remote Terminal Unit
SAT	.....	Site Acceptance Testing
SCADA	.....	Supervisory Control and Data Acquisition
SIF	.....	Safety Instrumented Function
SIL	.....	Safety Integrity Level
SIS	.....	Safety Instrumented System
SIT	.....	Site Integrated Testing
SOW	.....	Scope of work

SPI	.....	Smart Plant Instrumentation (INtools)
TCO	.....	Tengizchevroil
ISWP	.....	Uninterruptible Power Supply

5.3 BASIC DESIGN AND TECHNICAL SOLUTIONS FOR AUTOMATION

This part of document to reflect the minimum requirements for design and implementation of process automation system (PAS) for Komplex Technology Lines (KTL) Switchgear Upgrade (KSU) Project.

This document specifies technical requirements and solutions for automation system equipment, in particular, for PLC, ESD, F&G systems, network and power equipment, required for automation systems.

The existing substations, RP-1 and RP-2, both have local control rooms (LCR), containing the existing PAS equipment, i.e. in existing KTL-1 and KTL-2 LCRs-6. KTL-1 RP-1.3 and KTL-2 RP-2.3 will have local control rooms, KTL-1 LCR-12 and KTL-2 LCR-12 to accommodate new PAS equipment cabinets for new I/Os. KTL-1 RP-1.3 and KTL-2 RP-2.3 will also be connected to existing substations, via both redundant fibre optic lines and hardwired cables, as applicable. The redundant fibre optic lines will link new PAS equipment, such as controllers to the existing control network in the old substations. New controllers, I/O cards and marshalling cabinet for all new and modified I/O, associated with motor control will be provided for KSU project. Any other existing KTL controls are not part of the KSU project. All existing motor controls, that are safety instrumented functions (SIF), or motors, that are part of emergency shutdown system (ESD), will be hardwired to new Safety Manager controllers, I/O cards and marshalling cabinet.

Process control of motors (Start, Stop, Run, Fault, Available/Unavailable shall use redundant soft links to communicate between Switchgear, ECS and PAS.

PCS is intended for control and monitoring the new MCC cubicles to perform the following primary tasks:

- Start/Stop/Run/Fault/Available-Unavailable functions to the new cubicles for DOL motors;
- Interface with third party equipment, if necessary;
- HVAC PLC shall be connected to PAS via Modbus TCP/IP network.
- Provision of connection for future Instrumentation;
- Data gathering, storage, processing and display from control systems;

ESD/F&G systems shall provide all required protective equipment for process and communication with PCS.

Main objectives, achieved by ESD/F&G systems:

- System response to warning signals and alarms to trip final element;
- Interlock function between ESD/PCS systems;
- Provision of operators with manual means (local and/or remote) for electrical shutdown and transfer it to a safe state;
- Monitor F&G devices of the new substations;
- All building F&G detection devices will be connected to the building Fire alarm control panel (FACP) and gas detectors shall be connected to F&G panel (Honeywell). Hardwiring and communication interconnection is required between building Fire alarm control panel (FACP) and F&G system;
- Mitigation measures following fire and gas leak detection of the new substations.

PCS design shall be based on Honeywell C300 system or latest.

ESD/F&G design shall be based on fail safe Honeywell Safety Manager system.

New systems shall be modular type, expandable. System deployment shall not require subsystem shutdown. The primary objective is to allow for future system expansion for new equipment accommodation and commissioning without PLC shutdown.

The existing RP-1 and RP-2 are networked to the Central control room (CCR). KTL-1 RP-1.3 and KTL-2 RP-2.3 new substations will be connected to the existing RP-1 and RP-2, and therefore, will use the existing connections for access to get to the upper level of the network, such as Business Local Area Network (BLAN) equipment (BLAN), located in the CCR.

NOTE: KTL operator consoles will not be migrated to IOCC prior to KSU start. KSU project will require minor modifications to the KTL operator consoles matrix panels to incorporate new F&G bypasses, as well as any new or modified KSU ESD push buttons.

The existing PAS equipment in the existing RP-1 and RP-2 substations will remain post KSU commissioning.

PCS hardware

New PCS equipment shall at least meet the following requirements:

- Provide network and communication between PCS PLC, ESD/F&G RIO and third party systems;
- Provide gathering I/O signals from switchgear through marshalling cabinets for all PCS IO channels available, as applicable.
- Provision of sufficient space in panels and cabinets for future installation of I/O rack, terminal block and for cable installation.

Due to TCO standardization / common spares requirements the system for control loops shall be built using C300 module.

PCS cabinets shall be provided with cable entries, cable trays for wiring, cooling systems, access, lighting, power receptacles and etc.





The number of System and I/O cabinets is specified on Equipment Layout Drawing 010-1600-JJJ-LAY-20002-01 & 020-1600-JJJ-LAY-20004-01 ; it was counted as per Instrument I/O schedule 010-3300-JJJ-IOS-20003-01 & 020-3300-JJJ-IOS-20002-01, considering future connections.

C300 modules, installed in the Honeywell system cabinet, shall include at least as follows:

- Chassis
- Contain redundant power supply units rated for 220VAC
- Dual-port Ethernet /IP interface module;
- Contain Modbus/TCP/IP/IEC 61851 interface module for interface with ECS in MCC.
- Redundant power supply unit
- Communication module Ethernet/IP
- Communication module Modbus TCP/IP IEC 61851
- Analogue input module
- Digital input module
- Digital output module

Designated cards shall be pre-wired with terminals in marshalling cabinets. Terminals shall be included for spare slots.

FIRE FIGHTING

						CW1513716-EN		
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date		Stage	Sheet	Sheets
		Prepared By Turganov A.		27.07	KTL Switchgear Upgrade Project			
		Checked Imangaliyeva		27.07		FEED		
		RA review Urazalieva		27.07		WoodKSS JSC		
		Approved Ismagulov		27.07				

6. FIRE FIGHTING

6.1 DEFINITIONS, ABBREVIATIONS

API	American Petroleum Institute
Client	TCO - Tengizchevroil
CDS	Central Distribution Substation
Contractor	KSU Project Contractors
ESD	Emergency Shut Down
ERT	Emergency Response Team
F&G	Fire and gas system
FM200	Factory Mutual 200 Gaseous fire extinguishing system
GES	Gaseous Extinguishing Systems
HC	Hydrocarbons
HSE	Health, Safety & Environment
JSA	Job Safety Analysis
KSU	KTL Switchgear Upgrade Project
KTL	Complex Technological Line
LER	Local Equipment Room
NFPA	National Fire Protection Association
FH	Fire Hydrants
OPZ	Operational and technical zone
PPE	Personal Protective Equipment
PTW	Permit To Work
PUE	Rules for Arrangement of Electrical Installations
RK	Republic of Kazakhstan
RP	Raspredelitel'naya Podstantsiya (Russian for Distribution Substation)
SI	TCO Safety Instruction

SNiP	Building Codes and Regulations
TCO	TCO Specifications
VUPP	Industry specific guidelines for fire safe design of plants, buildings and constructions of petrochemical and refining industries
WoodKSS (Contractor)	«WoodKSS» company (a joint Kazakhstan enterprise between «Wood» and «KazStroyService»)

6.2 FIRE PREVENTION MEASURES

Fire safety shall be provided as per SNiP RK 2.02-05-2009 and SP RK 2.02-101-2014 Fire Safety of Buildings and Facilities.

In accordance with SN RK 2.02-11-2002 "The norms of the buildings, accommodations and structures equipped with automatic fire alarm systems, automatic fire fighting installations and awaring people of fire", section 5 "General list of equipment and structures, characteristics for various industrial sectors to be equipped with automatic fire alarms and automatic fire extinguishing installations", Table 12, item 5.5, as per calculations the raised/false floor volume under the project for each building of the KTL 1 and 2 RP (RP1.3 and RP2.3) is 73 m³, less than 100 m³, therefore, an automatic fire suppression system is not required in RP1.3 and RP2.3 buildings and may be limited to an automatic fire alarm.

This project includes an automatic fire alarm under false floor, see. "Fire Alarm" section. (Equipment layout drawing 010-1600-JJJ-LAY-20002-01 and 020-1600-JJJ-LAY-20004-01 from false floor from stainless steel)

Fire hazard may occur during electrical operation.

The project provides for the following measures in this regard:

- Equipment is located taking into account fire separation distances codes and allows for fire suppression in case of fire and allows personnel to reach a place of safety.
- Separation between fire hazardous equipment by fire wall to prevent spread of fire.
- Apply drain system for oil-containing electrical equipment to control spill and fire areas.
- Primary fire-fighting equipment, including inventory, fire extinguishers in places of possible fire.
- Fire hydrants around the perimeter of the area to use water and foam in case of possible spread of fire.
- Safety signs.
- Personal protective equipment and safety induction for personnel entering the site.

6.3 PRIMARY FIRE-FIGHTING EQUIPMENT

Fire protection systems shall be assessed and installed taking into account equipment, stored material, as well as forecast fire scenarios and possibility of fire spread to ensure protection of personnel, structures, engineering equipment containing inflammable materials.

It is proposed to use mobile/portable (carbon-dioxide/powder) extinguishers for electrical fire suppression inside substations and transformers for project implementation as per the approved order of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan No.123 dated February 20, 2015 "Fire safety rules for power facilities", table 1. Mobile and portable fire extinguishers will be located in hazardous areas.

Upon delivery of mobile and portable fire fighting equipment the following provisions shall be met:

- Manual powder fire extinguishers for fires associated with cellulose fiber flammable materials, such as wood or paper, as well as electrical fires (A, B, C categories as per NFPA10) – in places, where fire may occur in case of hydrocarbons spill, e.g. within substations or transformers.
- Portable CO₂ Extinguishers shall be located in places, where they would otherwise be damaged or contaminated with foam/dry powder, such as the electrical room and instrumentation room.

Portable extinguishers shall be installed in cabinets (premises) for protection against solar radiation and installed at the height not exceeding 1.5 metres from floor level to bottom level of an extinguisher and at the distance at least 1.2 metres from the edge of door opening (SNiP 2.02-05-2009). Extinguishers shall not block evacuation routes and installed inside the wall, if located along the wall.

All portable and fire water hose reels shall be readily accessible and clearly marked with the type of an extinguishing agent and its suitability for suppression of appropriate fire. Type and number of portable extinguishers shall be in accordance with Site specific emergency response planning (SSERP) and instructions on fire safety.

6.4 EXTERNAL FIRE FIGHTING

6.4.1 FIREWATER DEMAND CALCULATION

Background:

- Fire resistance rating of buildings - II;
- Fire and explosion safety category of building - B(in the battery room- A);
- Structural volume of substation building - 2592 m³;

As per the Technical Regulations, approved by the Order of the Minister of Emergency Situations of the RoK dated August 17, 2021 No. 405 "General requirements for fire safety" table 1 Appendix 5:

- water consumption for outdoor fire extinguishing in an industrial building with a volume of up to 5 thousand m³, the fire resistance of buildings I-II, with the category of premises for explosion and fire hazard A, B, B1-C4 is 10 l / s (36 m³ / h).

According to NFPA 14, the minimum pressure in hydrants and fire reels are 100 pounds per square inch (6.9 barg, per GOST 8220 -85 table 1.1, working pressure shall not exceed 1MPa/10bar). A higher flowrate of fire water is considered in calculations to allow for the use of fire hydrants for adjacent units.

An overall fire water demand was assessed taking into account fire hydrants coverage for new KSU Project area. In accordance with the requirements of the RoK codes, two hydrants shall be installed within new substations areas, so that a fire brigade can respond to fire.

Fire water demand calculation is given in the below table:

Area / Equipment	An additional fire water calculated with the use of two hoses (m ³ /hr)	Minimum pressure at the place of consumption (barg)	Branch size	Water demand (m ³ /hr)
RP-1.3	2x25	6.9	6"	50
RP-2.3	2x25	6.9	6"	50
TOTAL				100

Table 3 Fire water demand calculation

Based on the fire water demand calculation for new KSU Project area, a fixed automatic deluge system and monitors are not required, a total fire water demand for new KSU Project area is about 100 m³/hr, to ensure water supply in amount of 28 l/sec at least for mobile fire fighting equipment or simultaneous operation of two fire hoses in case of fire spread.

6.4.2 FIRE HYDRANTS

In accordance with item 12.1.5 of "Rules for the arrangement of Electrical Installations No.230 dated on March 20, 2015. Water supply, sewage systems, fire prevention measures, oil drains" the project provides for external fire fighting of the RP-1.3 and RP-2.3 designed facilities with the use of the existing fire suppression system (for outdoor transformers and cable racks). The existing 125mm diameter fire water pipelines are located at the north and south of RP-1.3 and RP-2.3 distribution substations for feeding fire water through fire hydrants FH-4, FH-5, FH-6, FH-22, FH-56, FH-57, FH-58, FH-75. Hydrants are located along the existing roads to allow for access to the place of fire by fire brigade's vehicle.

6.4.3 OVERVIEW OF THE EXISTING FIRE HYDRANT COVERAGE

Figures 6-1 and 6-2 shows the location of the existing fire hydrants at RP-1 and RP-2. Hydrants (for RP-1 - FH-3/4/5/6 and for RP-2 - FH-55/56/57/58) and its coverage shall be:





- Red in colour (within 40 metre radius) to verify distance between hydrants,
- Green in colour (within 100 metre radius) to verify hydrants coverage.

As shown on the provided Figures 6-1 and 6-2 (093-0000-000-RPT-20002-01), KSU Project area is within the existing fire hydrants coverage in accordance with RK and company requirements and meets the requirements of the best industry practice. Access shall be provided to the equipment on two different hydrants sides that allows for passage to the place of fire by fire brigade. Therefore, no need in additional hydrants or relocation of the existing ones was identified.

Boxes, located next to the fire hydrants are provided with hose reels intended for response manual fire suppression. Hose reels are designed in compliance with SNIP RK 4.01-02-2009, ST RK 1714-2007.

For new KSU project area, the maximum period for fire water tanks refilling shall be at least 24 hours.

HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING

						CW1513716-EN		
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date		Stage	Sheet	Sheets
Prepared by	Makhmetov		27.07	KTL Switchgear Upgrade Project	FEED			
Checked	Imangaliyeva		27.07		WoodKSS JSC			
RA review	Urazalieva		27.07					
Approved	Ismagulov		27.07					

7. HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING

7.1 INITIAL DATA

The project technical solutions on HVAC system are based on:

- Technical Design Assignment approved by Client - TCO LLP;
- Adopted architectural and planning design solutions;
- Electrical solutions;
- Assignments from related departments;
- Requirements of environmental, sanitary and hygienic, fire protection and other codes and regulations in force in the territory of the Republic of Kazakhstan.

Initial data:

Design outdoor air temperatures for design of heating and ventilation systems at Tengiz field are adopted in accordance with TCO specification H-ST-2000 and meet the requirements of the SP RK 2.04-01-2017 Construction climatology:

- Minimum design temperature for cold period of the year: minus 36 °C;
- Maximum design temperature for warm period of the year: plus 44°C;

According to SP RK 2.04-01-2017 Construction climatology for Atyrau Oblast/Kulsary:

- Temperature of the coldest days: minus 29°C;
- Average maximum temperature of the warmest month of the year (July) - plus 34.5°C;
- Duration of the heating season - 170 days.

Explosion and fire hazard category of RP premises according to Technical Regulation No. 405 as of August 17, 2021, and PUE chapter 16 para. 2.2:

Electrical and gas (CO₂) room - B1 (fire hazard);

Battery room - A (high explosion & fire hazard);

Instrument room - D (low fire hazard).

The permanent presence of service personnel is not provided.

According to TCO standard H-ST-2100 and PUE RoK No. 230 as of March 20, 2015, air temperature in the substation premises for air heating is adopted as follows:

Electrical room	10-27°C
Battery room	15-25°C
Instrument room	20-27°C
Gas room	18-25°C
Ventilation equipment room	10-40°C
Corridor	18-25°C
Lobby	18-25°C

The specified indoor air temperature range for unmanned RP 1.3 and 2.3 buildings shall be clarified by electrical equipment Supplier in accordance with the manufacturer's requirements.

7.2 HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING SOLUTIONS

RP-1.3 and 2.3 buildings have a reliable design with non-combustible wall insulation, that maintains a certain indoor temperature at an ambient temperature from - 60 C to + 45 C. Packaged RP-1.3 and 2.3 buildings with lighting, automatic switching on of heating or air conditioning unit, as well as ventilation, security and fire alarm systems.

Manufacturer shall supply fully equipped package units RP 1.3 and 2.3 substations.

- Heating. Supply Ventilation.

In the packaged RP buildings, the project provides for air heating combined with supply ventilation, as well as forced supply and exhaust ventilation in accordance with SP RK 4.02-101-2012.

According to VSN 21-77 and TCO standard H-ST-2100 the air change rate in electrical rooms, instrument rooms and ventilation equipment rooms is defined as 5 air changes per hour (ACH), in gas room and corridor - 3 ACH, in battery room - 6 ACH, in lobby -10 ACH.

Since no harmful substances and toxic impurities are emitted in RP premises, Air Handling Unit with recirculation with redundancy are provided (1 working / 1 standby) 010- 3300-AHU-001-A in RP 1.3 and

020-3300-AHU-001-A in RP 2.3 are provided to arrange air exchange and ensure moisture and heat balance in the premises.

The air handling unit consists of the following units:

- Inlet and outlet chambers;
- Adjustable supply louvred grille;
- Single pass heat exchanger with drip tray;
- Air conditioning units;
- Fan unit installed in the outlet chamber;
- Adjustable louvred grilles located in the inlet and outlet chambers on the room side;
- Filters;
- Air cooler/condensers.

Air recirculation in the ventilation systems is mixing of a certain amount of waste (exhaust) air to the supply air flow. This reduces the energy consumption for heating of fresh air in winter. Mixing of air masses occurs as a result of operation of special adjustable louvres.

15200 m³/h outdoor air enters the sand trap louvres, then through the motorised fire damper 010-3300-FD-001/020 -3300-FD-001 enters the heat exchanger (during the cold season) for preheating, through the filters and air inlet grille of the air handling unit, then enters the special chamber where it mixes with the treated air flow. When the optimum temperature values are reached, the air flow is filtered and enters the condenser where it is heated or cooled depending on its conditions. In summer, the supply air enters the air conditioning unit; the air conditioning unit is designed to recirculate the air. The air masses enter the room through the air ducts, evenly distributing them through the supply grilles. Fire dampers 010-3300-FD-01÷015 will be installed at the air duct crossings with all enclosure systems with a standard fire-resistance limit of the ventilation equipment room.

Part of the exhaust air is used for recirculation.

The air removed from the battery room does not participate in recirculation and is discharged directly to the outside of the units.

Duct humidifier 010-3300-HU-001 shall be installed to maintain the required humidity in the LCR room.

In the electrical and instrument rooms there are provided 100% redundant industrial air conditioning units 010-3300 -CD-001÷ 004 with the following principle of operation: 1 duty, 1 standby.

Air lock is provided in the lobby at the entrance into the building.

➤ **Exhaust Ventilation**

The total amount of air removed from RP premises is equal to 14870 m³/h. The air is extracted by means of exhaust fans 010-3300-001-A/B, which will be installed in the ventilation chamber with 100% redundancy and the following principle of operation: 1 duty, 1 standby.

A separate system of explosion-proof fans 010-330-BH-002-A/B with a capacity of 1700 m³/h is provided to remove air from the battery room and the air is discharged to a height of 1.5 metres from the roof level. The fans are also provided with 100% redundancy and the following principle of operation: 1 duty, 1 standby.

Pressure control dampers 010 -3300 -PRD -001-004 for RP 1.3 and 020- -3300 -PRD - 001-004 for RP 2.3 shall be installed on the walls (4 off in each building) to compensate for air amount extracted from the electrical room.

➤ **Emergency ventilation**

According to the requirements of SP RK 4.02-101-2012 para. 7.6.5 and VSN 21-77 para. 4.1, both fans operate in the event of an emergency in the battery room.

7.3 DESIGN SOLUTIONS ON COLD SUPPLY SYSTEM

The cold source in the substation premise cooling system is vapor compression refrigerating machines built into the air conditioning units.

The air conditioning unit combines functions of condensing unit and central air conditioning unit, while all air handling is carried out inside the self-contained air conditioning unit (monoblock unit) with conditioned air supply to the premises via ventilation ducts. Refrigerant R134a shall be used in air conditioning units.

The condenser installed in the air conditioning unit shall be cooled by a special fan that draws in air from outside the building and then blows it back into the atmosphere.

Low temperature set heats the compressor and regulates the fan speed to ensure use of the air conditioning unit in winter. The condensing unit shall be installed outside the building on a platform above the 1st floor.

All rotating equipment is mounted on anti-vibration mounting bars designed to prevent direct transmission of high frequency vibrations with appropriate limit of lateral movement.

Heating and ventilation system shall be installed in accordance with detail drawings and SN RK 4.01-02-2013, SP RK 4.01-102-2013, SP 73.13330.2012.

Ventilation system air ducts shall be made of sheet steel and roofing steel in accordance with GOST 19904-90. Heating and heat supply systems shall be assembled by welding from electric-welded heat-treated pipes. The pipe bends shall be heat treated.

7.4 HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM AUTOMATION

An automated HVAC control system shall be provided to ensure the required air conditions in the substation premises, improve the system reliability, and save the heat and electrical power. Each module is equipped with Unit Control Panel (UCP) based on the Programmable Logic Controller (PLC) to control the HVAC systems.

Each Unit Control Panel has a device for programmable control and logic, start-up, operation control, system monitoring, dual unit switching and safe shutdown of all HVAC related equipment.

Switching from duty unit to standby unit will be performed automatically.

PLC (Programmable Logic Controller) controls the supply air temperature by switching on & off the cooling/heating systems. If the air temperature falls below the set point, the UCP will switch off the cooling system and switch on the electric heater installed on the supply air side. Accordingly, conversely, if the air temperature rises, the UCP will switch off the heater and switch on the cooling system.

Differential pressure transmitters installed on the filters inside the unit are designed to control the fan operation. The fan speed control shall ensure a constant air intake even with dirty filters.





Switching between duty and standby exhaust fans in the battery rooms will be performed automatically. In the event of release exceeding the maximum permissible concentration (MPC), the Fire and Gas system (F&G) shall provide a signal for activation of the standby fan.

Fan operation is controlled by temperature transmitters installed in the ventilation equipment room.

Differential pressure switches installed in the electrical and battery rooms will control the overpressure in the premises. Signals from relay have a delay of 30 seconds to avoid false signals when opening and closing doors.

The Fire and Gas System (F&G) will control all fire and gas dampers. Start-up interlocks of the systems and emergency shutdown activation also operate via F&G system. Control and monitoring of the F&G fire dampers will be carried out via cable connection directly to F&G system. The requirements for damper closing/opening algorithm consider the cause-and-effect logic. F&G fire damper state will be displayed on the HVAC UCP. Refer to section 8.7 "Fire and Gas System" for more details.

FIRE ALARM, TELECOMMUNICATION, CCTV

						CW1513716-EN		
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date		Stage	Sheet	Sheets
Prepared		Mohammed M		27.07	KTL Switchgear Upgrade Project	FEED		
Checked		Imangaliyeva		27.07				
RA review		Urazalieva		27.07		WoodKSS JSC		
Approved		Ismagulov		27.07				

8. FIRE ALARM, TELECOMMUNICATION, CCTV

8.1 INTRODUCTION

The telecom system will be designed in terms of safety, reliability, maintainability, possibility of future expansion, environmental friendliness, economic viability.

The telecom equipment provides communication facilities and services for substation safe and reliable operation.

"Telecom" section has been developed in compliance with the current regulatory documents of the Republic of Kazakhstan and international standards, technical documentation and design decisions developed in accordance with the TCO technical standards.

8.2 SCOPE OF WORK

The Project provides Telecommunication, Public Address General Alarm (PAGA), Closed-Circuit Television (CCTV) and Access Control System (ACS) for new substation buildings RP-1.3 and RP-2.3 including LCR 12 rooms located inside the substations. All these systems referred as Telecom system for simplicity.

Scope of work shall consist of engineering, design, procurement, installation, testing, and start-up of the systems.

The Telecom system provides:

TELECOMMUNICATIONS:

- Substation Telecommunication system including:
 - Telecom system for substation buildings;
 - Substation Structured Cabling System (SCS): UTP cables;
- Backbone Fiber Optic Communication (FOC) cable for connection to existing TCO Business Local Area Network (BLAN) infrastructure.

PAGA:

- Substation internal and external loudspeakers and beacons with junction boxes;
- Substation internal and external loudspeaker and beacon loop cables;
- External cable for connection (tie-in) to the existing PAGA cabinets and beacon loops at KTL 1 and KTL 2.

CCTV:

- Substation internal and external IP cameras;
- Cable infrastructure for IP cameras;

ACS:

- Door equipment (locks, readers, door contacts, sounders) for substations' doors;
- Central equipment (controllers, input cards, etc.) located in LCR 12 of each substation;
- Cabling and junction boxes (JB);
- Key Tracking System;

RADIO SYSTEM:

- KTL Plant TETRA Radio signal enhancer Set: outdoor OMNI directional donor antenna and internal OMNI directional service antennas, equipment inside Telecom Cabinet (repeater, splitter);
- Cabling and junction boxes (JB);

All equipment and cables inside the substations shall be pre-installed by substation Supplier at its premises.

8.3 TELECOMMUNICATION SYSTEM

The system shall provide infrastructure for transmitting business data and voice as well as the backbone for transmitting data for Access Control system and CCTV system.

Active equipment (Network Switch) in substations shall be connected to the existing TCO BLAN infrastructure via Fiber Optic Cable (to be laid between substations and existing buildings: KTL1: LCR 12 – LCR 6, KTL 2: KTL 2: LCR 12 – LCR 6).

Telecommunication system for substations includes:

- Internal structured cabling system (SCS): UTP cables;
- IP telephones;
- Equipment for Access to TCO network/internet (Network Switch, Telecom Cabinet, etc.);

SCS connects all information transmission points, such as computers (also active network equipment) and telephones.

The designed cables are laid under the false floor, in the cable tray to location where the network socket is installed.

The designed socket modules at the workplaces are installed in a box at a height of 300 mm from the floor level. The socket modules have two modules in the socket of RJ45 connector type for data and voice transmission.

The cable between 1st and 2nd floors passes through the frames of multi cable transits (MCT - Roxtec or similar) installed on the floor and the wall.

Internal cable ducts, trays and channels are supplied by substation supplier and shall be pre-installed at its premises.

The project objective is to equip the substation with all designed telecommunication equipment and that the supplier of substation has completed the equipment and cable installation and testing prior to being sent to the site.

The entire structured cabling system within the substations uses Cat 6 or higher copper cable.

Network switches of internal BLAN shall be provided for data transfer to connect with the computer and structured cabling networks within the substations and integrated into the core switches.

8.4 PAGA

PAGA system shall be provided in RP-1.3 and RP-2.3 substation buildings. PAGA loudspeaker and beacon loops of substations will be connected to existing plant PAGA system.

Configuration and monitoring of PAGA loops in substation to be done from existing PAGA cabinets located in LCR 3 at KTL 1 and LCR 3 at KTL 2. No additional core equipment in PAGA cabinets is required for connecting of substation loops, only existing core equipment to be utilized.

PAGA system scope for substation buildings includes:

- Indoor and outdoor loudspeakers (outdoor loudspeakers of ATEX type);
- Indoor ATEX type flashing beacons;

- ATEX type Junction boxes and loop cables;
- Loop connection to existing PAGA system infrastructure: substation loudspeaker loops to the existing PAGA cabinets located in LCR 3 of KTL 1 and LCR 3 of KTL 2, substation beacon loops connection (tie-in) to beacon loops in existing LCR 3 of KTL 1 and LCR 3 of KTL 2.

PAGA visual alarm annunciation shall be provided by yellow colour flashing beacons (strobes).

External loudspeakers, internal beacons and all junction boxes of the substation buildings are ATEX type even though the new substation buildings will be located in non-hazardous area, that is for consistency with existing plant equipment.

PAGA system shall be designed so that personnel inside of the substations shall be announced properly and without delays in time via loudspeakers and beacons.

All indoor loudspeakers, beacons, junction boxes and cables shall be pre-installed and tested by substation supplier at its premises prior to being sent to the site.

8.5 CCTV

The closed-circuit television system shall provide for visual observation both inside of the substations and outside. The Closed-Circuit Television system shall be IP based and integrated into TCO BLAN via Network Switch of Telecommunication System for the possibility of remote control and inspection by the Operations/Security personnel in some other building like CCR or IOCC.

Recording from cameras of the Closed-Circuit Television system (CCTV) shall be in the existing system video recorders located in other buildings.

Due to the production need, the CCTV cameras shall be used for safety and/or process controls and consist of fixed and PTZ cameras for colour shooting.

The camera image shall be displayed in high resolution. The cameras with a resolution of at least 4CIF are provided, and the system shall use H.264 encoding.

Internal CCTV cameras are required for recording personnel entering the substation and LCR 12, and the areas between Electrical Cabinets on the 1st floor. The cameras shall be mounted on the ceiling in a suitable place, providing identification of personnel entering/leaving the substation and proper cover of the areas between Electrical Cabinets on the 1st floor.

The selected cameras shall be connected using PoE technology to the Network Switch located in Telecommunication Cabinet, therefore, only Ethernet cables are required for operation of IP Cameras - these cables shall be installed in the conduit (from Telecommunication Cabinet CAT6 structured cable to the outlet and RJ45 patch cord from the outlet to the camera). The cameras shall support day and night mode with a built IR system for working in low light.

All internal CCTV Cameras and cabling, RJ45 sockets and patch panels shall be pre-installed, configured and tested by substation supplier at its premises prior to being sent to the site.

8.6 ACCESS CONTROL SYSTEM (ACS)

Access Control System shall be installed and commissioned in new RP-1.3 and RP-2.3 substation buildings. Access Control System in these new buildings will be connected to the existing Plant centralized ACS. The system shall mitigate both security and operational risks by monitoring and control access and protecting TCO assets from theft or damage.

ACS system scope for KSU Project consists of door equipment and cabling infrastructure that connects door equipment with ACS local controller in LCR 12. All cables shall be installed in the cable trays or galvanized conduit.

The existing TCO ACS comprises a Lenel "Onguard" access control system.

ACS Controllers with IP connection (with Ethernet port) shall be provided for the Project.

All door equipment (locks, readers, door contacts, sounders) will connect to substation local Lenel Access Control System, which in turn will be connected to network switches located in the telecommunication cabinets.

ACS Controllers connects to central servers of ACS system located in some other building via Network Switch.

UTP cable will be installed to connect ACS Controller with Network Switch.

All door equipment (door locks, door contacts, card readers, sounders) shall be connected to ACS Controller via Junction Boxes, that shall be located near the doors.

ACS Cabinets with all equipment inside, door equipment (electromechanical locks, door contacts, card readers, sounders) and all cables shall be provided to the field pre-installed and pre-wired, configured and tested by the Substation Supplier at its premises prior to being sent to the site.

In this instance it is intended that the Substation Supplier at its premises shall provide all electrical cabling within the door and the frame and shall make all connections in Junction Box some place near the door and pull the cable from JB in pre-installed cable ducts.

In addition to Card Readers for Access Control Key Tracking System (or Key Management System) to be implemented for some doors. Key Tracking System consists of special wall mounted small Cabinet with touchscreen that holds all keys locked in special security cells/seals. In order to access keys, user need to swipe a badge/card on a card reader. The cards can allow access to single or multiple keys depending on the user assigned rights.

8.7 FIRE AND GAS SYSTEM

New ESD/F&G (Emergency Shutdown / Fire and Gas) equipment is included in the package RP 1.3 and 2.3 scope of supply and shall meet at least the following requirements:

- Provide integration of SM (Safety Manager) controllers with the existing Experion PlantScape SCADA;
- Provide redundant Safety Manager controller with Non-Redundant IO interface that is supporting Dual Modular Redundant (DMR) architecture;
- Provide redundant communication links between Master SM and Remote IO modules;
- Provide network and communications between the PLC RIO and ESD/F&G RIO using both hardwired signals and the proprietary Modbus RTU Communication protocol;
- Provision of redundant power source units and communication units;
- Provision of separate ESD and F&G RIO Universal safety modules. The Universal remote modules allow to configure each channel as DI/DO/AI/AO;
- Provide gathering of I/O signals from switchgear through marshalling cabinets for all ESD/F&G IO channels available.

The safety instrumented system loops and F&G requirements for new Local Control room (LCR-12) and Substation Building (RP1.3 and RP2.3) shall be built using highly reliable, high-integrity safety system of Honeywell Safety Manager.

SIS/F&G cabinets shall be provided with cable entries, trunking for wiring, cooling systems, access, lighting, power receptacles and etc.

The number of I/O modules is specified on system architecture drawing, it was counted as per Instrument I/O schedule, considering future connections.

Space capacity for wired I/O, I/O Cards, etc. shall be in line with ICM-SU-1348-TCO (Instrument Control Panels) requirements.

The new systems shall be capable to take in charge all safety control functions even if, in this Scope of Work, the description of the I/O, logics and alarms are limited only to the New Control Systems.





Honeywell equipment installed in system cabinets for ESD system and F&G system shall include minimum the following (Honeywell to confirm):

- MOXA/CISCO Ethernet switch;
- Redundant "Remote Universal Safe Logic Solver";
- SM Universal IO Power supply unit;
- SM Universal remote I/O module, SM Universal IO redundant I/O termination assembly;
- SM Universal IO carrier.

Preliminary list of Honeywell equipment:

- Remote Universal Safe Logic Solver;
- Remote Universal Safe IO device RUSIO;
- SM Universal IO Power supply unit;
- SM Universal IO redundant IO termination assembly;
- SM Universal IO 36-inch carrier;
- Power Distribution board;
- 24V DC Fan unit with readback;
- Power busbar;
- UIO earth leakage detector (UIO);
- Set of Ethernet cables and power distribution cables.

ARRANGEMENT OF OPERATION AND SUSTAINABLE FUNCTIONING OF THE FACILITY

						CW1513716-EN		
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date				
Prepared		Ismagulov		27.07	KTL Switchgear Upgrade Project	Stage	Sheet	Sheets
Checked		Imangaliyeva		27.07		FEED		
RA review		Urazalieva		27.07		WoodKSS JSC		
Approved		Ismagulov		27.07				

9. ARRANGEMENT OF OPERATION AND SUSTAINABLE FUNCTIONING OF THE FACILITY

9.1 INITIAL DATA

Efficient and safe operation and sustainable functioning of the KSU facilities shall be ensured by adopted organizational and engineering measures and tools:

- lean organization and staffing plan;
- providing facilities with the required primary tools and equipment;
- process automation and mechanisation;
- modern means of communication and control;
- scientific labour organization - arrangement of workplaces and normal working conditions;
- arrangement of life support and protection system;
- arrangement of security systems;
- necessary fire prevention measures and technical fire-fighting equipment;
- control of the air and gas environment;
- protection of the environment;
- arrangement of facility anti-terrorism security system, civil defence and emergency situations.

9.2 ARRANGEMENT OF OPERATION AND SUSTAINABLE FUNCTIONING OF THE FACILITY

The basis for ensuring the production facility operation is determined by laws, technical regulations and legal acts of the Republic of Kazakhstan.

The external security of the complex provides for installation of the (existing) fence made of metal wire mesh around the perimeter of the site, gates at the vehicle and railway entrances, three gatehouses equipped with CCTV system to ensure access control at the entry and exit of process vehicles and regular employees, as well as emergency rescue and maintenance services.

In accordance with the requirements of SP RK 3.01-103-2012 "Plot plans of industrial enterprises" three road entrances to the KSU facilities have been designed. A ring motor road with road accesses to buildings and asphalt concrete turn-around areas is provided for access to the buildings and facilities as well as to ensure the passage of fire-fighting and emergency vehicles.

Under KSU project the design drawings are developed for asphalt paving of the service area between foundations of the new 10kV oil transformer chambers and new outdoor HVAC cooler units of another TCO project "LCR-6 HVAC Upgrade". These paved work areas will be considered as future service areas. The project provides for paving of the service area with a high-quality asphalt concrete pavement up to the foundation base. Ground potential rise, step voltage and touch voltage were assessed for asphalt paving instead of crushed stone. According to IEEE Standard 80, Table 7, the resistivity of asphalt surface layer is from 10000 to 6x10⁶ Ohm·m (wet), which is equal to or greater than the resistivity of washed granite gravel (0.02m) of 10 000 Ohm·m (wet). Therefore, application of the surface layer of asphalt does not increase the risk of injury due to the ground potential rise, step voltage, or touch voltage.

Fire prevention measures and fire-fighting equipment are designed in accordance with the requirements of the current regulatory documents and provide for:

- automatic fire alarm, public address and evacuation control systems in case of fire;
- installation of manual call points along the corridors and at the building exits;
- safe evacuation of people through evacuation exits from the premises;
- standard class of structural fire hazard of building, fire resistance rating, functional fire hazard class;
- installation of external fire stairs and certified fireproof steel doors;

- separation of premises with different production processes by fire walls and partitions;
- use of non-combustible insulation for exterior walls and roofs;
- increase the fire resistance rating of structural elements (metal columns and staircases) up to the required fire resistance rating by applying structural fire-proofing coatings;
- arrangement of suspended ceiling frames made of non-combustible materials in rooms and on escape routes;
- use of construction materials and structures in accordance with current regulations for industrial, residential and civil construction having quality certificates with fire safety characteristics;
- installation of dry pipes for laying of fire hoses from hydrants;
- provision of clearances between buildings and facilities in accordance with fire safety requirements;
- monitoring of the air and gas environment to detect flammable gases and other hazardous substances;
- installation of emergency lighting in buildings;
- installation of fire safety boards, audible and visual (including loudspeaker) warning devices, information signs of evacuation routes.

9.3 OCCUPATIONAL HEALTH AND WORKING CONDITIONS

9.3.1 SAFETY MANAGEMENT

Arrangement of work to ensure safe working conditions during construction of the facility shall be carried out in accordance with the Labour code of the Republic of Kazakhstan, applicable regulatory documents and TCO health and safety management system.

The main conditions for safe production and occupational health are:

- presence of responsible persons for health and safety, appointment of responsible site and facility managers;
- availability of job descriptions, including the rights, duties and responsibilities of the parties;
- interface at all levels of production management;
- hazard classification and identification;
- authorization of qualified personnel, induction/training and knowledge assessment;
- development and approval of labour protection plans;
- investigation and registration of accidents and injuries;
- development of hazardous work list and permit to work system;
- maintenance of technical documentation;
- interface with state control authorities.

9.3.2 HEALTH AND SAFETY GOALS AND OBJECTIVES

All job tasks to be monitored are part of the management function and will include, but is not limited to, health, safety and environment aspects, emergency preparedness, employee engagement, staff training, transportation, monitoring, conducting audits and investigation of incidents/accidents.

The first objective of the project will be to perform work without injuries and loss of performance.

The main project objectives are the following:

- No harm to people;
- No loss of resources;
- No harm to the environment.

To meet the objectives, the following criteria and health & safety performance indicators that will be compared with the actual implementation of the project shall be determined.

- No fatal accidents;
- No Lost Time injuries cases;
- No work interruption cases;
- No medical aid cases;
- No first aid cases;
- Frequency of Lost Time injuries and diseases;
- Accident rates in total, number of accidents;
- No hazardous materials spills or leaks;
- No violation of HSE rules.

In the battery room, where there is a possibility of contact with chemicals in accordance with the requirements of SN RK 4.04-07-2019 and 4.7.4 of SP RK 4.04-107-2013, it is planned to install eye washing and removal of dermal substances station with a water tank. The device shall be installed in an easily accessible location and shall be permanently available.

The head of the company shall be fully responsible for health and safety, as well as defines the project strategies in this area. He/she shall be responsible for that the requirements of occupational health management system are implemented and provided in accordance with the approved instructions and that the progress reports are submitted to the senior management for review and are the basis for improving the health and safety conditions.

9.3.3 HEALTH AND SAFETY INDUCTION

Induction will be conducted for all new starters at the site on the first day. A special briefing will also be carried out in the construction site offices in addition to the induction.

In order to ensure that all personnel are instructed on safety rules and work procedures, the general briefing shall be conducted by training department specialist immediately after hiring new personnel or when personnel are assigned to work. Induction shall be conducted in language in which the personnel are being trained.

After the main briefing, all personnel shall attend special training courses/classes to meet the RoK or other special safety requirements.

At least the following topics shall be covered during the induction:

- Health & safety policy and organisational chart;
- Arrangement of health & safety training on site;
- Environmental protection;
- Control and requirements for health & safety rules execution;
- Accident prevention;
- Evacuation at work sites;
- Fire prevention, protection & fire fighting;

- First aid and rescue operations;
- Safety equipment and rules for its use.

The amount of information for induction will depend on the type, nature of work and hazards of the work activity. Induction will be conducted about 8 hours in a designated room, where only the health and safety issues will be discussed with employees. Health & safety instructor shall conduct an initial workplace induction after the general safety briefing.

When familiarising workers their workplace, the instructor will:

- Show all escape routes and master points for personnel;
- Show the location of protective equipment, such as fire extinguishers, fire hoses, gas masks, first aid kits, etc.;
- Indicate the hazardous locations, restricted and hazardous zones and personnel who has permit to enter these zones;
- Give overall description of all the main areas of the site.

At the end of the induction training and site visit, Health & safety instructor shall ensure that all new starters received a copy of the Safety Instructions. Attendance shall be checked at the end of the course. Project Health & safety inspector shall keep all of induction records.

9.3.4 SPECIALIZED TRAINING

Proper safety awareness is important for all employees, especially those who are learning a new profession. It is also necessary that the inspectors and qualified operators maintain up-to-date safety technologies as per SN RK 1.03-05-2011 Occupational health and safety in construction.

In addition to the induction, Health & safety training manager with support of safety department staff shall ensure that additional safety briefings are required for employees. Either Health & safety training manager conducts this briefing himself, or appoints instructors from other sites, or obliges employees to attend courses off-site

In addition to the standard refresher trainings for qualified operators, the following types of training may be required:

- Health & safety;
- Safe work practices (i.e. welding, scaffolding, work at heights, etc.).
- Use of personal respiratory protective equipment;
- Industrial Safety;
- Basics of fire safety;
- Security management, risk assessment and job safety analysis;
- Accident investigation methods, emergency communications, first aid;

The below requirements are defined and shall be followed:

- Current training models shall be developed for specific disciplines and shall be approved by the project Health & safety manager;
- Safety induction training shall be conducted for all employees;

- Safety training for all employees shall be recorded in order to determine the need for refresher training throughout the duration of the project;
- Subcontractors shall meet the requirements for special trainings. Project Health & safety manager shall monitor the implementation of on-site training program by subcontractor;
- Safety department staff shall monitor the effectiveness of on-site training by observing and conducting tool-box meetings.

9.3.5 MEDICAL TRAINING

Medical personnel are responsible for providing appropriate health education and training in two areas: public health education and first aid training.

Arrangement and implementation of basic public health education and training shall be carried out at all work sites to be aware of the specific risk of the disease associated with: geographical area where the work is performed, the type of work, the age of a person, etc.

This training shall provide all employees with appropriate information about:

- Diseases associated with the geographical area where the work is carried out;
- Symptoms of various diseases (during the incubation period and during various stages of the disease);
- Preventive measures to be undertaken before arrival and during staying in the appropriate area;
- Impact of climatic conditions and protection against them;
- Personal hygiene;
- Preventive measures to be undertaken before and during work;
- Exchange of information between employees and medical personnel;
- Work-related diseases.

First aid training shall be aimed at training a certain number of employees to assess the medical situation, perform procedures by non-professional methods in order to help wounded people, assist doctors and nurses in serious situations.

The first aid training program consists of:

- First aid training;
- Special first aid training course;
- Special training for certain hazards;
- Refresher training;
- First Aid basic knowledge;
- Occupational risks and hazards.

9.3.6 INVESTIGATION OF INDUSTRIAL ACCIDENTS, EMERGENCIES AND THEIR CAUSES

All accidents, incidents and high-potential prerequisites shall be classified and reported systematically in accordance with the adopted project accident/incident reporting and investigation system.

Health and safety department shall coordinate the maintenance of this system and provide annual statistical reporting on all incidents and injuries.

The following sequence of actions shall be followed in case of emergencies and accidents:

Immediate notification of the project manager;





- All incidents/accidents or prerequisites shall be immediately reported to the project managers. This information shall also be provided to governmental bodies. A commission shall be established within 24 hours to investigate the causes of injuries, incidents and accidents. Incident report and other related supporting documents shall be provided within 3 working days from the date of the incident;
- Immediately after the incident/accident or prerequisites, an investigation shall be carried out in order to determine the causes and to take corrective and preventive measures;
- Summary reports on all incidents/accidents or prerequisites that have occurred on the project shall be included in regular statistical and other required reports. The statistical reports on injuries shall be submitted. They shall also include a detailed description of the subsequent corrective measures and current costs associated with the incident;
- All incidents involving mechanical damage to property shall not be investigated (where possible), allowing time for a third party such as insurance company inspector for review and assessment;
- Review the incident/accident reports in order to define the corrective/preventive actions;
- Follow-up to the corrective measures as recommended by the investigation team.

9.3.7 HEALTH AND SAFETY SUPERVISION

Health and safety supervision shall be carried out on daily/weekly/monthly basis by Safety department Head, including summary reports in weekly technical meetings. Project manager together with project Health & safety manager shall provide the following data for regular statistical report:

- List of all safety inspections and activities related to this type of activity completed during the month;
- List of violations of safety rules with the names;
- Description of corrective measures taken to prevent recurrence of safety violations.

PREVENTIVE MEASURES FOR ANTI-TERRORISM SECURITY OF THE FACILITY

						CW1513716-EN					
Rev.	Sheet	Name	Signature	Date							
Prepared		Ismagulov		27.07	KTL Switchgear Upgrade Project						
Checked		Imangaliyeva		27.07							
RA review		Urazalieva		27.07							
Approved		Ismagulov		27.07							
						Stage	Sheet	Sheets			
						FEED					
						WoodKSS JSC					

10. PREVENTIVE MEASURES FOR ANTI-TERRORISM SECURITY OF THE FACILITY

10.1 ANTI-TERRORISM MEASURES

Within the site the project provides for measures that are complex and are considered as anti-terrorism measures.

Elements of the facility anti-terrorism security system are designed to protect the life and health of employees, property and environment of the area.

The design solutions and measures for the facility protection and security include:

- Access control and management - barrier devices (doors, fences, gates with checkpoints and video surveillance) to prevent unauthorised access of people, vehicles, cargo to the facility, to prevent attempts to bring in/out the prohibited substances and items that can be used in planned illegal acts, as well as to detect changes in the situation that may be related to preparation of illegal acts in the controlled areas and adjacent territory. Metal mesh fence around the territory perimeter is designed as straight sections with a minimum number of bends and turns. Extensions to the fence are not adjacent.
- Maintaining, under normal operating conditions, the specified comfortable conditions for life of people at the facility, identifying and subsequently eliminating the causes and conditions of discomfort and emergencies;
- Devices for information transmission to management for timely response to a threat, preventing it from turning into an emergency, taking appropriate measures to reduce the risk of harm to life and health of people, property, facility itself, minimising the consequences, and for timely transmission of information to law enforcement agencies, emergency, fire and medical services;
- Arranging timely notification of people, including public address, for their safe, unimpeded and timely evacuation or rescue;
- Including stairwells, corridors, airlocks and exits for pedestrian evacuation to the evacuation zone. No rooms, objects of other functional use are permitted in the evacuation zone;
- Effective layout of the facility land plots, rational architectural, structural and space planning solutions, and zoning of the territories and premises. The area adjacent to the facilities ensures an unimpeded and safe dispersion of people evacuating from the buildings considering arriving response units, which will be located with their equipment in parking areas for fire trucks, ambulances and other emergency services. Pedestrian traffic is not impeded by traffic movement.

Based on the recommended design solutions "Uniform rules for the operation of facilities" and "Technical means for ensuring the anti-terrorism security of facilities" shall be developed with determination of procedure for interface with the executive authorities' operations and local government authorities, as well as a lean organization and staffing plan in order to ensure the anti-terrorism security of facilities.

Generally, the anti-terrorism security system of the complex facilities shall include as follows:

- engineering and technical protection of the facility and an adjacent territory;
- a single complex of design and engineering support systems for ensuring anti-terrorism security, comprising of systems: access control, security alarm, security lighting, monitoring of air-gas environment, information security, operative communication.
- regulatory affairs support system to ensure anti-terrorism security;
- trained Operations/Security personnel;
- Organisational and operational arrangements to ensure functioning of the anti-terrorism security system.

The terminals of the security alarm subsystem shall be provided with: all managers' offices, office premises for accommodation of computer technology and office equipment, server rooms, communication rooms, premises for accommodation of utilities and essential services of the facility.

Fencing should not have holes, ruptures or other damages, non-lockable doors, gates or wickets. Gate at vehicle entrances shall be rigidly attached in closed position. Gatehouse shall provide for necessary capacity for the passage of personnel and vehicle.

Switching to backup power shall be automatic.

10.2 SAFETY DURING OPERATION OF THE FACILITY

During operation of the facility, a facility owner shall designate responsible for fire safety at each of the areas, establish the fire prevention regime, and responsible for effective operation of fire protection technical means by the order.

Maintenance and operation complex staff, upon employment and in future, shall periodically undergo trainings on occupational health and safety, first aid, civil defence, fire safety standards and actions in possible emergencies.

Maintenance and preventive maintenance of fire protection technical means is carried out by workforce and cost of the enterprise.

CD ES ENG is developed as an individual volume and given in document No.015-0000-RGL-RDS-20015-0.

ПРОЕКТ МОДЕРНИЗАЦИИ РАСПРЕДУСТРОЙСТВ КТЛ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ТОМ I

КНИГА III

Зам. Генерального директора



А.Акботаев

Главный инженер проекта



А.Т. Имангалиева

г. Атырау, 2022 г.

Проект выполнен с соблюдением действующих норм и правил Республики Казахстан и соответствует нормам, правилам взрыво и пожаробезопасности и обеспечивает безопасную эксплуатацию и строительство запроектированных объектов.

Главный инженер проекта




А.Т. Имангалиева

Список исполнителей

№	Должность	ФИО	Подпись
1	Главный инженер проекта	Имангалиева Алия	
2	Менеджер НПО	Исмагулов Куаныш	
3	Генеральный план и транспорт	Турсынбаев Мурат	
4	Электротехническая часть	Сапиев Дастан	
5	Архитектурно-строительное решение	Турсынбаев Мурат	
6	КИПиА	Мохаммед Музибур	
7	Пожаротушение	Турганов Арнур	
8	Отопление, вентиляция и кондиционирование.	Махметов Мирас	
9	Пожарная сигнализация, телекоммуникация и видеонаблюдение	Мохаммед Музибур	

Номер тома	Номер книги	Наименование	Марка					
ТОМ 1	Книга 1	Паспорт проекта	ПП					
	Книга 2	Энергетический паспорт проекта	ЭПП					
	Книга 3	Пояснительная записка	ПЗ					
	Книга 4	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуации	ГО ЧС					
	Книга 5	Проект организации строительства	ПОС					
	Книга 6	Раздел Охраны Окружающей Среды	РООС					
	Книга 7	Приложения						
ТОМ 2. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЕЖИ	Книга 1	Генеральный план и сооружения транспорта	ГП					
	Книга 2	Электротехнический раздел : Электроснабжение, Силовое электрооборудование Электрическое освещение Заземление и защитные меры электробезопасности электроустановок Молниезащита зданий и сооружений	ЭОМ/ЭС					
	Книга 3	Архитектурно-строительные решения	АС					
	Книга 4	Конструкции металлические	КМ					
	Книга 5	КИП и Автоматизация	КИПиА					
	Книга 6	Система обнаружения пожара и газа	ПИГ					
	Книга 7	Отопление, вентиляция и кондиционирование	ОВ					
	Книга 8	Пожаротушение	ПТ					
	Книга 9	Системы связи	СС					
	Книга 10	Технологические коммуникации	ТК					
CW1513716-СП								
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата	Проект модернизации распределительных устройств КТЛ Состав проекта	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Исмагулов	<i>Исмагулов</i>	27.07			П		
Провер.	Имангалиева	<i>Имангалиева</i>	27.07			АО «WoodKSS»		
Н. Контр.	Уразалиева	<i>Уразалиева</i>	27.07					
Утвердил	Исмагулов	<i>Исмагулов</i>	27.07					

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Исмагулов		27.07	Проект модернизации распреустройств КТЛ	П		
Провер.		Имангалиева		27.07				
Н. Контр.		Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»		
Утвердил		Исмагулов		27.07				

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 ВВЕДЕНИЕ

В рамках фазы 3 данного Проекта на месторождении Тенгиз планируется модернизация распределительных устройств КТЛ. Согласно текущему плану, предусматривается осуществление двухстадийного проектирования по проекту «Проект модернизации распределительных устройств КТЛ».

Предусматривается модернизация существующей системы электроснабжения КТЛ-1 и 2 в следующих пусковых комплексах:

- Основные объекты РП-1.3. (включая инфраструктуру РП, новые кабельные эстакады и сооружения, трансформаторы, работы по модификации на ЦРП и местной аппаратной)
- Основные объекты РП-2.3. (включая инфраструктуру РП, новые кабельные эстакады и сооружения, трансформаторы, работы по модификации на ЦРП и местной аппаратной)
- Переключения/ подключения потребителей к РП-1.3 включая системы автоматизации
- Переключения/ подключения потребителей к РП-2.3 включая системы автоматизации

1.2 ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

Сокращения	Наименование
ТШО	Тенгизшевройл
МРУ КТЛ	Модернизация распределительных устройств КТЛ
РП	Распределительная подстанция
ОСЗ	Опасность сейсмического зонирования
УГВ	Уровень грунтовых вод
МО	Местная операторная
РУ	Распределительное устройство
СКЭ	Система контроля электрооборудования
ЩСУ	Щитовая станция управления
ЦРП	Центральная Распределительная Подстанция
ПС	Подстанция
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок Республики Казахстан
ТБ	Техника безопасности
РУ НН	Распределительное устройство низкого напряжения
РУ СН	Распределительное устройство собственных нужд
РЩ	распределительный щит
ИБП	Источник бесперебойного питания
ОВКВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
ЗРУ	Закрытое распределительное устройство
ЖБ	Железобетон
ГС/ОО	Система громкоговорящей связи и общего оповещения
АСУТП	Автоматизированная система управления техпроцессом
СУТП	Система управления технологическим процессом
ВПП	Возможные производственные потери
АДГ	Аварийный дизельный генератор

Сокращения	Наименование
ИТМ ГО ЧС	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуации
СН	Среднее напряжение
НН	Низкое напряжение
ВН	Высокое напряжение
РАМ	Надежность, работоспособность и ремонтпригодность
ПИП	Приемочные испытания на площадке

1.3 ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1.3.1 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный МВД Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405;
- ПУЭ - Правила устройства электроустановок, утверждены и введены в действия приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230
- СН РК 1.02-03-2011 – Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство;
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования;
- СН РК 1.03-05-2011 Охрана труда и техника безопасности в строительстве;
- СН РК 2.04-01-2011 Естественное и искусственное освещение
- СП РК 2.04-104-2012 Естественное и искусственное освещение
- СП РК 5.01-102-2013 Основания зданий и сооружений
- СН РК 3.01-03-2011 Генеральные планы промышленных предприятий
- ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация
- СН РК EN 1993-1-10: 2005/2011 Проектирование стальных конструкций
- СТ РК EN 1090-2-2011 Изготовление стальных и алюминиевых конструкций
- ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки
- ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций
- СП РК 3.02-142-2014 Проектирование ограждений площадок и участков предприятий, зданий и сооружений
- СНИП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
- СТ РК 1714-2007 Техника пожарная.Оборудование пожарное. Рукава пожарные напорные
- СН РК 2.02-01-2019 Пожарная безопасность зданий и сооружений
- СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология
- ВСН 21-77 Инструкция по проектированию ОБ нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий

1.3.2 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТШО

- SID-SU-5106-ТСО Руководство по технике безопасности при проектировании
- O-ST-2012 Принципы классификации опасных зон
- CIV-SU-581-ТСО Подготовка площадки, земляные работы и обратная засыпка
- CIV-SU-398-ТСО Изготовление металлоконструкций из конструкционных и прочих видов стали
- COM-SU-4743-ТСО Наружные покрытия
- COM-SU-5191-ТСО Системы покрытия
- S-ST-2004 Детали дорог
- S-ST-6003-01 Детали дорог
- ELC-DU-5135-ТСО Общее устройство электроустановок наземных сооружений
- ELC-DU-6032-ТСО Силовые и контрольные кабели на напряжения до 36 кВ по стандарту МЭК
- ELC-SU-4802-ТСО Зарядные устройства
- ELC-SU-2643-ТСО Системы бесперебойного питания
- H-ST-2100 Основные принципы проектирования систем ОВКВ
- H-ST-2105 Основные принципы управления ОВКВ и технические условия на панель управления

1.4 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

Проект «Проект модернизации распределительных устройств КТЛ» разработан на основании следующих документов:

1. Наряд-заказ №CW1847769 от 09.06.2021 к Генеральному договору № CW1513716 от 07.11.2016 между ТОО «ТШО» и АО «WoodKSS»;
2. Задание на проектирование 015-0000-RGL-PDA-20014-01, утвержденное Заказчиком от 18 апреля 2022;
3. Архитектурно-планировочное задание № KZ39VUA00649180 от 25.04.2022
4. Акт отвода земельного участка за №0149501, кадастровый №04-059-020-284 от 20.04.2010;
5. 015-0000-AAA-RPT-20006-01 Заключение технического обследования
6. X-0000-A-DES-10018 Исходные данные для проектирования

Комплексные инженерные изыскания на территории строительства, предоставленные Заказчиком:

1. 093-0000-AAA-RPT-20018-01 Отчет по инженерно-топографическим изысканиям, выполненные ТОО «SSG INDUSTRIES», 2021 год;
2. 093-0000-AAA-RPT-20019-01 Отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненные ТОО «SSG INDUSTRIES», 2021 год;
3. Топографическая съемка, выполненная Beksol Services в 2019 году

Генеральный проектировщик – АО «WoodKSS» (лицензия на проектную деятельность I категории № 21008726 от 19.02.2021).

Заказчик проекта – ТОО «Тенгизшевроил».

Согласно Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам утвержденные приказом от 28 февраля 2015 года № 165, уровень ответственности объекта установлен как – II (нормальный) уровень ответственности, не относящиеся к технически сложным - линии электропередач и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением до 35 кВ (кило Вольт) (включительно).

Вид намечаемой деятельности и иные критерии, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду – I категория, разведка и добыча углеводородов, переработка углеводородов, согласно Приложения 2 к Экологическому кодексу Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.

Общая нормативная продолжительность строительства составляет 28 месяцев и представлена в Приложении 1 015-0000-RGL-RDS-20016-01 Проекта организации строительства. Согласно графика строительства ТШО продолжительность строительства составляет 48 месяцев. Исходя из этого продолжительность строительства принята 48 месяцев.

Проект выполнен с соблюдением действующих норм и правил, соответствует требованиям взрыво и пожаробезопасности РК и обеспечивает безопасную эксплуатацию запроектированных объектов.

1.5 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

В качестве дополнительных исходных данных получены технические условия на подключения к существующим трубопроводам, системам телекоммуникации, системам электроснабжения; пересечения существующих инженерных сетей (Том 1, книга 7 Прилагаемые документы).

- ТУ на подключения к линиям электроснабжения - №015-0000-RGL-LET-20077-01
- ТУ на подключения к линиям Автоматизации и КИПиА - №015-0000-RGL-LET-20079-01
- ТУ на подключения к линиям Телекоммуникаций - №015-0000-RGL-LET-20078-01

1.6 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

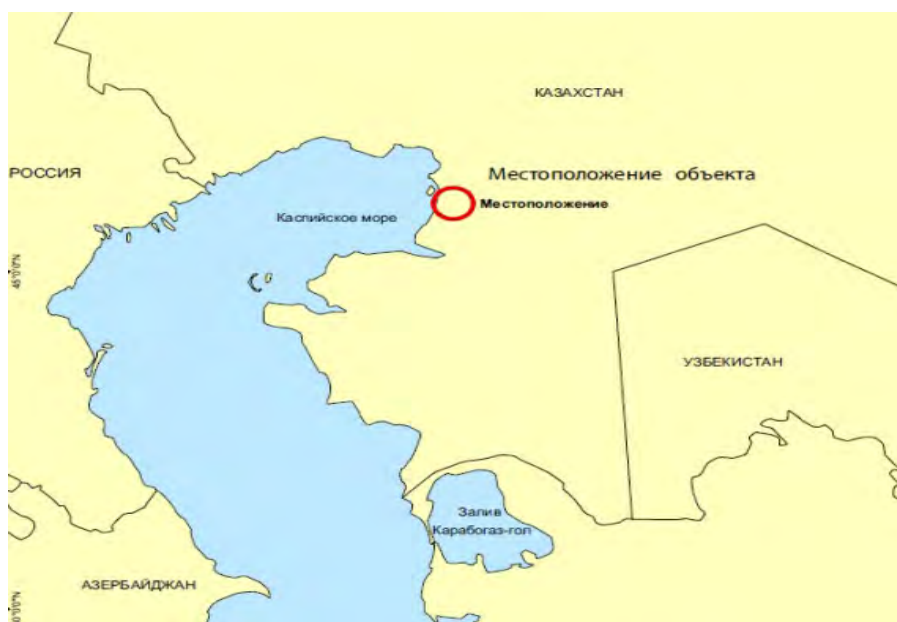
Цель проекта – установка нового оборудования, безопасного для персонала эксплуатации и техобслуживания. В результате должна быть обеспечена эксплуатационная гибкость в целях обслуживания оборудования, а также минимизация риска ВПП, связанных с отказом новых РЩ в будущем. Основой выбранной альтернативы проекта является установка новых модульных зданий подстанций (новые РП-1.3 и РП-2.3) для размещения новых средне- и низковольтных РУ и РЩ для замены соответствующего оборудования 0,69 кВ в РП-1.1/1.2 и РП-2.1/2.2. Данная альтернатива позволит выполнить демонтаж, консервацию или приспособление для другой цели сопутствующих сооружений, конструкций или оборудования 0,69 кВ существующих подстанций РП-1.1/1.2 и РП-2.1/2.2.

1.7 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

1.7.1 СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

Территория строительства входит в состав Жылыойского района Атырауской области Республики Казахстан и расположена в пределах территории месторождения Тенгиз. Районный центр, г. Кульсары, находится на расстоянии 110 км; сообщение с ним возможно по асфальтированной автомобильной и железной дорогам, соединяющих Кульсары и месторождение Тенгиз. Областной центр, г. Атырау, расположен на расстоянии 350км; сообщение с ним по асфальтированной автодороге и по железной дороге, а также специальными авиарейсами.

Рисунок 1 Местоположение месторождения Тенгиз



1.7.2 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

Климатические параметры даны согласно 093-0000-AAA-RPT-20019-01 Отчета по инженерно-геологическим изысканиям:

- Абсолютная минимальная температура воздуха минус 31,6°С.
- Средняя температура наиболее холодного периода минус 1,4°С.
- Нормативная глубина промерзания для суглинков и глин – 0,982м.
- Нормативная глубина промерзания для супесей и песков мелких и пылеватых – 1,19м.
- Нормативная глубина проникновения нулевой изотермы:
- Для суглинков и глин – 1,22м.

- Для супесей, песков мелких и пылеваты-1,49м.
- Максимальная из средних скоростей ветра в Марте месяце 6.8 м/с.
- Средняя годовая максимальная температура воздуха плюс 24,3°С.
- Абсолютная максимальная температура воздуха плюс 43,0°С.
- Климатический район территории для строительства – IV г
- Дорожно-климатическая зона – V.
- Район территории РК по ветру – III.
- Район территории РК по гололеду – II.
- Район по снеговым нагрузкам – I.
- Район по базовой скорости ветра – V.

Исследованная территория входит в зону приморских полупустынь с присущими для них почвенными и растительными комплексами. Преимущественным развитием пользуются приморские луговые солончаковые почвы. Растительные ассоциации представлены здесь ажреком, пыреем, лебедой солончаковой, с вейдой, различными солянками. Мощность почвенно-растительного слоя составляет 0,05м-0,1м.

Согласно СП РК 2.03-30-2017(Таблица 6.1) тип грунтовых условий площадки строительства – II.

1.7.3 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Естественными источниками питания водоносного горизонта являются атмосферные осадки и региональный приток с севера и северо-востока, причем второй источник, превалирует над первым. Это объясняется тем, что на севере и северо-востоке Прикаспийская синеклиза, являющаяся инженерно-геологическим регионом второго порядка, обрамляется инженерно-геологическими регионами второго порядка Урало-Эмбинским (Подуральным) плато и Общим Сыртом, в пределах которых формируются мощные водоносные горизонты пресных и слабоминерализованных подземных вод, разгрузка которых осуществляется в акваторию Каспийского моря, играющую, в данном случае роль базиса разгрузки для них. Первоначально пресные и слабоминерализованные подземные воды, в процессе миграции с севера на юг по тектоническим зонам дробления и по другим естественным подземным каналам, соприкасаясь с многочисленными соляно-купольными структурами и засоленными осадочными породами, значительно повышают свою минерализацию; и до базиса разгрузки доходят в виде рассолов. В отличие от атмосферных осадков, это мощный и стабильный источник питания, не зависящий от сезонных колебаний. Этим же объясняется однотипность химического состава грунтовых вод в качественном и количественном аспекте.

В последние десятилетия, в связи с интенсивным промышленно-хозяйственным освоением Прикаспийского региона, все более значимым источником питания водоносного горизонта является искусственное подтопление территории, связанное с утечкой больших объемов воды из неисправных инженерных сетей и других водоиспользующих сооружений в пределах крупных промышленных зон, нефтепромысловых зон, хозяйственно-бытовых объектов, неурегулированного сброса сточных вод, полива зеленых насаждений, и т.п. С этим явлением связано значительное повышение УГВ, снижение её минерализации, ухудшение состояния геологической и окружающей среды. Быстрому повышению УГВ В период осенних и весенних паводков уровень грунтовых вод колеблется в пределах +0,5 – 0,5 м.

1.7.4 СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

Согласно СП РК 2.03-30-2017 карте сейсмического районирования Атырауской области сейсмическая опасность зоны строительства - согласно карте сейсмического зонирования ОСЗ-475– 5 баллов и ОСЗ-2475– 6 баллов. Значения коэффициентов $S(agR(475))$ и $S(agR(2475))$ в зависимости от величин $agR(475)$ и $agR(2475)$ соответственно (Таблица 6.3) - $1,1 \leq (2,0 - 2,5 \cdot agR/g) \leq 1,6$. Неблагоприятные факторы в сейсмическом отношении из-за геологических или топографических условий отсутствуют.

1.8 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

РП-1.1/1.2 КТЛ-1 и РП-2.1/2.2 КТЛ-2 играют важнейшую роль в обеспечении производственной деятельности на заводе нефти и газа месторождения Тенгиз, общая мощность которого составляет примерно 31 000 т/сутки (240 000 баррелей в сутки). РП-1.1, РП-1.2 КТЛ-1 в основном снабжают электроэнергией технологические нитки 1 и 2. От РП-2.1, РП-2.2 КТЛ-2 в основном запитаны технологические нитки 3 и 4. На распределительных подстанциях физически установлены РУ 10 кВ, РУ 0,69 кВ, РУ освещения 0,4 кВ и РУ аварийного электропитания 0,69 кВ. Распределительные подстанции КТЛ запитаны от Центральной распределительной подстанции ЦРП-110/35/10 кВ. Кроме того, подстанция КТЛ-1 и подстанция КТЛ-2 имеют по одному аварийному генератору, расположенному рядом с каждой подстанцией в отдельном здании контейнерного типа, которые используются для независимого питания аварийных РУ-0.69 кВ (010-3300-GEN-50011 для КТЛ-1, PU-951 для КТЛ-2).

Построенные в 2001 г. подстанции РП-1.2 КТЛ-1 и РП-2.2 КТЛ-2 являются расширением первоначальных подстанций и предназначены, соответственно, для разгрузки перегруженных распределительных щитов подстанций РП-1.1 (построенный в 1989) и РП-2.1 (построенный в 1998). Расширение данных подстанций крайне необходимо для обеспечения технологических процессов и эксплуатации объекта.

РП-1.2 КТЛ-1 и РП-2.2 КТЛ-2 включают следующие оригинальные комплектующие, возраст которых составляет примерно 18 лет:

- одно (1) распределительное устройство 10 кВ со сдвоенной шиной (А+В) и кабелями (для потребителей РП-1.1 повторно использовались кабели 30-летней давности);
- два (2) распределительных щита 0,69 кВ со сдвоенной шиной (А+В) и кабелями (для потребителей РП-1.1 повторно использовались кабели 30-летней давности), и трансформаторы 10/0,69 кВ.
- одно РУ 0,4 кВ с двойной системой шин (А+В), кабели (для старых нагрузок РП-1.1 использованы кабели 30-летней давности) и трансформаторы 10/0,4 кВ.

На РУ 0,69 кВ РП-1.2 КТЛ-1 и РП-2.2 КТЛ-2 было зарегистрировано несколько отказов по причине дуговых разрядов, которые привели к серьезному повреждению РУ и значительной потере прибыли вследствие упущенных производственных возможностей. В 2017 г. проведен анализ количественным методом с использованием модели Crow-AMSAA. При этом на основании анализа зарегистрированных сбоев предполагается не рост количества сбоев, а их сохранение на том же неопределенном уровне, так как распределительные щиты новее и не устарели. В связи с тем, что опыт подтверждает агрессивную природу дуговых разрядов на оборудовании 0.69 кВ, а также неспособность локализации дуги стандартными средствами, будут предусмотрены новые РУ, соответствующие обновленным отраслевыми и корпоративными стандартами ТШО.

1.9 ОБЪЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Альтернатива проекта представляет собой – возведение новых модульных зданий подстанции (новые РП-1.3 и РП-2.3) для размещения новых распределительных устройств ВН и НН, и распределительных щитов с целью замены подключений соответствующего оборудования 0.69 кВ на РП-1.1/1.2 и РП-2.1/2.2.

Для распределителя 0.69 кВ и связанного распределительного устройства 10 кВ в новых подстанциях будут предусмотрены новая система контроля электрооборудования (СКЭ) и новая автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП), чтобы интегрировать новое распределительное устройство 10 кВ и ЩСУ НН в существующие системы автоматизации КТЛ. Кроме того, будут установлены новые силовые трансформаторы и новые

кабельные лотки/эстакады, где необходимо. Система МСО будет включена в состав электрооборудования для постоянного контроля состояния оборудования и предотвращения любых неисправностей, которые устраняются своевременным техническим обслуживанием.

На ЦРП также потребуются установка новых выключателей. Этот вариант проектных решений имеет следующие преимущества:

1. Перенос нагрузки от существующего распределительного устройства 10 кВ, которое питает трансформаторы 10/0,69 кВ на новое распределительное устройство 10 кВ, которое будет отдельно запитано от ЦРП, что уменьшит нагрузку на существующее распределительное устройство примерно на 33% и возможно снизит перегрев;
2. Последовательность работ по переключениям 0.69 кВ может быть адаптирована к графику эксплуатации объекта, приводя к наименьшему риску внеплановых потерь возможной прибыли во время выполнения работ по соединению кабелей;
3. Новые трансформаторы будут установлены в пожарозащищенных трансформаторных отсеках в стороне от здания, в соответствии с действующими ПУЭ РК;
4. Строительные работы внутри двух существующих эксплуатируемых подстанций будут незначительными, тем самым снижая риски в плане ТБ;
5. Новые здания подстанций будут изготовлены предварительно, тем самым сокращая строительные /пусконаладочные работы на площадке, ресурсы, разрешения, надзор и время;
6. Нагрузки могут быть перераспределены (разделены) и лучше изолированы в пределах каждой работающей нитки, тем самым улучшая эксплуатационную гибкость и надежность, готовность и ремонтпригодность;

Информация по объему работ, включает:

Участок КТЛ-1

- Одно новое модульное здание распределительной подстанции, РП-1.3, в комплекте с:
 - 2 трансформатора масляного типа 35/10 кВ (16/20 МВА, будут размещены снаружи РП);
 - РЦ 10 кВ;
 - 12 маслозаполненных силовых трансформаторов 10/0,69 кВ (2,5/3,125 МВА с естественным масляным и естественным воздушным охлаждением (ONAN), а также с естественным масляным и принудительным воздушным охлаждением (ONAF) (будут размещены снаружи РП);
 - 2 трансформатора собственных нужд 10/0,4 кВ (будут размещены снаружи РП);
 - РУ НН 0.69 кВ (6шт.);
 - РЦ собственных нужд 400В с двойным вводом;
 - Разделение и перераспределение технологических нагрузок для повышения надежности (так, что одна секция влияет только на один производственный участок / нитку);
 - Новое оборудование системы контроля электрооборудования (СКЭ) включая систему МСО;
 - Оборудование новой автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) (только для Ввода/Вывода сигналов проекта МРУ КТЛ) включая: Систему управления технологическим процессом (СУТП), автоматизированную систему безопасности (АСБ), систему обнаружения пожара и газа (ПиГ), систему громкоговорящей связи и общего оповещения (ГС/ОО), систему охранной безопасности (сканеры пропусков), систему видеонаблюдения (СВН);
 - Новая местная операторная (МО-12) будет включать системы АСУТП МРУ КТЛ, СКЭ, и сетевое оборудование. (МО-12 также будет иметь оптоволоконные кабели для соединения новых подстанций с существующими МО-6 в старых подстанциях);
 - ИБП 380 В переменного тока, зарядные устройства постоянного тока для батарей и помещение аккумуляторной;
 - Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (ОВКВ);
 - Системы освещения, заземления и распределения энергии;
 - Станции SAT / шкафы, предупредительные знаки, маяки и аварийное оборудование, а также дугозащитные костюмы и оборудование управления распределительным устройством.

Прокладка новых кабелей для их соединения с существующими кабелями:

- Новые силовые кабели и кабели управления
- Новые кабельные эстакады и удлинения / соединения с существующими;
- Комплекты соединительных муфт

Прокладывание новых кабелей для интегрирования СКЭ, ИБП, ОВКВ и других систем для соединения с оборудованием АСУТП в МО-12.

Участок КТЛ-2

- Одно новое модульное здание распределительной подстанции, РП-2.3, в комплекте с:
 - 2 трансформатора масляного типа 35/10 кВ (16/20 МВА, будут размещены снаружи РП);
 - РЩ 10 кВ;
 - 12 маслозаполненных силовых трансформаторов 10/0,69 кВ (2,5/3,125 МВА с естественным масляным и естественным воздушным охлаждением (ONAN), а также с естественным масляным и принудительным воздушным охлаждением (ONAF) (будут размещены снаружи РП);
 - 2 трансформатора собственных нужд 10/0,4 кВ (будут размещены снаружи РП);
 - РУ НН 0.69 кВ (6 шт.);
 - РЩ собственных нужд 400В с двойным вводом;
 - Разделение и перераспределение технологических нагрузок для повышения надежности (так, что одна секция влияет только на один производственный участок / нитку);
 - Новое оборудование системы контроля электрооборудования (СКЭ) включая систему МСО;
 - Оборудование новой автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) (только для Ввода/Вывода сигналов проекта МРУ КТЛ) включая: Систему управления технологическим процессом (СУТП), автоматизированную систему безопасности (АСБ), систему обнаружения пожара и газа (ПиГ), систему громкоговорящей связи и общего оповещения (ГС/ОО), систему охранной безопасности (сканеры пропусков), систему видеонаблюдения (СВН);
 - Новая местная операторная (МО-12) будет включать системы АСУТП МРУ КТЛ, СКЭ, и сетевое оборудование. (МО-12 также будет иметь оптоволоконные кабели для соединения новых подстанций с существующими МО-6 в старых подстанциях);
 - ИБП 380 В переменного тока, зарядные устройства постоянного тока для батарей и помещение аккумуляторной;
 - Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (ОВКВ);
 - Системы освещения, заземления и распределения энергии;
 - Станции SAT / шкафы, предупредительные знаки, маяки и аварийное оборудование, а также дугозащитные костюмы и оборудование управления распределительным устройством.

Прокладка новых кабелей для их соединения с существующими кабелями:

- Новые силовые кабели и кабели управления
- Новые кабельные эстакады и удлинения / соединения с существующими;
- Комплекты для сращивания кабелей.

Прокладывание новых кабелей для интегрирования СКЭ, ИБП, ОВКВ и других систем для соединения с оборудованием АСУТП в МО-12.

ЦРП и участки общего назначения

- Две дополнительные ячейки 35 кВ с выключателями на ЦРП для питания РП-1.3 и РП-2.3;
- Модернизация двух существующих фидеров 35 кВ для питания РП-1.3 и РП-2.3;

- Будут использованы существующие проходы кабельной канализации выходящие с кабельного полуподвала ЦРП на существующие кабельные эстакады;
- Использование существующих, новых кабельных эстакад от ЦРП до трансформаторов 35/10 кВ, новой РП-1.3 и РП-2.3.
- Новые фидеры с ячейками 35 кВ будут интегрированы в существующую СУРЭ (PMCS) и в систему НЕВА;

1.10 СВЕДЕНИЯ О ПУСКОВЫХ КОМПЛЕКСАХ СТРОИТЕЛЬСТВА

В соответствии с графиком, утвержденным Заказчиком, Модернизация распределительных устройств КТЛ, выделено в четыре пусковых комплекса. Выделение объектов строительства в пусковые комплексы указано в таблице.

Таблица 1: Пусковые комплексы объектов строительства





№ пускового комплекса строительства	Наименование объектов строительства	Начало строительства, (год)
1-ый пусковой комплекс	Основные объекты РП-1.3.(включая инфраструктуру РП, пересечения и перенос существующих коммуникаций, пути доступа к РП, кабельные и трубные эстакады и сооружения, трансформаторы, работы по модификации на ЦРП и местной аппаратной)	II квартал -2023
2-ой пусковой комплекс	Основные объекты РП-2.3. (включая инфраструктуру РП, пересечения и перенос существующих коммуникаций, пути доступа к РП, кабельные и трубные эстакады и сооружения, трансформаторы, работы по модификации на ЦРП и местной аппаратной)	II квартал -2023
3-ий пусковой комплекс	Переключения/ подключения потребителей к РП-1.3 включая системы автоматизации	III квартал -2025
4-ый пусковой комплекс	Переключения/ подключения потребителей к РП-2.3 включая системы автоматизации	III квартал -2025

Ввод в эксплуатацию пусковых комплексов Проекта МРУ КТЛ предусматриваются согласно графика строительства Заказчика.

1.11 СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОЕКТЕ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ПАТЕНТОВ

Все разделы проекта выполнены на основе утвержденных проектных решений и не содержат технических решений попадающих под действие патентов. В связи с этим проверка на патентную чистоту и патентоспособность не производилась.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И СООРУЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата				
Выполнил		Турсынбаев		27.07	Проект модернизации распреустройств КТЛ	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Имангалиева		27.07		П		
Н. Контр.		Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»		
Утвердил		Исмагулов		27.07				

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И СООРУЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА

2.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Основные показатели по генеральному плану МРУ КТЛ сведены в таблицу.

№	Наименование	Ед.измерения	Показатель
МРУ КТЛ			
1	Площадь расширения территории в ограждении	м ²	Не применимо
2	Площадь дополнительной отсыпки	м ²	11935
3	Площадь проездов, тротуаров и площадок	м ²	3500
4	Площадь застройки	м ²	11200
5	Проектируемая площадь участка	м ²	9500

Таблица 2: Основные показатели по генеральному плану

2.2 ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

В разделе Генеральный план объекта и организация транспорта рассматриваются решения по генеральному плану и транспорту площадок модернизируемых существующих площадок КТЛ-1 и 2 и Подстанций. В данном пакете документов разработаны все проектные решения по подготовке площадок под строительство и все виды основных работ по проектируемым площадкам Подстанций – организация рельефа, благоустройство, пути доступа.

В данный пакет документов входит проектирование следующих объектов:

- Фундаменты подстанций 35/10/0,69-0,4кВ КТЛ-1/2 РП-1.3/2.3;
- Фундаменты с противопожарными стенами для маслонаполненных трансформаторов напряжением 35/10кВ;
- Фундаменты с противопожарными стенами для маслонаполненных трансформаторов напряжением 10/0,69кВ;
- Фундаменты с противопожарными стенами для маслонаполненных трансформаторов напряжением 10/0,4кВ;
- Дренажная система трансформаторов 35/10кВ;
- Фундаменты и стальные конструкции кабельных эстакад и опор;
- Модификация существующих стальных конструкций;
- Новые пути доступа.

2.3 ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЛЬЕФА

Площадки строительства размещаются на территории существующего завода.

Для защиты территории от затопления дождевыми и талыми водами площадки будут обсыпаться дренирующим материалом смесью 6F или гравием (см. CIV-SU-581-TCO, п.5.1 и S-ST-6002-01 для 1B, 6F и гравийного материала засыпки).

Вертикальная планировка вновь проектируемых площадок сплошная и решена в проектных отметках. Высота насыпи по вновь проектируемым площадкам является величиной переменной. Средняя насыпь по площадкам варьируется в пределах 200 - 600 мм.

Отметки планировки площадок на территории модернизации увязаны с отметками планировки существующих площадок.

Выбранные материалы насыпи (т.е. песок тип 1В и щебень тип 6F) обладают высокой фильтрационной способностью, что обеспечивает свободный отвод сквозь тело насыпи дождевых осадков или стоков при таянии снега с поверхности площадки.

Насыпь возводится слоями по 0,15 м с последующим уплотнением катками до коэффициента 0,95. Требования представлены в спецификации ТШО CIV-SU-581-ТСО.

2.4 ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ ДОРОГИ

Для обеспечения подъезда транспорта к площадкам строительства предусмотрены подъездные дороги, которые проложены от существующих дорог.

В соответствии со спецификацией S-ST-6003-01 «Дороги и дорожное покрытие» табл.5 проектируемые дороги приняты второстепенными со следующими параметрами в плане:

- Число полос – 1;
- Ширина проезжей части внутриплощадочных дорог – 4,5 м;
- Обочины – 1 м.

Радиусы примыкания к существующим автодорогам приняты 6 м.

Дорожная одежда принята из асфальтобетона горячей укладки, уложенный по слою смеси С5 (ГОСТ 25607-2009) и по основанию из смеси класса 6F (см. Черт. S-ST-6003-01, Деталь 1А). На примыкании к существующим автодорогам, для обеспечения безопасности дорожного движения, предусмотрена расстановка дорожных знаков и сигнальных столбиков согласно стандартам Республики Казахстан и требований стандартов безопасности движения ТШО

2.5 ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

Инженерные сети на площадках размещены в технологических полосах и увязаны со всеми сооружениями в соответствии с решениями технологических схем и генерального плана.





Внутриплощадочные сети и коммуникации прокладываются надземно (по эстакадам, опорам) и подземно. Совместное размещение сетей различного назначения выполнено с соблюдением противопожарных норм и правил безопасности эксплуатации сетей.

2.6 БЛАГОУСТРОЙСТВО.

Территория проектируемых подстанций благоустроена:

- спланирована;
- огорожена;
- освещена;
- организованы подъезды к площадкам;
- предусмотрено по два въезда на площадку;

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата				
Выполнил		Сапиев Д		27.07	Проект модернизации распреустройств КТЛ	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Имангалиева		27.07		П		
Н. Контр.		Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»		
Утвердил		Исмагулов		27.07				

3. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Электротехнический раздел проекта «Модернизации Распредустройств КТЛ» разрабатывается на основании технического задания заказчика, генерального плана и других частей проекта.

Природно-климатические характеристики района строительства подробно представлены в общей части проекта.

3.2 ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

AMSAА	Анализ систем материальной части армии США
ОП	Основы проектирования
МСО	Мониторинг состояния оборудования
ССТV	Система видеонаблюдения
ЦРП	Центральная распределительная подстанция
CPDEP	Методика разработки и выполнения проектов в компании «Шеврон»
ЗВР	Таблица затрат, времени и ресурсов
ЦКД	Центр контроля документации
DCoE	Центр передовых технологий в сфере проектирования
РП	Рабочее проектирование
РПЭН	Разрешение на подключение электрической нагрузки
СКЭ	Система контроля электрооборудования
ЕТС	Energy Technology Company (подразделение «Шеврон»)
ЗПИ	Заводские приемочные испытания
ЭП	Эскизное проектирование/стадия Проект
ПиГ	Система пожара и газа
ВО	Волоконно-оптический
НFE	Проектирование с учетом человеческого фактора
ЧМИ	Человеко-машинный интерфейс
ИБ	Искробезопасный
ПРД	Пакет рабочей документации
МРУ КТЛ	Проект модернизации распредустройств КТЛ
КТЛ	Комплексная технологическая линия
МО	Местная операторная
ВПП	Возможные производственные потери
НВ	Низковольтный
ЩСУ	Щитовая станция управления
ККП	Крупный капитальный проект
КЗИ	Контроль за изменениями
ВН	Высокое напряжение
ОРЕХ	Эксплуатационные затраты
СТИКИП	Схема трубопроводов и КИП

PAGA	Общезаводская система оповещения и сигнализации
СУТП	Система управления технологическим процессом
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
ПВП	План выполнения проекта
PO	Заказ на покупку
PPM	Управление производственным процессом по проекту
PR	Заявка на покупку
ИБП	Информация по безопасности производства
ПУЭ	Правила устройства электроустановок РК
ОК/КК	Обеспечение/контроль качества
RAM	Надежность, работоспособность и ремонтпригодность
RiskMan	Управление рисками
РП	Распределительная подстанция
РК	Республика Казахстан
ПИП	Приемочные испытания на площадке
КЭТБ	Критические элементы техники безопасности
SID	Учет ТБ при проектировании
АСБ	Автоматизированная система безопасности
СНиП РК	Строительные нормы и правила РК
СУКЭ	Система Управления и Контроля Электропитанием (PMCS)
SPEL	Smart Plant Electrical (программное обеспечение)
SPI	Smart Plant Instrumentation (программное обеспечение, также известно как Intools)
SPInd	Показатель эффективности графика
TBR	Техническая рекомендация
ТШО	«Тенгизшевройл»
ИБП	Источник бесперебойного питания
ЧРП	Частотно-регулируемый привод
ВУПП	Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности

3.3 ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

РП-1.1 КТЛ-1 и РП-2.1 КТЛ-2, построенные в 1988 и 1989 гг. соответственно, включают следующие оригинальные комплектующие, срок эксплуатации которых составляет приблизительно 30 лет:

- одно (1) распределительное устройство 10 кВ со сдвоенной шиной (А+В) и кабелями.
- четыре (4) распределительных щита 0,69 кВ со сдвоенной шиной (А+В), кабелями и трансформаторами 10/0,690 кВ.
- один (1) распределительный щит 0,4 кВ со сдвоенной шиной (А+В), кабелями и трансформаторами 10/0,4 кВ.

Одно аварийное РУ 0,69 кВ с двумя источниками питания (РУ включает понижающий трансформатор 0,66/0,4 кВ и нагрузки), кабели и трансформаторы 10/0,69 кВ с резервным соединением от недавно установленного генератора (2017 г.) только на РП-1. Аварийный генератор РП-2 остается прежним.

3.4 ДАННЫЕ ПО ИСТОЧНИКАМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ МРУ КТЛ

Электроснабжение устанавливаемых модульных подстанций 35/10/0,6кВ РП-1.3 (010-3300-PSB-51497) и РП-2.3 (020-3300-PSB-51498) предусматривается выполнить от существующего РУ-35кВ (3300-SGR-4453) Центральной Распределительной Подстанций КТЛ.

Для этого будут установлены две новые ячейки 35 кВ (расширение РЩ 35 кВ) с выключателями. А так же модернизация двух существующих ячеек 35 кВ (фидеры трансформатора с соединением обмоток по схеме «зигзаг»).

3.5 СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Проектом предусматривается установка новых модульных подстанций (РП-1.3 и РП-2.3) для размещения новых распределительных распределительных устройств и распределителей среднего и низкого напряжения для замены соответствующего оборудования 0,69кВ в РП-1.1/1.2 и РП-2.1/2.2. Данное техническое решение допускает вывод из эксплуатации или изменение назначения существующих объектов, сооружений или оборудования, относящихся к РП-1.1/1.2 и РП-2.1/2.2 0,69кВ. МО-6 КТЛ-1 и МО-6 КТЛ-2, расположенные внутри существующих зданий подстанций, сохраняют функциональные возможности управления технологическим процессом и будут сопрягаться с новой МО-12 в КТЛ-1 и новой МО-12 КТЛ-2.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники РП1.3 и РП2.3 относятся к 1 категории согласно Правила устройства электроустановок от 20 марта 2015 года № 230.

Все существующие технологические нагрузки категории 1 перечислены в перечне нагрузок, документы №№ 010-3300-PPP-SEL-20003-01 и 020-3300-PPP-SEL-20005-01.

Для распределительных щитов 0,69 кВ и соответствующего распределительного устройства 10 кВ на новых подстанциях будут предусмотрены новая система контроля электрооборудования (СКЭ) и новая автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) для интеграции нового распределительного устройства и щитовой станции управления (ЩСУ) в существующие системы автоматизации КТЛ. Кроме того, будут установлены новые трансформаторы и новые кабельные лотки / эстакады. Система МСО будет включена в состав

электрооборудования для постоянного контроля состояния оборудования и предотвращения любых неисправностей, которые устраняются своевременным техническим обслуживанием.

Элементы МСО контролируют электрооборудование и данные, передаваемые через систему СУЭ в Центр данных Отдела Группы Надежности для анализа.

Участок КТЛ-1

Одно новое модульное здание распределительной подстанции, РП-1.3, в комплекте со следующим:

- 2 трансформатора масляного типа 35/10 кВ (16/20 МВА, будут размещены снаружи РП);
- РЩ 10 кВ;
- 12 маслозаполненных силовых трансформаторов 10/0,69 кВ (2,5/3,125 МВА с естественным масляным и естественным воздушным охлаждением (ONAN), а также с естественным масляным и принудительным воздушным охлаждением (ONAF) (будут размещены снаружи РП);
- 2 трансформатора собственных нужд 10/0,4 кВ (будут размещены снаружи РП);
- РУ НН 0.69 кВ (6шт.);
- РЩ собственных нужд 400В с двойным вводом;
- Разделение и перераспределение технологических нагрузок для повышения надежности (так, что одна секция влияет только на один производственный участок / нитку);
- Новое оборудование системы контроля электрооборудования (СКЭ) включая систему МСО;
- Оборудование новой автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) (только для Ввода/Вывода сигналов проекта МРУ КТЛ) включая: Систему управления технологическим процессом (СУТП), автоматизированную систему безопасности (АСБ), систему обнаружения пожара и газа (ПиГ), систему громкоговорящей связи и общего оповещения (ГС/ОО), систему охранной безопасности (сканеры пропусков), систему видеонаблюдения (СВН);
- Новая местная операторная (МО-12) будет включать системы АСУТП МРУ КТЛ, СКЭ, и сетевое оборудование. (МО-12 также будет иметь оптоволоконные кабели для соединения новых подстанций с существующими МО-6 в старых подстанциях);
- ИБП 380 В переменного тока, зарядные устройства постоянного тока для батарей и помещение аккумуляторной;
- Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (ОВКВ);
- Системы освещения, заземления и распределения энергии;
- Станции SAT / шкафы, предупредительные знаки, маяки и аварийное оборудование, а также дугозащитные костюмы и оборудование управления распреструйством.

Участок КТЛ-2

Одно новое модульное здание подстанции, РП-2.3 в комплекте с:

- 2 трансформатора масляного типа 35/10 кВ (16/20 МВА, будут размещены снаружи РП);
- РЩ 10 кВ;
- 12 маслозаполненных силовых трансформаторов 10/0,69 кВ (2,5/3,125 МВА с естественным масляным и естественным воздушным охлаждением (ONAN), а также с естественным масляным и принудительным воздушным охлаждением (ONAF) (будут размещены снаружи РП);
- 2 трансформатора собственных нужд 10/0,4 кВ (будут размещены снаружи РП);
- РУ НН 0.69 кВ (6шт.);
- РЩ собственных нужд 400В с двойным вводом;
- Разделение и перераспределение технологических нагрузок для повышения надежности (так, что одна секция влияет только на один производственный участок / нитку);

- Новое оборудование системы контроля электрооборудования (СКЭ) включая систему МСО;
- Оборудование новой автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) (только для Ввода/Вывода сигналов проекта МРУ КТЛ) включая: Систему управления технологическим процессом (СУТП), автоматизированную систему безопасности (АСБ), систему обнаружения пожара и газа (ПиГ), систему громкоговорящей связи и общего оповещения (ГС/ОО), систему охранной безопасности (сканеры пропусков), систему видеонаблюдения (СВН);
- Новая местная операторная (МО-12) будет включать системы АСУТП МРУ КТЛ, СКЭ, и сетевое оборудование. (МО-12 также будет иметь оптоволоконные кабели для соединения новых подстанций с существующими МО-6 в старых подстанциях);
- ИБП 380 В переменного тока, зарядные устройства постоянного тока для батарей и помещение аккумуляторной;
- Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (ОВКВ);
- Системы освещения, заземления и распределения энергии;
- Станции SAT / шкафы, предупредительные знаки, маяки и аварийное оборудование, а также дугозащитные костюмы и оборудование управления распределительным устройством.

Устанавливаемые на фундаментах силовые трансформаторы подстанций имеют разделительные перегородки с минимальным пределом огнестойкости 1,5 часа.

Перед трансформаторными участками должны быть съемные ограждения с воротами для доступа персонала.

Два трансформатора 35/10 кВ на каждой КТЛ имеют общую систему слива масла, которая собирается в общий маслоотстойник. Отстойник рассчитан на сбор 100% объема одного трансформатора.

Трансформаторы 10/0,69 кВ имеют индивидуальные маслосборники, рассчитанные на 100% объема трансформаторного масла. Они не взаимосвязаны.

3.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Система освещения спроектирована для обеспечения среднего уровня освещенности и наличия резервного освещения согласно ELC-DU-5135-TCO в дополнение к требованиям ПУЭ и СН РК 2.04-01-2011 и СП РК 2.04-104-2012. Осветительная арматура выполнена на основе светодиодной (LED) технологии.

Рабочие зоны, для которых требуется аварийное освещение, будут иметь уровень освещенности не менее 10 процентов от уровня, рекомендованного для этой зоны при нормальных условиях в соответствии с SID-SU-5106-TCO, но ни при каких обстоятельствах ниже 20 люкс.

Аварийное / эвакуационное освещение обеспечивает освещение для безопасного покидания и выхода из зоны после отключения электроэнергии.

Аварийное освещение предусмотрено для обнаружения выходов, аварийного выхода, маршрутов эвакуации и аварийного оборудования установки. Аварийное освещение должно также предусматриваться для маршевых и вертикальных лестниц, предназначенных для основных пешеходных маршрутов и аварийного выхода, в дополнение к освещению знаков выхода и знаков эвакуации при пожаре.

Уровень освещенности в аварийных условиях должен быть не менее 1 лк на маршруте эвакуации.

Уровни освещенности в аварийных условиях в критических местах, необходимые для восстановления питания, указаны следующим образом:

- I. Операторные и подстанции - средний уровень освещенности 20 лк
- II. Помещения на участках завода - средний уровень освещенности 5 лк

Все помещения подстанции должны быть снабжены сварочными розетками 380 В и розетками 220 В для вспомогательного оборудования.

Электрические розетки и РЩ освещения должны быть снабжены жесткозакрепленными таблицами/перечнями электрических цепей. Все электрические розетки должны быть оснащены устройствами защитного отключения (RCD) / автоматическими выключателями с защитным током со встроенной защитой от перегрузки по току (RCBO). Розетки и освещение, устанавливаемые на открытом воздухе, должны быть стандартизированы по типу ExDE в соответствии с O-ST-2012.

3.7 КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ

Силовые кабели и кабели управления будут прокладываться над землей, для которых будут смонтированы кабельные эстакады и лотки. Короткие отрезки кабелей существующего АДГ проложены под землей. После вывода из эксплуатации существующего Аварийного щита АДГ КТЛ-1 может быть перемещен в место, указанное на схемах размещения оборудования подстанции. При перемещении все кабельные соединения АДГ с новой подстанцией будут надземными.

В местах пересечения с дорогами будут смонтированы кабельные мосты из конструкционной стали.

Отходящие автоматические выключатели и силовые кабели рассчитываются и выбираются на основе результатов обследования существующих РЩ 0,69кВ. Для ознакомления с более подробной информацией см. однолинейные схемы ЭП (010-3300-PPP-DSL-20004-01, 020-3300-PPP-DSL-20001-01) или перечни нагрузок (010-3300-PPP-SEL-20003-01, 020-3300-PPP-SEL-20005-01).

Кабели и кабельные уплотнения, включая требования к экранированию, заземлению, изоляции и материалам, должны соответствовать ELC-DU-6032-TCO.

Кабели должны быть сплошными, с негигроскопичным наполнителем.

Прокладка кабеля не должна превышать минимальный допустимый радиус изгиба кабеля.

Кабельные линии должны быть пронумерованы согласно кабельному журналу.

3.8 ЗАЗЕМЛЕНИЕ И МОЛНИЕЗАЩИТА

Заземление будет предусмотрено для всего оборудования и металлоконструкций с целью защиты персонала от поражения электрическим током и оборудования от повреждения, вызванного токами короткого замыкания (КЗ) на землю, статическим разрядом и молнией. Заземление должно соответствовать ELC-DU-5135-TCO.

При необходимости система заземления должна состоять из следующих отдельных подсистем, которые должны быть соединены между собой на главной шине заземления подстанции установки согласно стандарту P-ST-6004:

- Заводская система заземления;
- Система чистого заземления;
- Система искробезопасного заземления;

Методы монтажа заземления и допустимое сопротивление должны соответствовать типовым деталям ТШО и должны быть основаны на надлежащих инженерных расчетах.

Заземлению подлежат металлические корпуса всех электрических машин, трансформаторов, аппаратов и светильников, вторичные обмотки измерительных трансформаторов,

металлические корпуса и каркасы распределительных щитов, шкафов управления, кабельные конструкции, металлические оболочки и брони силовых и контрольных кабелей, стальные трубы электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с установкой электрооборудования.

Глубинные заземлители выполняются в виде вертикальных электродов, установленных до глубины 3 м, исходя из обеспечения переходного сопротивления заземления не более 4 Ом. В связи с тем, что удельное сопротивление грунтов может значительно меняться по технологической площадке в зависимости от расположения защищаемого объекта определение расчетом необходимого количества вертикальных заземлителей может не обеспечить требуемой ПУЭ РК величины сопротивления при замерах, проводимых наладочной организацией. В таких случаях к выполненному контуру добавляется один или два дополнительных электрода, что, как правило, приводит к достижению необходимой величины сопротивления.

Все соединения частей заземления должны соответствовать классу 2 по ГОСТ 10434-82 и ПУЭ РК гл.1.7 п.п 135-142.

Молниезащита в соответствии заменен на СП РК 2.04-103-2013 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений», Таблица 1, относится ко II, III категории.

Молниезащита для зданий подстанций должна быть предоставлена в соответствии с стандартом ТШО Р-ST-6003 и СП РК 2.04-103-2013.

Для защиты от прямых ударов молнии блочных установок и сооружений на площадке используется молниеприемники установленные на 15 метровых стальных мачтах. Дополнительно используется металлическая кровля сооружений, которая соединяется с металлической конструкцией здания путем экзотермической сварки или болтовым соединением. Защита от вторичных проявлений молний выполнена присоединением металлических корпусов аппаратов и трубопроводов к наружному контуру заземления.

Защита от статического электричества технологического оборудования и трубопроводов выполняется путем их присоединения к внешнему контуру заземления. Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным или надземным коммуникациям осуществляется присоединением их на вводе в здание или сооружение к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

3.9 ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ПОСТОЯННОГО ТОКА

ИБП переменного тока предусматривается для электропитания системы управления электроснабжением (СУЭ), систем контроля и аварийной сигнализации, систем связи и аварийного останова, любых других критических систем жизнеобеспечения. ИБП постоянного тока предусматривается для электропитания цепей управления распрестройств и аварийного обеспечения.

Система ИБП постоянного тока проектируется как система двухкратного резервирования с 2х100% зарядными устройствами и 2х50% аккумуляторными батареями.

Система ИБП переменного тока проектируется как система с отдельными 2х100% установками с раздельными шинами распределения для предотвращения общего отказа при сбое.

ИБП должны быть изготовлены компанией «Gutor» согласно стандартам ТШО и должны соответствовать всем размерам и минимальным эксплуатационным требованиям ТУ ТШО ELC-SU-4802-ТСО и ELC-SU-2643-ТСО.

С Заказчиком был выбран и согласован тип аккумуляторной батареи ИБП - малообслуживаемая никель-кадмиевая аккумуляторная батарея промышленного типа (ТЗ - 0093-3300-PPP-RFI-

00003). Размеры аккумуляторных батарей должны быть определены на основе имеющихся данных предэскизного проектирования и представлены в соответствующих листах технических данных ИБП.

Система ИБП и элементы ИБП будут расположены в аккумуляторной здании РП.

ИБП и зарядные устройства для аккумуляторов расположены в основном помещении для оборудования, батареи расположены в аккумуляторной.

3.10 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Автоматизации электрических систем включает новую систему управления электроснабжением (СУЭ) для новых подстанций и интеграции существующей системы управления и контроля электропитанием (СУКЭ) на ЦРП для новых фидеров, идущих на подстанции. Для ознакомления с подробной информацией по требованиям, конструкции и архитектуре СУЭ и СУКЭ см. документ № 093-0000-JJJ-SOW-20012-01 Объем работ - Автоматизация электроснабжения и Основные принципы автоматизации электроснабжения на этапе ЭП (093-3300-PPP-PHL-20001-01).

Электрическая защита оборудования предусматривается посредством микропроцессорных устройств (ИЭУ), обеспечивающих связь с системами дистанционного управления и контроля через резервные последовательные / Ethernet / оптоволоконные соединения.

Выбор системы защиты для каждого типа применения (например, защита двигателя, защита фидера, защита генератора и т.д.) должен осуществляться с должным учетом стандартизации и интеграции с существующими системами на площадке.

Исследования защиты ЕТАР будут предоставлены вместе с рекомендуемыми настройками защиты для всей подстанции и подключений к ЦРП.

Должны быть установлены элементы МСО, такие как измерители качества электроэнергии (PQM), устройства теплового контроля, анализатор растворенного газа (DGA) для силовых трансформаторов 35кВ, системы мониторинга ИБП и зарядных устройств и т.д.

3.11 КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ ЗОН

Здания с электрооборудованием РП-1.1/1.2 и РП-2.1/2.2 КТЛ расположены в безопасной зоне, за пределами зон, где возможно наличие взрывоопасной атмосферы (неопасные зоны). Классификация опасных зон и выбор электрооборудования для использования в опасных зонах должны соответствовать требованиям ПУЭ, Технического Регламента РК, указанным в ELC-DU-5135-ТСО и ТУ О-ST-2012 «Принципы классификации опасных зон». При необходимости требования ПУЭ должны быть дополнены требованиями, указанными в МЭК 60079 и типовых правилах техники безопасности института нефти часть 1 (Правила электробезопасности) и часть 15 (Правила классификации зон для нефтяных установок). Для ознакомления с другими применимыми нормами и стандартами по электроустановкам в опасных зонах см. ТУ ТШО ELC-DU-5135-ТСО «Общее устройство электроустановок наземных сооружений».

Конструкция электрооборудования должна соответствовать требованиям применимых частей ПУЭ. Электрооборудование, которое соответствует другим международным стандартам, может быть приемлемым при условии, что поставщик может продемонстрировать эквивалентный уровень безопасности при данных обстоятельствах, а сертификаты оборудования приемлемы для казахстанских контролирующих органов.

Для обеспечения внутреннего положительного давления при проектировании будут приняты меры, как подробно описано в H-ST-2100, H-ST-2105 «Порядок проектирования систем ОВКВ в зданиях». При понижении давления ниже 50 Па должна срабатывать аварийная сигнализация.

Все кабельные уплотнения, смонтированные в опасных зонах, должны быть сертифицированы для применения в опасной зоне В-Iг. Если кабель проложен между безопасной и опасной зонами, кабельное уплотнение с каждого конца должно быть сертифицировано для применения в опасной зоне В-Iг. Для кабелей, которые полностью прокладываются в безопасных зонах, кабельные уплотнения также должны быть сертифицированы для применения в опасной зоне В-Iг. Все сертифицированные кабельные уплотнения должны иметь уровень взрывозащиты 0 (взрывозащищенные). Предпочтительно использовать сертифицированные кабельные уплотнения с двойной сертификацией защиты от взрыва Exd/Exe.





Все оборудование малой мощности и освещения, установленное вне здания подстанции, должно быть классифицировано минимум как Зона II, В, Т3 в соответствии с единой классификацией оборудования технологической установки. Классификация оборудования ОВКВ и трансформаторов не требуется, см. Отчет X-0000-P-RPT-10085.

Все оборудование КИП, установленное вне здания подстанции, должно быть классифицировано минимум как Зона I, В, Т4 для обеспечения единообразия с единой классификацией оборудования технологической установки. Классификация опасных зон отражается на чертежах: 010-0001-PPP-LHA-20001-01 и 020-0002-PPP-LHA-20001-01.

Перечень категорий основных помещений РП-1.3 и РП-2.3 по взрывопожарной и пожарной опасности, классов взрывоопасных и пожароопасных зон по «Приказу Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» и ПУЭ РК см внизу таблицу:

№	Наименование помещения, здания	Площадь, м2	Категория помещений, зданий по взрывопожарной и пожарной опасности	Класс взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ РК 2015г
Первого этажа				
1	Помещение для электрооборудования	415	В	В-1
2	Аккумуляторная	29	А	В-1а
3	Тамбур	4	Д	-
Второго этажа				
1	Помещение ОВКВ (помещение вытяжных вентиляторов и приточной установки)	123.6	В	В-1
2	Помещение КИПИА	80.34	Д	-
3	Помещение газ. оборудования	12	Д	-
4	Тамбур	28.4	Д	-
5	Платформа ОВКВ	63.5	Д	-

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата				
Выполнил		Турсынбаев		27.07	Проект модернизации распреустройств КТЛ	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Имангалиева		27.07		П		
Н. Контр.		Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»		
Утвердил		Исмагулов		27.07				

4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1 ВВЕДЕНИЕ

Проект модернизации распределительных устройств КТЛ (МРУ КТЛ) включает модернизацию распределительного устройства 0,69 кВ и соответствующей инфраструктуры на объектах компании «Тенгизшевройл» путем замены существующего оборудования на новое оборудование, установленное внутри двух новых сборных подстанций, располагаемых рядом с существующими подстанциями РП-1.1 / 1.2 на КТЛ-1 и РП-2.1 / 2.2 на КТЛ-2.

Питание каждой новой подстанции будет осуществляться от существующей шины 35 кВ центральной распределительной подстанции (ЦРП) (А+В) через понижающие трансформаторы 35/10,5 кВ. Помимо установки новых подстанций и связанного с ними оборудования, объем работ по проекту также включает прокладку новых и модернизация существующих кабельных эстакад для прокладки новых силовых / контрольных / ВО кабелей от ЦРП до РП-1.3 и РП-2.3.

4.2 ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ЗРУ – Закрытое распределительное устройство.
Ж/Б – Железобетон.

4.3 ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

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

Подготовка участков к строительству осуществляется согласно требованиям СП РК 5.01-101-2013 “Земляные сооружения, основания и фундаменты”, СН РК 3.01-03-2011 “Генеральные планы промышленных предприятий”.

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

Выемка грунта под фундаменты осуществляется в соответствии с требованиями СП РК 5.01-101-2013.

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

В качестве строительного насыпного грунта используются смеси 1В и 6Ф.

Строительный насыпной материал должен соответствовать требованиям ГОСТ 25100-2020.

Основания подготавливаются и засыпаются в соответствии с требованиями СП РК 5.01-101-2013.

Уплотнение производится в соответствии с требованиями СП РК 5.01-101-2013.

4.4 ФУНДАМЕНТЫ

Проектом предусмотрено строительство следующих фундаментов:

- Фундаменты Подстанций;
- Фундаменты для кабельных эстакад и опор;
- Фундаменты трансформаторов и противопожарные и взрывобезопасные стены;

При разработке были приняты следующие руководящие принципы:

- Допустимое дополнительное удельное давление по подошве фундамента 50 кН/м²,
- Несущая способность свай принята: 600 кН – сжатие, 60 кН – выдергивание, 30 кН – сдвиг.

Защита бетонных поверхностей производится согласно Q-ST-2020 п. 13.4.: Поверхности покрываются модифицированным битумом для обеспечения толщины поверхности не менее 1,0 мм. Поверхности, которые находятся на глубине 150мм от уровня земли и на высоте 300мм от уровня земли, или расположенные под несущей плитой, и даже глубже, следует покрывать грунтовкой, обладающей низкой вязкостью, плюс двумя слоями эпоксидной краски, светло серого цвета, общей толщиной 250 микрон.

Фундамент подстанций

Подстанция представляет собой типовое закрытое распределительное устройство 10/0,69-0,4кВ без установки маслонаполненного оборудования. Здание двухэтажное: в плане размеры первого этажа по наружным граням стен примерно 38,6х12,6 м высотой 4,2м; второго этажа - 21,6х12,6 м высотой 3,9 м. Пол подстанции поднят от проектной отметки земли на 3590 мм. Поставляется на площадку в модульном исполнении и собирается непосредственно на строительной площадке. Монтируется подстанция на стальные балки, установленные на Ж/Б опоры размером сечения 800х800 мм. Ж/Б опоры являются частью монолитного ростверка размером в плане 2800х2800 и толщиной 800мм (CIV-DU-5009-ТСО, п.6.2.3). Низ отметки ростверка находится на отметке -1,8 м от проектной спланированной отметки. В свою очередь ростверки оперты на буронабивные сваи диаметром 600 мм, глубиной 12-14 м. Под каждый ростверк идет 3 сваи. Также ростверки "связаны" между собой в продольном и поперечном направлениях фундаментными Ж/Б балками сечением 600х800(н) мм.

Фундаменты трансформаторов 35/10кВ

Трансформаторы 35/10 кВ представляют собой комплектное оборудование наружной установки и служат для приема 35 кВ и преобразование ее в электроэнергию напряжением 10 кВ. По два трансформатора и соответствующий резистор заземления нейтрали на каждой КТЛ устанавливаются в сдвоенные Ж/Б отсеки. Общий размер типовой Ж/Б конструкции составляет: 16,700х8,500х4,900(н) мм, а подземная часть заглублена на 1,000 мм. Отсеки состоят из одной продольной стены и тремя поперечными стенами, которые монолитно устанавливаются на Ж/Б плите 16,700х8,500х500(Т) мм. Толщина стенок принята по расчету 300 мм, высота стенок принята из условия: высота трансформатора плюс около 350 мм. Трансформатор устанавливается на Ж/Б блоки, которые также монолитно установлены на Ж/Б плите.

Маслоприемники рассчитаны на полный объем масла и полностью засыпаны щебнем фракцией 30-70 мм. Аварийно слитое масло по маслоотводу (ПВД ДУ200) собирается в маслосборнике. Маслосборник запроектирован с внутренними размерами 2,500х3,000х2,850(Гл) мм, с толщиной стенок и верхней плиты 300 мм, нижняя плита 400 мм.

Фундаменты трансформаторов 10/0,69кВ

Трансформаторы 10/0,69 кВ представляют собой комплектное оборудование наружной установки. По двенадцать трансформаторов на каждой КТЛ устанавливается в Ж/Б отсеки. Всего заложено 4 Ж/Б конструкции (на КТЛ) по три отсека в каждой. Размеры Ж/Б конструкций составляют: 15,300х4,800х3,100(н) мм, а подземная часть заглублена на 850 мм. Отсеки состоят

из одной продольной стены и четырьмя поперечными стенами, которые монолитно устанавливаются на Ж/Б плите 15,300x4,800x400(Т) мм. Толщина стенок принята по расчету 300 мм, высота стенок принята из условия: высота трансформатора плюс около 350 мм. Трансформатор устанавливается на Ж/Б блоки, которые также монолитно установлены на Ж/Б плите.

Маслоприемники рассчитаны на полный объем масла и засыпан щебнем фракцией 30-70 мм. Аварийно слитое масло с маслоприемника выкачивается мобильным насосом с прямка маслоприемника.

Фундаменты трансформаторов 10/0,4кВ

Трансформаторы 10/0,4 кВ представляют собой комплектное оборудование наружной установки. По два трансформатора на каждой КТЛ устанавливается в Ж/Б отсеки. В Ж/Б конструкции (на КТЛ) предусмотрено два отсека. Размеры Ж/Б конструкций составляют: 8,300x8,800x2,150(н) мм, а подземная часть заглублена на 850 мм. Отсеки состоят из одной продольной стены и тремя поперечными стенами, которые монолитно устанавливаются на Ж/Б плите 8,300x3,800x400(Т) мм. Толщина стенок принята по расчету 300 мм, высота стенок принята из условия: высота трансформатора плюс около 350 мм. Трансформатор устанавливается на Ж/Б блоки, которые также монолитно установлены на Ж/Б плите.

Маслоприемники рассчитаны на полный объем масла и засыпаны щебнем фракцией 30-70 мм. Аварийно слитое масло с маслоприемника выкачивается мобильным насосом с прямка маслоприемника.

Фундаменты кабельных эстакад

Часть фундаментов кабельной эстакады спроектированы монолитными заглубленными на глубину 1,500 мм от проектной спланированной отметки, а также свайными. Свайные фундаменты приняты из условий, если: допустимое дополнительное удельное давление по подошве фундамента превышает 50 кН/м² на ограниченном участке; на ограниченном участке присутствуют подземные трубопроводы. Монолитные фундаменты имеют различные размеры плитной части, которые приняты по расчету. Свайные фундаменты приняты также разных размеров и разными количествами свай варьирующие от 2-4 свай на ростверк. Размеры свай приняты диаметром 600 мм и глубиной 14 м.

4.5 МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

Нагрузки на строительные конструкции определяются в соответствии с СН РК EN 1993-1-10: 2005/2011 и НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 (часть 1-3 Снеговые нагрузки (к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011) часть 1-4. Ветровые воздействия (к СП РК EN 1991-1-4:2003/2011).

Расчет конструкций выполнялся в программном комплексе BENTLEY STAAD.Pro V8i. Производился подбор и проверка сечений элементов конструкций по первой и второй группам предельных состояний.

Расчет конструкций производился в соответствии с требованиями СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий).

Все конструкции и материалы соответствуют нормативно-техническим документам РК.

Материалы стальных конструкций и их марки соответствуют требованиям ГОСТ 380-2005, ГОСТ 27772-2015 и СН РК EN 1993-1-10:2005/2011/ СТ РК EN 1090-2-2011 и обеспечивают следующие функциональные возможности:

- Для всех металлических конструкций, согласно CIV-SU-398-ТСО, марка С345 с минимальной гарантированной продольной величиной ударной вязкости по Шарпи равную 34 Дж/см² при температуре -40 °С.
- Для всех соединений каркасных конструкций используются высокопрочные оцинкованные болты класса 8.8 согласно ГОСТ ИСО 898-1-2014 с оцинкованными гайками класса 8 ГОСТ ИСО 898-2-2015. Согласно CIV-SU-398-ТСО, болты и гайки должны

быть марки с гарантированным минимальным значением ударной вязкости по Шарпи на образцах с V-образным надрезом, составляющим 30 Дж при температуре минус 50 °С. Размеры и общие характеристики болтов соответствуют ГОСТ 22356-77* и ГОСТ 7798-70 или эквивалентным стандартам. Конструкция соединений соответствует нормативным требованиям СН РК EN 1993-1-10:2005/2011/ СТ РК EN 1090-2-2011

Покраска стальных конструкций принимается согласно COM-SU-4743-TCO, таблица 1 и COM-SU-5191-TCO, таблица 1.

Кабельная эстакада выполнена в металлоконструкциях из прокатных сечений, марка стали – С345. Стойки эстакад через опорную плиту соединяется с железобетонным фундаментом на анкерных болтах М24, М30 и М36. Кабельные эстакады выполнены двух типоразмеров: с пролетами 9 и 12 м. Ширина эстакад 2,2 м. Кабельные опоры сварными швами крепятся к балкам/колоннам в два яруса. Расстояние между ярусами поддерживается 500 мм. В местах пересечения кабельной эстакады с дорогами пролетная конструкция эстакады применяется ферменная система, используется три типоразмера с пролетами: 15, 18 и 21 м.

Площадки доступа выполнены в металлоконструкциях из прокатных сечений, марка стали принимается С345. Стойки площадок через опорные плиты соединяются с железобетонными фундаментами на анкерных болтах М20, М24 или М30. Все сечения металлоконструкций приняты согласно выполненных расчетов. По периметру площадок обслуживания устраиваются поручни высотой 1,1 м. Для подъема на площадку к каркасу крепится забежная лестница с поручнями. Если обслуживаемая площадка находится высоко, то для подъема на площадку предусматривается стремянка с дугами безопасности. Сечения конструкций принимаются по расчету.

4.6 ОГРАЖДЕНИЕ

Проектируемое ограждение вокруг зданий подстанций предусмотрено высотой 2,0 м, поверх ограждения предусматривается 3 ряда оцинкованной колючей проволоки. Конструкция и размеры ограждений соответствуют S-ST-2004 (пп.7.2, 8 и 9), тип II и требованиям нормативно-технических документов СП РК 3.02-142-2014.

Проектом предусмотрена установка калиток (для персонала шириной 1,0 м) для доступа к кабелям под подстанциями.





4.7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВЗРЫВО-ПОЖАРООПАСНОСТИ

Все конструкции подстанций и трансформаторов запроектированы с учетом требований по взрыво- и пожаробезопасности согласно СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и Приложению 1 Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 17 августа 2021 года № 405. Расчеты были выполнены согласно рекомендаций «Design of Blast Resistant Buildings in Petrochemical Facilities» Американского сообщества инженеров строителей.

Проектом приняты следующие решения:

- 1) степень огнестойкости здания РП – II
- 2) категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности – представлен в разделе электроснабжения
- 3) класс по функциональной пожарной опасности Ф 5.1 (Производственное здание)
- 4) класс по конструктивной пожарной опасности С0 (так как класс пожарной опасности строительных конструкций - К0)
- 5) класс пожарной опасности строительных конструкций К0 (непожароопасные; негорючие материалы – сталь, минеральная плита).

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИЗАЦИЯ (КИПИА)

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата				
Выполнил		Мохаммед М.		27.07	Проект модернизации распределительных устройств КТЛ	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Имангалиева		27.07		П		
Н. Контр.		Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»		
Утвердил		Исмагулов		27.07				

5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИЗАЦИЯ (КИПИА)

5.1 ВВЕДЕНИЕ

Система автоматизации данного проекта спроектирована для производственного контроля подстанции на КТЛ-1 и КТЛ-2 и управления их работой с МО-6 КТЛ-1 и КТЛ-2 и операторных ОЦУП. Системы и устройства управления технологическим процессом и останова обеспечиваются оборудованием системы автоматизации для безопасной и надежной работы подстанций.

Раздел системы автоматизации объектов проекта МРУ КТЛ разработан на основании технического задания на проектирование и в соответствии с действующими нормами и правилами Республики Казахстан.

5.2 ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

СКЭ	Система контроля электрооборудования
АО	Аварийный останов
EWS	Инженерная рабочая станция
ЗПИ	Заводские приемочные испытания
ЭП	Эскизное проектирование
ПиГ	Система обнаружения пожара и утечки газа
H₂S	Сероводород
HART	Магистральный адресуемый дистанционный преобразователь
ЧМИ	Человеко-машинный интерфейс
ОВКВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
Вв./выв.	Ввод/вывод
ОЦУП	Объединенный центр управления производством
IP	Межсетевой протокол IP
КТЛ	Комплексная технологическая линия
МРУ КТЛ	Проект модернизации распреустройств КТЛ
LAN	Локальная вычислительная сеть
МО	Местная операторная
ЩСУ	Щитовая станция управления
КЗИ	Контроль за изменениями
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
PCN	Сеть управления технологическими процессами
СУТП	Система управления технологическим процессом
ПЛК	Программируемый логический контроллер
СУРЭ	Система управления распределением электроэнергии
СУЭ	Система управления электроснабжением
РК	Республика Казахстан
РП	Распределительная подстанция
RTU	Дистанционный терминал
ПИП	Приемочные испытания на площадке
SCADA	Система диспетчерского контроля и сбора данных

АФБ	Автоматизированная функция безопасности
SIL	Уровень полноты безопасности
АСБ	Автоматизированная система безопасности
SIT	Комплексные испытания на площадке
SOW	Объем работ
SPI	Система Smart Plant Instrumentation (INtools)
ТШО	Тенгизшевройл
ИБП	Источник бесперебойного питания

5.3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ

В этой части документа отражаются минимальные требования для проектирования и внедрения автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) для проекта модернизации распределительных устройств (МРУ КТЛ) комплексных технологических линий (КТЛ).

В настоящем документе указываются технические требования и решения для оборудования систем автоматизации, в частности систем ПЛК, АО, ПиГ, сетевого оборудования и силового электрооборудования необходимого для систем автоматизации.

На обеих существующих подстанциях, РП-1 и РП-2, имеются местные операторные (МО), в которых размещены шкафы существующего оборудования АСУТП, т.е. в существующих МО-6 КТЛ-1 и КТЛ-2. В РП-1.3 КТЛ-1 и РП-2.3 КТЛ-2 будут иметься местные операторные, МО-12 КТЛ-1 и МО-12 КТЛ-2 для размещения новых шкафов оборудования АСУТП для новых точек ввода/вывода. РП-1.3 КТЛ-1 и РП-2.3 КТЛ-2 будут также подключаться к существующим подстанциям, как по резервированным оптоволоконным линиям, так и по проводным кабелям при необходимости. Резервированные оптоволоконные линии будут соединять новое оборудование АСУТП, напр., контроллеры, с существующей сетью управления на старых подстанциях. В рамках проекта МРУ КТЛ будут предусмотрены новые контроллеры, платы ввода/вывода и кроссовый шкаф для всех новых и модифицированных вводов/выводов, связанных с управлением электродвигателями. Любые другие существующие средства управления КТЛ не входят в объем работ проекта МРУ КТЛ. Любые существующие средства управления электродвигателями, являющиеся автоматизированными функциями безопасности (АФБ), либо электродвигатели, входящие в состав системы аварийного останова (АО), будут подключены посредством проводного соединения к контроллерам, платам ввода/вывода и кроссовому шкафу нового модуля Safety Manager.

Для управления электродвигателями (Пуск, Останов, В работе, Готов к работе / Не готов к работе) в технологическом процессе требуется использовать резервные программные соединения для связи между распределительным устройством, СКЭ и АСУТП.

СУТП предназначена для управления и мониторинга новых ячеек ЩСУ для решения следующих первоначальных задач

- Функции Пуск/Останов/В работе/Готов к работе - Не готов к работе в новых ячейках для двигателей прямого включения;
- Сопряжение с оборудованием третьих сторон, если требуется;
- ПЛК ОВКВ должен быть подключен к АСУТП посредством сети Modbus TCP/IP.
- Обеспечение резерва для будущих подключений КИП;
- Сбор, хранение, обработка и отображение данных от систем управления;

АО/ПиГ должны предоставлять все требуемые защитные средства для технологического процесса и связь с СУТП.

Основные задачи, выполняемые АО/ПиГ:

- Реагирование системы на предупреждающие и аварийные сигналы отключения конечного элемента;
- Функция взаимной блокировки между системами АО и СУТП;
- Обеспечение операторов ручными средствами (местного и/или удаленного управления) для отключения электрооборудования и его перевода в безопасные условия;
- Контроль устройств ПиГ в новых подстанциях;
- Все устройства обнаружения пожара в здании будут подключены к Панели управления пожарной сигнализацией (FACP) здания и газовые детекторы должны быть подключены к панели ПиГ (компании Honeywell). Требуется обеспечить линии проводного соединения и связи между панелью управления пожарной сигнализацией (FACP) здания и системой ПиГ;
- Меры по смягчению последствий при обнаружении пожара и утечке газа на новых подстанциях.

СУТП проектируется на базе системы Honeywell C300 или более новой.

АО/ПиГ проектируется на базе отказоустойчивой системы Safety Manager компании Honeywell.

Новые системы должны быть модульными, расширяемыми. Задействование систем не должно требовать отключения подсистем. Основной задачей является возможность расширения систем в будущем для размещения и ввода в эксплуатацию нового оборудования без отключения ПЛК.

Существующие РП-1 и РП-2 объединены в сеть с центральной операторной (ЦО). Новые подстанции РП-1.3 КТЛ-1 и РП-2.3 КТЛ-2 будут подключены к существующим РП-1 и РП-2 и, следовательно, будут использовать существующие соединения для доступа к сети более высокого уровня, такой как оборудование локальной вычислительной сети предприятия (VLAN), установленное в ЦО.

ПРИМЕЧАНИЕ: Пульты операторов КТЛ не будут переноситься в ОЦУП до запуска МРУ КТЛ. Для проекта МРУ КТЛ потребуются выполнить незначительные модификации матричных панелей пультов операторов КТЛ для включения новых байпасов системы пожара и газа, а также каких-либо новых или модифицированных кнопок системы АО МРУ КТЛ.

Существующее оборудование АСУТП в существующих подстанциях РП-1 и РП-2 останется после ввода в эксплуатацию проекта МРУ КТЛ.

Аппаратное обеспечение СУТП

Новое оборудование СУТП должно соответствовать, как минимум, следующим требованиям:

- Обеспечивать сеть и связь с ПЛК СУТП, устройствами удаленных вв/выв САО/ПиГ и других сторонних систем;
- Обеспечивать сбор сигналов ввода-вывода от РУ (ЩСУ) через кроссовые шкафы для всех доступных каналов ввода-вывода СУТП, при необходимости;
- Обеспечение достаточного пространства в панелях и шкафах для будущей установки стоек ввода/вывода, клеммных колодок и прокладки кабеля.

В соответствии с требованиями по стандартизации/общим запасным частям ТШО система для контуров управления должна быть построена с использованием модуля С300.

Шкафы СУТП должны быть оборудованы кабельными вводами, кабельными лотками для электропроводки, системами охлаждения, доступа, освещения, розетками питания и т.п.





Количество системных шкафов и шкафов ввода-вывода указано на схеме расположения оборудования 010-1600-JJJ-LAY-20002-01 и 020-1600-JJJ-LAY-20004-01 ; подсчет сделан в соответствии с перечнем входных/выходных сигналов КИП 010-3300-JJJ-IOS-20003-01 и 020-3300-JJJ-IOS-20002-01 с учетом будущих подключений.

Модули С300, установленные в системном шкафу Honeywell, должны включать как минимум следующее:

- Шасси
- Содержать резервные блоки питания на 220 В переменного тока
- Двухпортовый интерфейсный модуль Ethernet /IP;
- Содержать интерфейсный модуль Modbus/TCP-IP/IEC 61851 для взаимодействия с системой СКЭ в ЩСУ
- Резервный блок питания
- Модуль связи Ethernet/IP
- Модуль связи Modbus TCP/IP МЭК 61851
- Модуль аналогового входа
- Модуль цифрового входа
- Модуль цифрового выхода

Обозначенные платы должны быть предварительно подключены к клеммам в кроссовых шкафах. Предусмотреть включение клемм для пустых слотов.

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата				
Выполнил	Турганов А		27.07	Проект модернизации распредустройств КТЛ	Стадия	Лист	Листов	
Провер.	Имангалиева		27.07		П			
Н. Контр.	Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»			
Утвердил	Исмагулов		27.07					

6. ПОЖАРОТУШЕНИЕ

6.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

API	Американский нефтяной институт
Заказчик	ТШО - Тенгизшевройл
ЦРП	Центральная распределительная подстанция
Подрядчик	Подрядчики проекта МРУ КТЛ
АО	Система аварийного останова
ПАС	Пожарно-аварийная служба
ПиГ	Система обнаружения пожара и утечки газа
FM200	Система газового пожаротушения Factory Mutual 200
СГП	Система газового пожаротушения
УВ	Углеводород
ОТ, ТБ и ООС	Охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды
АБР	Анализ безопасности работ
МРУ КТЛ	Проект модернизации распределительных устройств КТЛ
КТЛ	Комплексная технологическая линия
МА	Местная аппаратная
НФРА	Национальная ассоциация противопожарной защиты
ГН	Пожарные гидранты
ПТЗ	Производственная техническая зона
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
РТW	Наряд-допуск на производство работ
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РК	Республика Казахстан
РП	Распределительная подстанция
ИТБ	Инструкции по технике безопасности ТШО

СН и СП	Строительные нормы и строительные правила
ТУ ТШО	Технические условия ТШО
ВУПП	Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности
WoodKSS (Подрядчик)	Компания «WoodKSS» (Совместное казахстанское предприятие между компаниями «Wood» и «КазСтройСервис»)

6.2 ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРЫ

Пожарная безопасность должна быть обеспечена в соответствии с СНиП РК 2.02-05-2009 и СП РК 2.02-101-2014 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Согласно СН РК 2.02-11-2002 "Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, Автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре", Раздел 5 "Общий перечень оборудования и сооружений, характеристик для различных отраслей промышленности, подлежащих оборудованию автоматической пожарной сигнализацией и автоматическими установками пожаротушения", Таблица 12, Пункт 5,5, согласно расчетам объем фальшпола по проекту для каждого здания РП (РП1.3 и РП 2.3) КТЛ 1 и 2 составляет 73 м³, меньше чем 100 м³, следовательно автоматическая установка пожаротушения внутри здания РП1.3 и РП2.3 не требуется и может ограничиться автоматической пожарной сигнализацией. Текущий проект включает автоматическую пожарную сигнализацию в фальшполе, см раздел Пожарной сигнализации. (Схемы размещения оборудования 010-1600-JJJ-LAY-20002-01 и 020-1600-JJJ-LAY-20004-01 для фальшпола из нержавеющей стали)

Пожарная опасность может возникнуть при эксплуатации электрооборудования.

В связи с чем в проекте приняты следующие меры:

- Расположение оборудования выполнено с учетом норм противопожарных интервалов и обеспечивает возможность тушения пожара при их возгорании и возможность эвакуации персонала с участка.
- Разделение пожароопасного оборудования огнестойкой стеной для предотвращения распространения огня.
- Применение дренажной системы для маслосодержащего электрооборудования для контроля площади разлива и пожара.
- Первичные средства пожаротушения, включающий в себя: инвентарь, огнетушители в местах возможных возгораний.
- Пожарные гидранты расположенный по периметру участка для применения воды и пенообразователи в случае возможного распространении огня.
- Знаки безопасности.
- Индивидуальные защитные средства и инструктаж персонала прибывающего на участок для выполнения работ.

6.3 ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Системы пожаро-защиты оцениваются и размещаются с учетом оборудования, складываемого материала, а также прогнозируемых сценариев возникновения пожаров и возможностей их распространения с целью обеспечения защиты персонала, конструкций, оборудования инженерного обеспечения содержащего легковоспламеняемые материалы.

В рамках реализации проекта предполагается использовать переносные/передвижные (углекислотные/порошковые) огнетушители для ликвидации пожаров электрического происхождения на подстанциях и трансформаторах согласно Утвержденному приказу Министра энергетики Республики Казахстанот 20 февраля 2015 года № 123 Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий, табл 1. Переносные и передвижные огнетушители будут размещены в опасных местах.

При поставке переносной/передвижной пожарной техники соблюдаются следующие условия:

- Ручные порошковые огнетушители для пожаров связанных с горючими материалами целлюлозного типа, такими как древесина и бумага, а также для пожаров электрического типа (категории А, В и С в соответствии с NFPA10) – в местах, где может возникнуть пожар в случае разлива углеводородов, например, подстанции и трансформаторы.
- Переносные углекислотные огнетушители должны располагаться в местах, где они тем или иным образом были бы повреждены или загрязнены пеной/сухим порошком, например, помещение электрооборудования и помещение КИП.

Переносные огнетушители устанавливаются в шкафах (помещениях) для защиты их от солнечного излучения и устанавливаются на высоте, не превышающей 1,5 метра от уровня пола до нижнего уровня огнетушителя и на расстоянии как минимум 1,2 метра от края дверных проемов (СНиП 2.02-05-2009). Огнетушители не должны загромождать пути эвакуации и устанавливаются внутри стены, если расположены вдоль стены.

Все переносные и колесные огнетушители должны быть легко доступны и иметь четкую маркировку с указанием типа огнегасящего вещества и его пригодности для тушения пожаров соответствующего типа. Тип и количество переносных огнетушителей должно быть в соответствии с локальным планом ликвидации аварий (ЛПЛА) КТЛ и инструкциями по пожарной безопасности.

6.4 НАРУЖНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ

6.4.1 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ПОЖАРНОЙ ВОДЕ

Исходные данные:

- Степень огнестойкости зданий - II;
- Категория взрыво- и пожаробезопасности здания – В (в аккумуляторной - А);
- Строительный объем здания подстанции – 2592 м³;

Согласно Технического Регламента , утвержденного Приказом Министра по ЧС РК от 17 августа 2021 года № 405 «Общие требования к пожарной безопасности» табл 1 Приложение 5 :

- расход воды для наружного пожаротушения в производственном здании объемом до 5 тыс. м³, степенью огнестойкости зданий I-II , с категорией помещений по взрывопожарной и пожарной опасности А, Б, В1-В4 составляет 10 л/с (36 м³/ч).

Согласно NFPA 14 минимальное давление в гидрантах и пожарных рукавах составляет 100 фунтов на кв. дюйм (6,9 бар изб., по ГОСТ 8220 -85 табл. 1.1 Рабочее давление не должно быть больше 1МПа/10бар).

В расчетах учитывался более высокий расход пожарной воды, чтобы обеспечить возможность использования пожарных гидрантов для соседних установок.

Была проведена оценка общей потребности в пожарной воде для нового участка проекта МРУ КТЛ с учетом охвата рукавов гидрантов. В соответствии с требованиями норм РК, на участках новых подстанций необходимо установить 2 гидранта, чтобы пожарная бригада могла отреагировать на возникновение пожара.

В Таблице внизу показан расчет потребности в пожарной воде:

Участок / оборудование	Дополнительный объем пожарной воды из расчета использования двух рукавов [м3/ч]	Минимальное давление на месте потребления [бар (изб.)]	Размер отвода	Потребность в воде [м ³ /ч]
Участок РП-1.3	2x25	6,9	6"	50
Участок РП-2.3	2x25	6,9	6"	50
ВСЕГО				100

Таблица 3: Расчет потребности в пожарной воде

По выполненному Расчету потребности в пожарной воде для нового участка проекта МРУ КТЛ не требуются стационарные системы (автоматического орошения) и лафетные стволы, общая потребность в пожарной воде для нового участка проекта МРУ КТЛ составляет 100 м3/ч, что должно обеспечить подачу воды в объеме не менее 28 л/с для передвижных средств пожаротушения или одновременной работы двух пожарных рукавов в случае распространения пожара.

6.4.2 ПОЖАРНЫЕ ГИДРАНТЫ

Согласно «Правил устройства электроустановок от 20 марта 2015 года № 230, п.12.1.5. Водоснабжение, канализация, противопожарные мероприятия, маслоотводы» проектом предусматривается наружное пожаротушение проектируемых объектов РП1.3 и РП2.3 с использованием существующей системы для пожаротушения (наружных трансформаторов и кабельных эстакад). Существующие противопожарные трубопроводы воды диаметром 125 мм расположены в северной и южной частях от распределительных подстанции РП1.3 и РП2.3 для подачи пожарной воды через пожарные гидранты FH-4, FH-5, FH-6, FH-22, FH-56, FH-57, FH-58, FH-75. Гидранты расположены вдоль существующих дорог для доступа техники противопожарной службы.

6.4.3 ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЗОНЫ ОХВАТА ПОЖАРНЫМИ ГИДРАНТАМИ

На схемах 6-1 и 6-2 указано расположение существующих пожарных гидрантов на участках РП-1 и РП-2. Гидранты (FH-3/4/5/6 для участка РП-1 и FH-55/56/57/58 для участка РП-2) и зона их охвата были отмечены:

- Красным цветом (в радиусе 40 метров), для проверки расстояния между гидрантами,
- Зеленым цветом (в радиусе 100 метров), для проверки зоны охвата гидрантами.

Как видно из представленных схем 6-1 и 6-2 (093-0000-000-RPT-20002-01), участок проекта МРУ КТЛ находится в зоне охвата существующими пожарными гидрантами в соответствии с требованиями РК и компании, а также отвечает требованиям наилучшей отраслевой практики. Доступ ко всему оборудованию осуществляется со стороны двух разных гидрантов, что обеспечивает проход к месту пожара пожарной бригаде. Поэтому, никаких потребностей в дополнительных гидрантах или перемещении существующих не выявлено.

В ящиках, расположенных рядом с пожарными гидрантами предусматриваются рукавные катушки для оперативного ручного тушения пожаров. Рукавные катушки проектируются в соответствии с СНИП РК 4.01-02-2009, СТ РК 1714-2007.

Для нового участка проекта МРУ КТЛ максимальный срок восстановления пожарного объема воды должен быть не более 24 час.



ПРОЕКТНЫЙ ЧЕРТЕЖ СОЗДАН НА ОСНОВЕ РЕВИЗИИ 3
 КИТАЙСКОГО ЧЕРТЕЖА
 FOR PROJ.ECT. X-000-057-16

PROJECT	UP1 STATION
CONTRACT	КАБЕЛЬНАЯ КОЛОНА НА СТРОИТЕЛЬНОМ ПЛОЩАДЬ
DATE	15.05.2014
SCALE	1:100
DESIGNER	И.И.И.И.И.
CHECKER	И.И.И.И.И.
DATE	15.05.2014
SCALE	1:100
DESIGNER	И.И.И.И.И.
CHECKER	И.И.И.И.И.

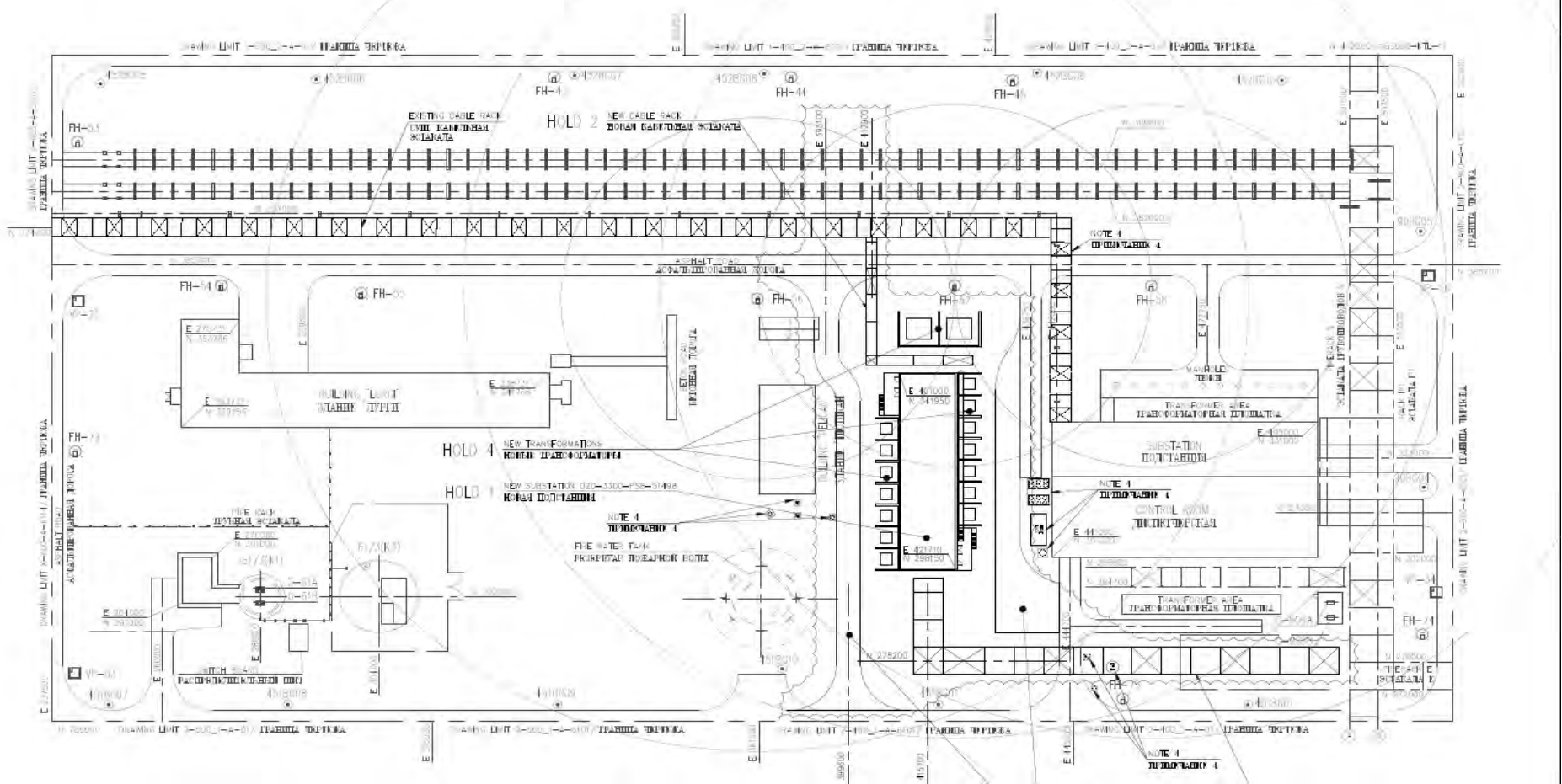






Схема 6-2 Местоположение и покрытие существующих пожарных гидрантов Участок РП-2

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

						CW1513716-ПЗ			
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата					
Выполнил	Махметов		27.07	Проект модернизации распределительных устройств КТЛ			Стадия	Лист	Листов
Провер.	Имангалиева		27.07				П		
Н. Контр.	Уразалиева		27.07				АО «WoodKSS»		
Утвердил	Исмагулов		27.07						

7. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

7.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.

Технические решения в проекте по системам ОВКВ приняты на основании:

- задания на проектирования, утвержденное Заказчиком - ТОО ТШО
- принятых архитектурно-планировочных конструктивных решений
- электротехнических решений
- задания от смежных отделов
- требований экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан.

Исходные данные:

Расчетные температуры наружного воздуха для проектирования систем отопления и вентиляции на Тенгизском месторождении приняты в соответствии с требованиями спецификации ТШО Н-ST-2000 и отвечают требованиям СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология:

- Минимальная расчетная температура для холодного периода года: минус 36 °С;
- Максимальная расчетная температура для теплого периода года: плюс 44°С;

Согласно СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология для Атырауской области/Кульсары:

температура для наиболее холодных суток: минус 29°С;

средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)- плюс 34,5°С

Продолжительность отопительного периода – 170 суток.

Согласно Техрегламенту №405 от 17.08.2021 и ПУЭ гл 16 п.2.2 Категории помещений РП по взрывопожарной и пожарной опасности:

Помещение электрооборудования и газового оборудования(СО₂) – В1 (пожароопасность)

Помещение аккумуляторной – А (повышенная взрывопожароопасность)

Помещения КИП – Д (пониженная пожароопасность).

Постоянного присутствия обслуживающего персонала не предусмотрено.

Согласно стандарту ТШО Н-ST -2100 и ПУЭ РК ОТ 20.03.2015 № 230 Температура воздуха внутри помещений подстанции для воздушного отопления приняты следующие:

Помещения электрооборудования 10-27°С

Аккумуляторная 15-25°С

Помещение КИПиА 20-27°С

Помещение газ оборудования 18-25°С

Помещение для вентиляционного оборудования 10-40°С

Корридор 18-25°С

Тамбур 18-25°С

Указанный диапазон температур воздуха внутри для необслуживаемых здании РП 1.3 и 2.3 должен уточняться Поставщиком электрооборудования согласно требованиям завода-изготовителей.

7.2 РЕШЕНИЯ ПО ОТОПЛЕНИЮ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЮ ВОЗДУХА

Здания РП-1.3 и 2.3 представляет собой надежную конструкцию с негорючим утеплителем стен, поддерживающим определенную температуру в помещении при температуре

окружающего воздуха от – 60 С до + 45 С. Здания РП-1.3 и 2.3 блочной поставки в которых предусмотрены освещение, автоматическое включение обогрева или кондиционера, а также вентиляция, системы охранной и пожарной сигнализации.

Завод-изготовитель поставляет полностью оборудованные блочные установки Подстанции РП-1.3 и 2.3.

➤ Отопление. Приточная вентиляция.

В зданиях РП блочной поставки проектом предусматривается воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией, а также механическая приточно-вытяжная вентиляция согласно СП РК 4.02-101-2012 .

Согласно ВСН 21-77 и стандарту ТШО Н-ST-2100 в электропомещениях, помещениях КИПиА и вентоборудования определен 5ти-кратный воздухообмен, в помещении газового оборудования и коридоре - 3х-кратный, в аккумуляторной - 6ти кратный, в тамбуре - 10ти кратный.

Т.к в помещениях РП не выделяются вредные вещества и токсичные примеси, для организации воздухообмена и обеспечения влаготеплового баланса в помещениях предусмотрены Приточно-рециркуляционные установка с резервированием (1 рабочий/ 1 резервный) 010- 3300-АНУ-001-А/В в РП 1.3 и 020- 3300-АНУ-001-А/В в РП 2.3.

Приточно-рециркуляционная установке состоит из следующих блоков:

- Приемные и выпускные камеры
- регулируемая приточная жалюзийная решетка
- одноходовой теплообменник с поддоном для конденсата
- кондиционеры
- блок вентиляторов установленных в выпускной камере
- регулируемые жалюзийные решетки, расположенные в приемной и выпускной камерах со стороны помещения
- Фильтры
- Охладитель воздуха/конденсаторы

Рециркуляция воздуха в системах вентиляции представляет собой смешение некоторого количества отработанного (вытяжного) воздуха, к приточному потоку. Благодаря этому достигается снижение затрат энергии на нагрев свежего воздуха в зимний период года. Смешение воздушных масс происходит за счет работы специальных регулируемых жалюзей.

Воздух снаружи в количестве 15200 м³/ч попадает в жалюзи с пылеуловителем, затем через огнезадерживающую заслонку с электроприводом 010-3300-FD-001/020 -3300-FD-001 поступает в теплообменник (в холодное время года) для предварительного нагрева, через фильтры и решетку воздухозаборника приточной установки, после поступает в специальную камеру, где смешивается с очищенным воздушным потоком. При достижении оптимальных температурных значений, поток воздуха фильтруется и поступает в конденсатор, где, в зависимости от условий, происходит его нагрев или охлаждение. В летнее время приточный воздух поступает в кондиционер, конструкцией кондиционера предусматривается рециркуляция воздуха. Воздушные массы в помещении поступают по воздуховодам, равномерно распределяя их через приточные решетки. В местах пересечения воздуховодами всех систем ограждений с нормируемым пределом огнестойкости помещения для вентиляционного оборудования устанавливаются огнезадерживающие клапаны 010-3300-FD-01÷015.

Для рециркуляции используется часть удаляемого воздуха.

Удаляемый из помещения Аккумуляторной воздух в рециркуляции не участвует и удаляется непосредственно наружу установок.

Для поддержания необходимой влажности в помещении местной операторной предусматривается установка канального увлажнителя 010-3300-HU-001.

В помещениях электрооборудования, КИПи А предусмотрены промышленные кондиционеры 010-3300 -CD-001÷ 004 со 100% резервированием с принципом работы: 1 рабочий, 1 резервный.

В тамбуре на входе в здание предусмотрен воздушный шлюз.

➤ **Вытяжная вентиляция.**

Общее количество удаляемого воздуха из помещения РП, составляет 14870 м³/ч. Удаление воздуха предусмотрено при помощи вытяжных вентиляторов 010-3300-001-A/B, которые устанавливаются в венткамере со 100% резервированием с принципом работы: 1 рабочий, 1 резервный

Для удаления воздуха из аккумуляторной предусматривается отдельная система взрывозащищенных вентиляторов 010-330-BH-002-A/B с производительностью 1700 м³/ч и выброс производится на высоту 1,5 метра от уровня кровли. Вентиляторы предусматриваются также со 100% резервированием с принципом работы: 1 рабочий, 1 резервный.

Для восполнения количества удаляемого воздуха с помещения электрооборудования в стенах устанавливаются заслонки для регулирования давления 010 -3300 -PRD -001-004 для РП 1.3 и 020- -3300 -PRD - 001-004 для РП 2.3 в количестве -4 шт в каждом здании.

➤ **Аварийная вентиляция.**

Согласно требованиям п 7.6.5 СП РК 4.02 -101-2012 и п 4.1 ВСН 21-77 в случае аварийной ситуации в помещении аккумуляторной работают оба вентилятора.

7.3 ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СИСТЕМЕ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

Источником холода в системе холодоснабжения помещений подстанций являются встроенные в кондиционеры парокомпрессионные холодильные машины.

Кондиционер объединяет в себе функции компрессорно-конденсаторного блока и центрального кондиционера, при этом вся обработка воздуха осуществляется внутри моноблока с подачей кондиционированного воздуха в помещения по системе вентиляционных каналов. В кондиционерах используется хладагент R134a.

Конденсатор, установленный в кондиционере охлаждается специальным вентилятором, забирающим воздух снаружи здания, а затем выбрасывающим его обратно в атмосферу.

Низкотемпературный комплект обеспечивает подогрев компрессора и регулирует частоту вращения вентилятора, что обеспечивает использование кондиционера в зимний период. Конденсаторный блок устанавливается снаружи здания на платформе выше 1го этажа.

Все вращающееся оборудование смонтировано на антивибрационных монтажных планках, предназначенных для предотвращения прямого распространения высокочастотных вибраций с надлежащим ограничением поперечного перемещения.

Монтаж системы отопления и вентиляции вести в соответствии с рабочими чертежами и соблюдением СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013, СП 73.13330.2012.

Воздуховоды систем вентиляции выполняются из тонколистовой и кровельной стали по ГОСТ 19904-90. Системы отопления и теплоснабжения собираются на сварке из электросварных термообработанных труб. Гнутые участки труб должны быть термообработанными.

7.4 АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в помещениях подстанций, повышения надежности работы систем, экономии тепла, электроэнергии предусматривается автоматизированная система управления системами ОВКВ. Каждый модуль оснащен пультом управления установкой (ПУУ) на основе программируемого логического контроллера (ПЛК) для управления системами ОВКВ.

Каждый пульт управления установкой имеет устройство программируемого управления и логики, запуска, управления работой, мониторинга систем, переключения двойных установок и безопасного останова всего относящегося к системе ОВКВ оборудования.

Переключение с основной установки на резервную производится автоматически.

ПЛК(программируемый логический контроллер) контролирует температуру подаваемого воздуха путем включения/отключения системы охлаждения/нагрева. Если температура воздуха падает ниже заданного значения, блок ПУУ отключает систему охлаждения и включает электрический нагреватель, установленный на стороне приточного воздуха. Соответственно, наоборот, если температура воздуха поднимается, блок ПУУ отключает нагреватель и включает систему охлаждения.

Дифференциальные датчики давления, устанавливаемые на фильтрах внутри блока, предназначены для контроля работы вентиляторов. Регулирование скорости вентиляторов должно обеспечивать постоянный приток воздуха даже с загрязненными фильтрами.





Переключение между основным и резервным вытяжным вентилятором в аккумуляторных происходит автоматически. В случае выброса, превышающего ПДК, система Пожара и Газа (ПиГ) должна подать сигнал о дополнительном включении резервного вентилятора.

Работа вентиляторов контролируется датчиками температуры, установленными в помещении вентоборудования.

Дифференциальные реле давления, установленные в помещениях электрооборудования и аккумуляторных контролируют избыточное давление в помещениях. Сигналы от реле имеют задержку в 30 секунд, чтобы избежать ложных сигналов при открытии и закрытии дверей.

Система Пожара и Газа (ПиГ) осуществляет управление всеми противопожарными и газовыми заслонками. Пусковые блокировки систем и срабатывания аварийного отключения работают также через систему ПиГ. Управление и контроль состояния противопожарных клапанов системы ПиГ осуществляется через кабельное подключение непосредственно к системе ПиГ. Требования к алгоритму закрытия/открытия клапана учитывают логику причинно-следственной связи. Состояние противопожарных клапанов системы ПиГ отображается на дисплее ПУУ ОВКВ. Более детальная информация представлена в разделе 8.7 Система обнаружения пожара и газа.

ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ, ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата				
Выполнил		Мохаммед М		27.07	Проект модернизации распределительных устройств КТЛ	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Имангалиева		27.07		П		
Н. Контр.		Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»		
Утвердил		Исмагулов		27.07				

8. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ, ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ

8.1 ВВЕДЕНИЕ

Системы телекоммуникаций проектируются с учетом требований безопасности, надежности, ремонтпригодности, возможности будущего расширения, экологичности, экономической целесообразности.

Телекоммуникационное оборудование обеспечивает средства и службы связи для безопасной и надежной работы подстанций.

Раздел «Системы телекоммуникаций» разработан в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан и международными стандартами, технической документацией и проектными решениями, разработанными в соответствии с техническими стандартами ТШО.

8.2 ОБЪЁМ РАБОТ

Проектом предусматриваются системы телекоммуникаций, ГС/ОО (РАГА- громкоговорящая связь/общее оповещение), СОВН (система охранного видеонаблюдения) и СКУД(система контроля и управления доступом) для зданий новых подстанций РП-1.3 и РП-2.3, включающих помещения МО 12(местная операторная LCR12), расположенные внутри подстанций. Все эти системы, для упрощения, называются «системами телекоммуникаций».

Объем работ должен включать разработку, проектирование, закупку, монтаж, испытание, и пуск систем.

Система телекоммуникаций обеспечивает:

ОБЩАЯ СИСТЕМА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ:

- Система телекоммуникаций подстанций включает:
 - Систему телекоммуникаций для зданий подстанций
 - Структурированную кабельную систему (СКС) подстанций: кабель UTP
- Магистральный волоконно-оптический (ВОК) кабель связи для подключения к инфраструктуре локальной вычислительной сети предприятия (BLAN) ТШО.

ГС/ОО:

- Внутренние и наружные громкоговорители и проблесковые маячки с распределительными коробками для подстанций
- Кабели контура внутреннего и наружного громкоговорителя и проблескового маячка для подстанций
- Наружный кабель для подключения (врезки) к существующим шкафам системы ГС/ОО и контурам проблескового маячка на КТЛ 1 и КТЛ 2.

СОВН:

- Внутренние и наружные IP-камеры подстанции
- Кабельная инфраструктура IP-камер

СКУД:

- Дверное оборудование (дверные замки, устройства для считывания карт, дверные контакты, звуковые оповещатели) для дверей подстанций.
- Центральное оборудование (контроллеры, платы ввода и т.д.), расположенные в МО 12 каждой подстанции.
- Кабели и распределительные коробки.
- Система отслеживания ключей.

СИСТЕМА РАДИОСВЯЗИ:

- Набор для усиления радиосигнала TETRA завода КТЛ: внешняя всенаправленная донорная антенна и внутренние всенаправленные сервисные антенны, оборудование внутри Телекоммуникационного шкафа (повторитель, сплиттер).
- Кабели и распределительные коробки.

Все оборудование и кабели в подстанциях предварительно монтируются поставщиком подстанции на его объектах.

8.3 СИСТЕМА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Системой предусматривается инфраструктура для передачи производственной информации и голосовых данных, а также магистраль для передачи данных системы контроля доступа и системы видеонаблюдения.

Активное оборудование (сетевой коммутатор) в подстанциях подключается к существующей инфраструктуре локальной вычислительной сети предприятия (BLAN) ТШО посредством волоконно-оптического кабеля (прокладываемого между подстанциями и существующими зданиями: КТЛ1: МО 12 - МО 6, КТЛ 2: МО 12 - МО 6).

Система телекоммуникаций в подстанциях включает:

- Внутреннюю структурированную кабельную систему (СКС): кабель UTP;
 - IP-Телефоны;
 - Оборудование доступа к сети/интернету ТШО (сетевой коммутатор, телекоммуникационный шкаф, и т.д.);
- Структурированная кабельная система соединяет все точки обмена данными, такие как компьютеры (также активное сетевое оборудование) и телефоны.

Проектируемые кабели прокладываются под фальшполом, в кабельном лотке к месту установки сетевой розетки.

Проектируемые розетки устанавливаются в коробке на рабочих местах на высоте 300мм от уровня пола. В розеточных модулях предусматриваются две розетки типа RJ45 для передачи голосовой информации и данных.

Кабель проходит между первым и вторым этажами через рамы многокабельных проходов (МКП - компании Roxtec или подобных), установленные в полу или стене.

Внутренние кабелепроводы, лотки и каналы поставляются поставщиком подстанции и предварительно монтируются на его объектах.

Цель проекта состоит в оснащении подстанции всем спроектированным оборудованием системы телекоммуникаций, а также в том, чтобы поставщик подстанции завершил установку оборудования/кабеля и испытания перед их отправкой на площадку.

Во всей структурированной кабельной системе в подстанциях используется медный кабель категории 6 или выше.

Для передачи данных должны быть предусмотрены сетевые коммутаторы внутренней локальной вычислительной сети предприятия (BLAN) для соединения компьютера и структурированных кабельных сетей в подстанциях, которые должны быть интегрированы в основные коммутаторы.

8.4 ОБЩЕЗАВОДСКАЯ СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ ГС/ОО

В зданиях подстанции РП-1.3 и РП-2.3 предусматривается система ГС/ОО. Контуры громкоговорителя и проблескового маячка системы ГС/ОО будут подключены к существующей заводской системе ГС/ОО.

Конфигурация и мониторинг контуров системы ГС/ОО в подстанции выполняются с существующих шкафов системы ГС/ОО, расположенных в МО 3 на КТЛ 1 и МО 3 на КТЛ 2. Не требуется никакое дополнительное основное оборудование в шкафах системы ГС/ОО для подключения контуров подстанции, используется только существующее основное оборудование.

Объем по системе ГС/ОО зданий подстанций включает:

- Внутренние и наружные громкоговорители (наружные громкоговорители типа АТЕХ)
- Проблесковые маячки типа АТЕХ внутренней установки
- Распределительные коробки и кабели контура типа АТЕХ
- Подключение контура к инфраструктуре существующей системы ГС/ОО: контуры громкоговорителя подстанции к существующим шкафам ГС/ОО, расположенным в МО 3 на КТЛ 1 и МО 3 на КТЛ 2, подключение (врезка) контуров проблескового маячка подстанции к контурам проблескового маячка в существующей МО 3 на КТЛ 1 и МО 3 на КТЛ 2.

Визуальное аварийное оповещение ГС/ОО должно осуществляться с помощью проблесковых маячков желтого цвета.

Наружные громкоговорители, внутренние проблесковые маячки и все распределительные коробки зданий подстанций представляют собой оборудование типа АТЕХ, несмотря на то, что здания новых подстанций располагаются в безопасной зоне, это сделано для совместимости с существующим заводским оборудованием.

Система ГС/ОО должна быть спроектирована таким образом, чтобы персонал, находящийся внутри подстанций, оповещался надлежащим образом и без задержек во времени с помощью громкоговорителей и проблесковых маячков.

Все громкоговорители, проблесковые маячки, распределительные коробки и кабели внутренней установки предварительно смонтированы и испытаны поставщиком подстанции на его объектах перед их отправкой на площадку.

8.5 СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Система видеонаблюдения обеспечивает визуальное наблюдение как внутри подстанций, так и снаружи. Система видеонаблюдения должна быть выполнена на основе IP-протокола и интегрирована в локальную вычислительную сеть предприятия (BLAN) через сетевой коммутатор системы телекоммуникаций для возможности дистанционного управления и проверки персоналом службы эксплуатации/безопасности в других зданиях таких как ЦО или ОЦУП.

Запись с камер системы видеонаблюдения осуществляется на существующие видео регистраторы системы, расположенные в других зданиях.

В связи с производственной необходимостью, камеры системы видеонаблюдения должны использоваться для обеспечения безопасности и/или управления технологическим процессом и состоять из фиксированных и PTZ- камер цветной съемки.

Изображение с камеры должно отображаться в высоком разрешении. Камеры предусматриваются с разрешением не менее 4CIF, а система должна использовать стандарт кодирования H.264.

Внутренние камеры системы видеонаблюдения необходимы для видеозаписи сотрудников, входящих в подстанцию и МО 12, и в зоны между электрооборудованием на первом этаже. Камеры устанавливаются на потолке в подходящем месте для обеспечения идентификации сотрудников входящих/выходящих из подстанции и надлежащего охвата зон между электрооборудованием на первом этаже.

Выбранные камеры подключаются к сетевому коммутатору, расположенному в телекоммуникационном шкафу с использованием технологии PoE, и поэтому, для работы IP-камер требуются только кабели сети Ethernet - эти кабели устанавливаются в кабелепроводе (кабель структурированной кабельной системы Категории 6 от телекоммуникационного шкафа к розетке и коммутационный шнур RJ45 от розетки к камере). Камеры поддерживают дневной и ночной режим работы и оборудованы встроенной ИК системой для функционирования в условиях слабой освещенности.

Все внутренние камеры и кабели системы видеонаблюдения, розетки и коммутационные панели RJ45 должны быть предварительно смонтированы, сконфигурированы и испытаны поставщиком подстанции на его объектах перед их отправкой на площадку.

8.6 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ДОСТУПА (СКД)

Система контроля доступа должна быть установлена и пусконалажена в новых зданиях подстанции РП-1.3 и РП-2.3. Система контроля доступа в этих новых зданиях будет подключаться к существующей централизованной заводской СКД. Система должна снижать как риски для охранной безопасности, так и эксплуатационные риски за счет мониторинга и контроля доступа и защиты активов ТШО от кражи или повреждения.

Объем работ по СКУД в рамках проекта МРУ КТЛ включает оборудование дверей и кабельную инфраструктуру для подключения оборудования дверей к местному контроллеру СКД в МО-12. Все кабели устанавливаются в кабельных лотках или оцинкованном кабелепроводе.

Существующая СКУД ТШО включает в себя систему контроля доступа «Onguard» компании Lenel.

Для Проекта должны быть предусмотрены контроллеры СКУД с IP-соединением (с портом Ethernet).

Все дверное оборудование (дверные замки, устройства для считывания карт, дверные контакты, звуковые оповещатели) будет подключено к местной системе контроля доступа подстанции производства «Lenel», которая, в свою очередь, будет подключена к сетевым коммутаторам, расположенным в телекоммуникационных шкафах.

Контроллеры СКД соединяются с центральными серверами системы СКУД, расположенными в другом здании через сетевой коммутатор. Для соединения контроллера СКУД с сетевым коммутатором прокладывается кабель UTP.

Все дверное оборудование (дверные замки, дверные контакты, устройства для считывания карт, звуковые оповещатели) должно быть подключено к контроллеру СКУД через распределительные коробки, которые должны располагаться рядом с дверями.

Шкафы СКУД со всем внутренним оборудованием, дверным оборудованием (электромеханическими замками, дверными контактами, устройствами для считывания карт, звуковыми оповещателями) и все кабели должны поставляться на площадку предварительно смонтированными и подключенными, сконфигурированными и испытанными Поставщиком Подстанции на его объектах перед их отправкой.

В этом случае предполагается, что Поставщик Подстанции на своих объектах должен предусмотреть все электрические кабели внутри двери и рамы и должен выполнить все соединения в распределительной коробке рядом с дверью и протянуть кабель от распределительной коробки в предварительно смонтированных кабельных каналах.

Для некоторых дверей в дополнение к устройствам считывания карт для контроля доступа должна предусматриваться система отслеживания ключей (или система управления ключами). Система отслеживания ключей включает небольшой настенный шкаф с сенсорным экраном, в котором в специальных ячейках/опечатанных отсеках заперты все ключи. Для доступа к ключам, пользователю необходимо провести пропуском/картой доступа по считывателю карт. Карты доступа могут давать доступ к отдельному ключу или нескольким ключам, в зависимости от присвоенных пользователю прав.

8.7 СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА И ГАЗА

Новое оборудование системы АО/ПиГ (Аварийный останов/Пожар и Газ) входит в комплект поставки оборудования РП 1.3 и 2.3 и должны соответствовать, как минимум, следующим требованиям:

- Обеспечивать интеграцию контроллеров SM(Safety Manager) с существующей SCADA Experion PlantScape;
- Обеспечивать резервный контроллер Safety Manager с интерфейсом ввода-вывода без резервирования, который поддерживает архитектуру с двойным модульным резервированием (DMR);

- Обеспечивать резервированные каналы связи между модулями главного контроллера SM и удаленными вв/выв;
 - Обеспечивать сеть и связь между устройствами удаленных вв/выв ПЛК и АО/ПиГ, используя как проводные сигналы, так и собственный протокол связи Modbus RTU;
 - Предоставление резервных блоков питания и блоков связи;
 - Обеспечить отдельные модули безопасности универсальных вв/выв АО и ПиГ;
- Универсальные удаленные модули позволяют настроить каждый канал как цифровой вв/выв/аналоговый вв/выв;
- Обеспечивать сбор сигналов ввода-вывода от РУ через кроссовые шкафы для всех доступных каналов ввода-вывода АО/ПиГ.

Контуры АСБ и требования ПиГ для новой МО (МО-12) и здания подстанции (РП1.3 и РП2.3) должны быть построены с использованием высоконадежной системы безопасности Honeywell Safety Manager с высокой степенью интеграции.

Шкафы АСБ/ПиГ должны быть оборудованы кабельными вводами, кабельными каналами, системами охлаждения, доступа, освещения, электрическими розетками и т.д.

Количество модулей ввода/вывода указано на чертеже архитектуры системы, рассчитаны согласно перечню входных/выходных сигналов КИП с учетом будущих подключений.

Резервное пространство для подключенных вв/выв, плат вв/выв и т.д. должно быть в соответствии с требованиями ICM-SU-1348-ТСО (Панели управления КИП).

Новые системы должны быть способны взять на себя все функции управления безопасностью, даже если в этом объеме работ описание вводов/выводов, логики и аварийных сигналов ограничивается только новыми системами управления.

Оборудование Honeywell, установленное в системных шкафах АО и ПиГ, должно включать, как минимум, следующее (требуется подтверждение Honeywell):

- Коммутатор Ethernet MOXA/CISCO
- Резервное «Удаленное универсальное безопасное логическое решающее устройство»
- Универсальный блок питания ввода/вывода SM
- Универсальный модуль удаленных сигналов ввода-вывода SM, резервный клеммный блок сигналов ввода-вывода SM
- Универсальный носитель информации ввода-вывода SM.

Предварительный список оборудования Honeywell:

- Удаленное универсальное безопасное логическое решающее устройство
- Удаленное универсальное безопасное устройство ввода-вывода RUSIO
- Универсальный блок питания ввода/вывода SM
- Универсальный резервный клеммный блок сигналов ввода-вывода SM
- 36-дюймовый универсальный носитель информации ввода-вывода SM
- Силовой распределительный щит
- Блок вентиляторов 24В пост. тока с обратным считыванием;
- Силовая шина
- Индикатор утечки на землю унив. вв-выв. (UIO)
- Комплект кабелей Ethernet и силовых распределительных кабелей.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ,
УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ОБЪЕКТА**

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата				
Выполнил		Исмагулов		27.07	Проект модернизации распределительных устройств КТЛ	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Имангалиева		27.07		П		
Н. Контр.		Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»		
Утвердил		Исмагулов		27.07				

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА

9.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Эффективная и безопасная эксплуатация и устойчивое функционирование объектов МРУ КТЛ обеспечивается принятыми организационными и инженерно-техническими мероприятиями и средствами:

- рациональные структура и штатное расписание;
- обеспечение объектов необходимыми основными средствами и оборудованием;
- автоматизация и механизация технологических процессов;
- современные средства связи и управления;
- научная организация труда – организация рабочих мест и нормальных условий труда;
- организация системы жизнеобеспечения и защиты;
- организация систем охраны;
- необходимые противопожарные мероприятия и технические средства пожаротушения;
- контроль воздушно-газовой среды;
- охрана окружающей среды;
- организация системы антитеррористической защищенности объектов, ГО и ЧС.

9.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА

Основы обеспечения эксплуатации производственных объектов определяется законами, техническими регламентами и правовыми актами Республики Казахстан.

Организация внешней охраны комплекса предусматривает устройство ограждения (существующее) из металлической проволочной сетки по периметру площадки, ворот на автомобильных и железнодорожных въездах, трех КПП, оснащенных системой видеонаблюдения за передвижениями, для обеспечения контрольно-пропускного режима въезда-выезда технологических транспортных средств и прохода работников штатного контингента, а также въезда-выезда аварийно-спасательных и ремонтных подразделений.

В соответствии с требованиями СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий» запроектированы три ввода автомобильных дорог на объекты МРУ КТЛ. Для подъезда к зданиям и сооружениям и обеспечения проезда пожарных и аварийных машин предусмотрено устройство кольцевой автомобильной дороги с автоподъездами к зданиям и разворотными площадками, имеющими асфальтобетонное покрытие.

Проект МРУ КТЛ разработал проектные чертежи асфальтирования зоны обслуживания между фундаментами новых камер масляных трансформаторов 10кВ и новых наружных блоков охладителя ОВКВ другого проекта ТШО «Реконструкция системы ОВКВ Местной Аппаратной -6 (LCR-6 HVAC Upgrade)». Данные асфальтированные рабочие площадки будут рассматриваться как зоны дальнейшего обслуживания. Проектом предусматривается покрыть зону обслуживания качественным асфальтобетонным покрытием до основания фундамента. Для укладки асфальта вместо щебня была проведена оценка повышения потенциала заземления, ступенчатого напряжения и напряжения прикосновения. В соответствии со стандартом IEEE 80, таблицы 7, поверхностный слой асфальта имеет удельное сопротивление от 10 000 до 6×10^6 Ом·м (влажный), что равно или больше, чем у промытого гранитного гравия (0,02 м), с удельным сопротивлением 10 000 Ом·м (влажный). Поэтому нанесение поверхностного слоя асфальта не увеличивает риск получения травмы из-за повышения потенциала заземления, ступенчатого напряжения или напряжения прикосновения.

Противопожарные мероприятия и технические средства пожаротушения запроектированы в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и предусматривают:

- системы автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

- установку ручных пожарных извещателей вдоль коридоров, у выходов из зданий;
- безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из помещений;
- нормативные класс конструктивной пожарной опасности зданий, степень огнестойкости, класс функциональной пожарной опасности;
- устройство наружных пожарных лестниц и установку сертифицированных противопожарных стальных дверей;
- отделение помещений с разными производственными процессами противопожарными стенами и перегородками;
- применение негорючего утеплителя для утепления наружных стен и кровли;
- увеличение предела огнестойкости строительных конструкций (металлических колонн и лестничных клеток) до требуемого предела огнестойкости применением конструктивных огнезащитных покрытий;
- устройство каркасов подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации из негорючих материалов;
- применение строительных материалов и конструкций в соответствии с действующими нормативами для промышленного и жилищно-гражданского строительства, имеющих сертификаты качества с показателями пожарной безопасности;
- укладка сухотрубов для прокладки пожарных рукавов от гидрантов;
- устройство разрывов между зданиями и сооружениями в соответствии с противопожарными требованиями;
- контроль воздушно-газовой среды для обнаружения горючих газов и других опасных веществ;
- устройство аварийного освещения в зданиях;
- установку пожарных щитов, устройств светового и звукового (речевого, в том числе громкоговорящего) оповещения, информационных указателей путей эвакуации.

9.3 УСЛОВИЯ И ОХРАНА ТРУДА РАБОТАЮЩИХ

9.3.1 УСЛОВИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Организация работ по обеспечению безопасных условий труда во время строительства объекта, производится в соответствии с Трудовым Кодексом Республики Казахстан, действующими нормативными документами и системой управления охраной труда, действующей в ТШО.

Основными условиями безопасной производственной деятельности и охраны труда являются:

- наличие ответственных по ОТ и ТБ, назначение ответственных руководителей участков и объектов;
- наличие должностных инструкций, включающих права, обязанности и ответственности сторон;
- взаимодействие на всех уровнях управления производством;
- классификация и идентификация опасных факторов;
- допуск квалификационного персонала, инструктаж и проверка знаний;
- разработка и утверждение планов по охране труда;
- расследование и учет аварий и травматизма;
- разработка перечня опасных работ и система нарядов-допусков;
- ведение технической документации;
- взаимодействие с органами Государственного контроля.

9.3.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОТ ТБ

Работы, за которыми будет проводиться наблюдение, являются частью функции управления и будут включать, но не ограничиваться аспектами охраны здоровья, труда и окружающей среды, готовностью к аварийным ситуациям, привлечением работников, подготовкой персонала, транспортировкой, мониторингом, проведением аудитов и расследованием происшествий / несчастных случаев.

Первой целью проекта будет являться выполнение работ без травм, без потери работоспособности.

Основные задачи по проекту:

- Никакого вреда людям;
- Никакого убытка ресурсам;
- Никакого вреда окружающей среде.

Для выполнения задач, определяются следующие критерии, показатели производственной деятельности в области ОТ и ТБ, которые будут сравниваться с фактическим исполнением проекта.

- Отсутствие несчастных случаев со смертельным исходом;
- Отсутствие травм с потерей работоспособности;
- Отсутствие случаев, прерывающих рабочий процесс;
- Отсутствие случаев оказания медицинской помощи;
- Отсутствие случаев оказания первой медицинской помощи;
- Частота травм и заболеваний с потерей работоспособности;
- Процент частных несчастных случаев, в общем, их количестве;
- Отсутствие разливов или утечек опасных продуктов;
- Отсутствие нарушений правил по ТБ и охраны окружающей среды.

В помещении аккумуляторной, где есть возможность контакта с химикатами согласно требованиям СН РК 4.04-07-2019 и п 4.7.4 СП РК 4.04-107-2013 предусматривается установка для промывки глаз и удаления попавших на кожу веществ комплекте с емкостью для воды. Данное устройство устанавливается в легкодоступном месте и должен находиться в постоянной готовности.

Руководитель организации несет полную ответственность за ОТ и ТБ, определяет стратегию проекта в этой области. Несет ответственность за то, что требования системы управления ОТ реализуются и обеспечиваются в соответствии с утвержденной инструкцией, отчеты по выполнению представляются высшему руководству на рассмотрение и являются основой для улучшения состояния ОТ и ТБ.

9.3.3 ВВОДНЫЙ ИНСТРУКТАЖ ПО ОТ И ТБ

Вводный инструктаж будет проводиться со всеми вновь прибывшими на площадку в первый же день. В дополнении к вводному инструктажу проводится специальный инструктаж в офисах строительных площадок.

Для того чтобы быть уверенными, что весь персонал проинструктирован о правилах техники безопасности и порядке проведения работ, общий инструктаж должен проводиться сотрудником отдела подготовки кадров сразу же после приема на работу нового персонала или при направлении персонала на выполнение работ. Вводный инструктаж должен быть проведен на том языке, на котором персонал проходит обучение.

После проведения основного инструктажа весь персонал должен посещать специальные обучающие курсы/ занятия, для того чтобы соответствовать требованиям РК или другим специальным требованиям по ТБ.

Обучением во время вводного инструктажа, должны быть охвачены как минимум следующие темы:

- Политика ОТ и ТБ и структура управления ОТ и ТБ;
- Организация ОТ и ТБ на площадке;
- Охрана природы;
- Контроль и требования к исполнению правил ОТ и ТБ;
- Предотвращение несчастных случаев;
- Эвакуация на рабочих площадках;
- Предотвращение пожаров, защита и борьба с пожарами;
- Оказание первой помощи и аварийно-спасательные работы;
- Оборудование безопасности и правила его использования.

Объем информации для вводного обучения, будет зависеть от типа, характера работы и опасностей, связанных с работой. Вводное обучение проводится около 8 часов в специально предназначенном помещении, где с рабочими будут обсуждаться только вопросы, касающиеся ОТ и ТБ. После общего инструктажа по технике безопасности инструктор по ОТ и ТБ проводит первичный инструктаж на месте работы.

При ознакомлении рабочих с местом работы инструктор:

- Показывает маршруты эвакуации и места сбора персонала;
- Показывает расположение защитного оборудования, такого, как огнетушители, пожарные шланги, противогазы, комплекты для оказания первой медицинской помощи и т. д.;
- Указывает опасные места, запретные и опасные зоны и тех, кто может посещать эти зоны;
- Дает общее описание всех основных участков площадки.

В заключение вводного инструктажа и обзорной экскурсии по площадке инструктор по ОТ и ТБ должен убедиться, что все вновь прибывшие получили копию Инструкции по технике безопасности. Посещаемость проверяется в конце курса. Инспектор по ОТ и ТБ по проекту хранит все записи по инструктажу.

9.3.4 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Правильная информированность о технике безопасности важна для всех работников, особенно для тех, кто обучается новой профессии. Также необходимо чтобы инспекторы и квалифицированные операторы поддерживали современные технологии безопасности согласно СН РК 1.03-05-2011 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

В добавлении к вводному инструктажу управляющий службой профессионального обучения по ОТ и ТБ при поддержке работников службы техники безопасности должен удостовериться в необходимости дополнительного инструктажа по технике безопасности для рабочих. Или он проводит этот инструктаж сам, или назначает инструкторов с других площадок или обязует работников посещать курсы за пределами площадки.

В дополнение к стандартному курсу повышения квалификаций для квалифицированных операторов, могут потребоваться следующие виды обучения:

- Техника безопасности и охрана труда;

- Практика безопасных работ (т. е. сварочные работы, возведение подмостков, работа на высоте и т. д).
- Использование индивидуальных средств для защиты органов дыхания;
- Промышленная безопасность;
- Пожарно – технический минимум;
- Управление безопасностью, выполнение оценки риска и анализ безопасности работ;
- Методы расследования несчастного случая, экстренная связь, оказание первой помощи;

К обучению предъявляются и должны быть соблюдены требования:

- Действующие модели обучения должны быть разработаны для конкретных дисциплин и должны быть одобрены менеджером по ОТ и ТБ по проекту;
- Курс вводного инструктажа по технике безопасности должен преподаваться всем работникам;
- Обучение всех работников технике безопасности должно регистрироваться, для того чтобы определить необходимость проведения курсов переподготовки во время всей продолжительности проекта;
- Субподрядчики должны соответствовать требованиям к специальному обучению. Менеджер проекта ОТ и ТБ контролирует выполнение субподрядчиком программы обучения на площадке;
- Работники службы техники безопасности контролируют эффективность обучения на площадке путем наблюдения и проведения производственных совещаний.

9.3.5 МЕДИЦИНСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

Медицинский персонал ответственен за выполнение соответствующего санитарного просвещения и обучения, в двух областях: санитарном просвещении и обучении оказания первой медицинской помощи.

Организация и выполнение основного санитарного просвещения и обучения должны проводиться во всех рабочих участках для осведомленности о конкретном риске заболевания, связанного с: географическим районом, где выполняются работы, видом работы, возрастом человека и т. д.

Это обучение должно давать всем работникам надлежащую информацию о:

- Заболеваниях, связанных с географической местностью, где ведутся работы;
- Симптомах различных заболеваний (во время инкубационного периода и во время различных стадий болезни);
- Профилактике, которая должна быть предпринята до прибытия и во время пребывания в соответствующую местность;
- Воздействии климатических условий и защите от них;
- Соблюдение личной гигиены;
- Профилактике, которая должна быть предпринята до и во время работы;
- Обмене информацией между работниками и мед. персоналом;
- Заболеваниях, связанных с профессиональной деятельностью.

Обучение по оказанию первой медицинской помощи должно быть направлено на обучение определенного количества работников оценивать мед. обстановку, выполнять процедуры непрофессиональными методами для того, чтобы помочь раненым людям, ассистировать врачам, медсестрам в серьезных ситуациях.

Программа обучения по оказанию первой помощи состоит из:

- Курса по оказанию первой медпомощи;
- Специального курса по обучению первой медпомощи;
- Специального обучения для определенных опасностей;
- Курсов повышения квалификации;
- Курса общей информированности об оказании первой медицинской помощи.
- Профессиональные риски и опасности

9.3.6 РАССЛЕДОВАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ, АВАРИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ИХ ПРИЧИН

Все несчастные случаи, происшествия и высокопотенциальные предпосылки к авариям должны классифицироваться, и вноситься в отчеты систематически в соответствии с принятой отчетностью по происшествиям/авариям для данного проекта и системой расследования.

Отдел ОТ и ТБ должен быть координатором по ведению дел данной системы и обеспечивать ежегодную статистическую отчетность по всем происшествиям и травмам.

При авариях и несчастных случаях предусматривается следующая последовательность действий:

Немедленное оповещение менеджера проекта;

- О всех происшествиях/несчастных случаях или предпосылках к авариям сообщается немедленно менеджерам проекта. Также эта информация направляется в государственные органы. В течение 24 часов создается комиссия, расследующая причины травм, аварий и несчастных случаев. Отчет о происшествии и другие, связанные с ним вспомогательные документы предоставляются в течение 3 рабочих дней с момента происшествия;

- Сразу же после происшествия/несчастного случая или предпосылок к авариям проводится расследование для того, чтобы определить причины, и осуществить корректирующие и профилактические меры;

- Сводные отчеты по всем происшествиям/несчастным случаям или предпосылкам к авариям, которые произошли на Проекте, должны быть включены в регулярные статистические и прочие необходимые отчеты. Предоставляются статистические отчеты по травмам. Также они должны включать в себя подробное описание последующих мер по исправлению положения и текущие затраты, которые возникли вследствие происшествия;

- По всем происшествиям, повлекшим за собой механические повреждения собственности, расследование не проводится (где это возможно), предоставляя сроки для третьей заинтересованной стороны для рассмотрения и оценивания, например для инспекторов страхового общества;

- Ознакомление с отчетами по происшествиям/несчастным случаям с целью определения направления корректирующих/профилактических мер;





- Дальнейшие шаги после проведения корректирующих мер, рекомендованные бригадой расследования.

9.3.7 НАДЗОР ЗА ОТ И ТБ

Надзор за ОТ и ТБ должен проводиться ежедневно/еженедельно/ежемесячно начальником службы техники безопасности, с включением сводных отчетов в еженедельные технические совещания. Менеджер проекта совместно с менеджером проекта по ОТ и ТБ должны предоставлять следующие данные для регулярного статистического отчета:

- Перечень всех проверок по технике безопасности и мероприятий, связанных с этим видов деятельности, выполненных за отработанный месяц;
- Перечень нарушений правил техники безопасности, с перечислением имен;
- Описание корректирующих мер, принятых для предотвращения повторения нарушений правил техники безопасности.

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ
АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ
ОБЪЕКТА**

						CW1513716-ПЗ		
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подпись	Дата				
Выполнил		Исмагулов		27.07	Проект модернизации распределительных устройств КТЛ	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Имангалиева		27.07		П		
Н. Контр.		Уразалиева		27.07		АО «WoodKSS»		
Утвердил		Исмагулов		27.07				

10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОБЪЕКТА

10.1 АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В пределах площадки проектом предусмотрены мероприятия, которые относятся к комплексным и рассматриваются, в том числе, как антитеррористические.

Элементы системы антитеррористической защищенности объектов запроектированы с целью обеспечения сохранения жизни и здоровья работников, имущества, охраны окружающей среды территории.

Проектные решения и мероприятия по защите и охране объектов предусматривают:

- контроль и управление доступом – преграждающие устройства (двери, ограждение, ворота с устройством КПП и видеонаблюдения) для предотвращения несанкционированного доступа на объект людей, транспортных средств, грузов, предотвращения попыток проноса и провоза запрещенных веществ и предметов, которые могут быть использованы для совершения запланированной акции, а также обнаружения изменений обстановки, которая может быть связана с подготовкой противоправных действий в контролируемых зонах и на прилегающей территории. Металлическое сетчатое ограждение по периметру территории выполнено в виде прямолинейных участков с минимальным количеством изгибов и поворотов. Какие-либо пристройки к ограждению не примыкают;
- поддержание при нормальных условиях эксплуатации заданных условий комфортности жизнедеятельности людей, находящихся на объекте, выявление и последующее устранение причин и условий дискомфорта и аварийных ситуаций;
- средства передачи информации руководящему составу для своевременного реагирования на возникновение угрозы, предотвращения ее перехода в чрезвычайную ситуацию, принятия соответствующих мер по снижению риска нанесения вреда жизни и здоровью людей, имуществу, самому объекту, минимизации последствий, а также для своевременной передачи информации в органы обеспечения правопорядка, аварийные, пожарные и медицинские службы;
- организацию своевременного оповещения людей, в том числе громкоговорящего, для их безопасной, беспрепятственной и своевременной эвакуации или спасения;
- включение в состав эвакуационной зоны лестничных клеток, коридоров, тамбур-шлюзов и выходов, по которым осуществляется пешеходная эвакуация людей. В эвакуационной зоне не разрешается располагать помещения, предметы иного функционального назначения;
- эффективную планировочную организацию земельных участков объектов, рациональные архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения, зонирование территорий и помещений. Прилегающая к объектам территория обеспечивает беспрепятственное и безопасное рассредоточение эвакуирующихся из зданий людей с учетом прибывающих подразделений реагирования, которые будут размещаться со своей техникой в местах для парковки пожарных машин, машин скорой помощи и других служб экстренной помощи. Пешеходным потокам транспортное движение не препятствует.

В целях обеспечения антитеррористической защищенности объектов на основе рекомендуемых проектных решений должны быть разработаны «Единые правила эксплуатации объектов» и «Технические средства обеспечения антитеррористической защищенности объектов» с определением порядка взаимодействия с оперативными службами органов исполнительной власти и местного самоуправления, а также рациональные структура и штатное расписание комплекса.

Система обеспечения антитеррористической защищенности объектов комплекса в общем виде должна включать:

- инженерно-техническую укрепленность объекта и прилегающей территории;
- единый комплекс систем инженерно-технического обеспечения антитеррористической защищенности, состоящий из систем: контроля и управления доступом, охранной сигнализации, охранного освещения, контроля воздушно-газовой среды, информационной безопасности, оперативной связи.
- систему нормативно-правового сопровождения обеспечения антитеррористической защищенности;
- подготовленный персонал службы эксплуатации и безопасности объекта;
- комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение жизнедеятельности системы обеспечения антитеррористической защищенности.

Оконечными устройствами подсистемы охранной сигнализации оборудованы: все кабинеты руководителей, служебные помещения с размещением вычислительной и оргтехники, помещения серверных, помещений средств связи и коммуникаций, помещения с размещением инженерных систем и систем жизнеобеспечения объекта.

Ограждение не должно иметь лазов, проломов и других повреждений, а также не запираемых дверей, ворот и калиток. Ворота на автомобильных въездах конструктивно должны обеспечивать их жесткую фиксацию в закрытом положении. КПП должен обеспечивать необходимую пропускную способность прохода людей и проезда транспорта.

Переход на резервное питание должен производиться автоматически.

10.2 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА

При эксплуатации объекта руководитель назначает ответственных за обеспечение пожарной безопасности на каждом из участков, приказом устанавливает противопожарный режим, ответственных за обеспечение эффективной работы технических средств противопожарной защиты.

Работники ремонтно-эксплуатационного комплекса при приеме на работу и в дальнейшем периодически должны проходить обучение по технике безопасности и охране труда, оказанию первой медицинской помощи, гражданской обороне, правилам пожарной безопасности и действиям в возможных чрезвычайных ситуациях.

Работы по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту технических средств систем противопожарной защиты проводятся силами и средствами предприятия.

Раздел ИТМ ГО ЧС разработан отдельным разделом и представлен в № 015-0000-RGL-RDS-20015-0.