

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Проектная организация: ТОО «СтройРекламПроект»

Заказчик: АО «Озенмунайгаз»

Проект: Строительство РП-6кВ. Республика Казахстан, Мангистауская область, АО "Озенмунайгаз" месторождение "Узень"

SRP-544922/2021/1-ПЗ

Том 1

Пояснительная записка

Главный инженер проекта

Даулбаев

г. Актобе 2021г.

Ведомость полного комплекта проектной документации

№ тома	Обозначение	Наименование
1	SRP-544922/2021/1-ПП	Паспорт проекта
	SRP-544922/2021/1-ПЗ	Пояснительная записка
	SRP-544922/2021/1-ПОС	Проект организации строительства
	SRP-544922/2021/1-СД	Сметная документация. Прайсы
	SRP-544922/2021/1-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
2	SRP-544922/2021/1-1-1-ГП	Площадка РП-26. Генеральный план
	SRP-544922/2021/1-1-1-ЭС	Площадка РП-26. Электроснабжение
	SRP-544922/2021/1-1-1-ЭП	Площадка РП-26. Распределительный пункт
	SRP-544922/2021/1-1-1-АС	Площадка РП-26. Архитектурно-строительные решения
	SRP-544922/2021/1-1-1-АСТУЭ	Автоматизированная система технического учета
		электроэнергии
3	SRP-544922/2021/1-2-1-ГП	Площадка РП-62. Генеральный план
	SRP-544922/2021/1-2-1-ЭС	Площадка РП-62. Электроснабжение
	SRP-544922/2021/1-2-1-ЭП	Площадка РП-62. Распределительный пункт
	SRP-544922/2021/1-2-1-АС	Площадка РП-62. Архитектурно-строительные решения
	SRP-544922/2021/1-2-1-АСТУЭ	Автоматизированная система технического учета
		электроэнергии
	ИГИ	Отчет об инженерно-геологических изысканиях

Деятельность ТОО «СтройРекламПроект» осуществляется на основании государственной лицензии №15012541.

Данная работа не подлежит размножению и передаче другим организациям и лицам без согласия ТОО «СтройРекламПроект».

Проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами, инструкциями и государственными стандартами и обеспечивает безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

Даулбаев

Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ	6
1.1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА	6
1.2 ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА	6
1.3 УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА	6
1.4 ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА И ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ	6
2 КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЙОНА	7
2.1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	7
2.2 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	7
3 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	9
3.1 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ	9
3.2 ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	11
4 ПЛОЩАДКА РП-26	11
4.1 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	11
4.2 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	12
4.3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	13
4.4 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	14
4.5 ОБЪЕМ ТЕЛЕИНФОРМАЦИИ	15
4.6 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	15
5 ПЛОЩАДКА РП-62	17
5.1 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	17
5.2 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	19
5.3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	20
5.4 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	20
5.5 ОБЪЕМ ТЕЛЕИНФОРМАЦИИ	21
5.6 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	22
6 УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ	24
7 ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА	24
8 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	25
9 ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	25
10 ОХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	26
11 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	26
11.1 Площадка РП-26	26
11.2 Площадка РП-62	27

Приложения

1. Задание на разработку рабочего проекта «Строительство РП-6кВ» от 12.01.2021 года, выданное АО «Озенмунайгаз», Департамент энергетики.
2. Технические условия №165-36-14-12/115 выданные АО "Управление Узеньэнергонефть" от 14.09.2021г.
3. Письмо №165-36-14-07/773 АО "Управление Узеньэнергонефть" от 15.09.2021г,

1 Введение

1.1 Основание для разработки рабочего проекта

Рабочий проект «Строительство РП-6кВ. Республика Казахстан, Мангистауская область, АО «Озенмунайгаз» месторождение Узень», разработан в соответствии с заданием на проектирование, выданное АО «Озенмунайгаз» и в соответствии с действующими в Республике Казахстан нормативными документами.

Инженерно-геологические и геодезические изыскания площадок РП-6кВ и воздушных линий 6кВ были выполнены ТОО «СтройРекламПроект» в третьем квартале 2021 г.

1.2 Перечень объектов строительства

В объем данного рабочего проекта входит:

- строительство РП-6кВ (РП-26);
- строительство РП-6кВ (РП-62);
- строительство ВЛ-6кВ.

1.3 Участники проекта

Генеральный проектировщик проекта – ТОО «СтройРекламПроект».

1.4 Патентная чистота и патентоспособность

Все разделы рабочего проекта выполнены на основе утвержденных типовых решений и не содержат охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка на патентную чистоту и патентоспособность не требуется.

2 Климатические характеристики района

2.1 Физико-географические условия

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах плато Южный Мангышлак. Рельеф участка ровный.

Гидрографическая сеть на исследуемом участке отсутствует.



2.2 Климатические условия

Район изысканий, расположенный в прибрежной части равнинного Мангышлака, находится в условиях полупустынного климата.

На климатические условия данного района смягчающее влияние оказывают морские бризы, распространяющиеся вглубь полуострова на расстояние 30-40 км. На фоне общей континентальности и засушливости климат приморской полосы отличается от климата прилегающей территории более теплой зимой и менее жарким летом, повышенной влажностью воздуха в течение всего года, сокращением длительности холодного периода года. По действующему строительно-климатическому районированию СП РК 2.04-01-2017 участок изысканий входит в IV Г подрайон.

Район изысканий находится в условиях избыточного притока солнечной радиации, поэтому радиационный фактор здесь играет значительную роль в формировании климата.

Годовая величина суммарной солнечной радиации превышает 125 ккал/см^2 . До 65% из этой суммы приходится на прямую солнечную радиацию. Наибольшее количество солнечного тепла

поступает в летние месяцы. Приход значительных сумм солнечной радиации обеспечивается большой продолжительностью солнечного сияния (более 2600 часов за год) и частой повторяемостью ясных дней.

Температурный режим значительно меняется по мере удаления от Каспийского моря вглубь полуострова. Средняя годовая температура воздуха колеблется от 9.5°C до 11°C .

Теплый период (со средней суточной температурой воздуха выше 0°C) продолжается в среднем 280 дней. Уже в марте среднемесячные значения температуры воздуха положительны, а в мае устанавливается жаркая малооблачная погода и сохраняется в течение июня-сентября. Среднемесячные температуры воздуха составляют $18-23^{\circ}\text{C}$. Наиболее знойные условия отмечаются в июле-августе, в дневные часы воздух прогревается до $28-30^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум равен 42°C . На поверхности почвы температура достигает 50°C . (абсолютный максимум) при средних значениях $27-30^{\circ}\text{C}$.

С середины декабря устанавливается холодный период (период со среднесуточной температурой воздуха ниже 0°C) и продолжается до первых чисел марта. Наиболее низкие температуры отмечаются в январе, когда абсолютный минимум достигает -28°C , при среднемесячных значениях $-1 \div -4^{\circ}\text{C}$. Зима довольно теплая и непродолжительная. Оттепели здесь носят систематический характер и повышение температуры воздуха в дневные часы возможно до 15°C . Расчетная температура воздуха самой холодной пятидневки равна -17°C , а зимняя вентиляционная -8°C .

Ветер. В холодный период года, когда над Казахстаном господствует отрог Сибирского антициклона, на территории Мангышлакской области преобладают ветры восточного румба. То есть в это время наблюдается восточный и юго-

восточный перенос холодных масс из пустыни в сторону Каспия, водная поверхность которого значительно теплее.

В теплый период происходит перестройка барического поля и с мая по сентябрь преобладают ветры с северной составляющей. В этот период усиливается проявление местных ветров (бриз), характеризующихся правильными полусуточными сменами направлений ветра.

Для приморской полосы характерны постоянно дующие ветры. Средняя годовая скорость ветра превышает 4.5 м/с . В годовом ходе зимние месяцы выделяются значительными скоростями (более 5.5 м/с). В эти месяцы наибольшая повторяемость дней сильным ветром (более 15 м/с). Летом, в связи с более размытым барическим полем, скорости уменьшаются и достигают своих наименьших значений. Ветры со скоростью более 15 м/с наблюдаются ежемесячно и за год их отмечается до 20. Усиление ветра сопровождается снегом и пылепереносом. Из-за незначительного

снегового покрова или отсутствия снега метели отмечаются редко. Но часто в зимние месяцы регистрируются пыльные бури.

Осадки, влажность воздуха. Район изысканий относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Годовое количество осадков в среднем составляет 150-180мм. По годам осадки выпадают крайне неравномерно от 83мм до 225мм.

В течение года слабый максимум приходится на март и октябрь со среднемесячным количеством осадков 18-21 мм. Летние осадки выпадают в малых количествах и очень быстро испаряются, зачастую не достигая поверхности почвы.

Общее число дней с осадками составляет 45-55 дней, причем жидкие осадки преобладают над твердыми. Даже в зимние месяцы выпадают дожди. В основном регистрируются дни с осадками 0.1-0.5мм. Зарегистрированный суточный максимум за период наблюдений составил 51.4мм. Под влиянием Каспийского моря величина относительной влажности имеет повышенное значение. В районе Актау среднегодовая величина превышает 70% и колебание по месяцам незначительно (от 61% до 78%).

3 Инженерно-геологические условия

3.1 Физико-механические свойства грунтов

На участке работ, согласно Техническому заданию Заказчика, пробурено 21 скважин глубиной по 3,0м диаметром 127мм. Построены геолого-литологические колонки, которые приведены в графических приложениях.

В соответствии с ГОСТ 25100-2011 в инженерно-геологическом разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

Инженерно-геологический элемент (ИГЭ№1) Суглинок коричневый, твердый, просадочный, с прослоями известняка.

Нормативные значения грунта:

Плотность грунта	$\rho_n = 1,65 \text{ г/см}^3$, показатель текучести -	< 0
Удельное сцепление	$C_n = 35 \text{ кПа}$, угол внутреннего трения $\varphi_n = 240$.	
Модуль деформации:	$E_n = 8,3 \text{ МПа}$ (в естественном состоянии)	Модуль деформации:
	$E_n = 3,6 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)	

Грунт просадочный. Тип просадочности-1. Начальное просадочное давление 0,015МПа.

Коэффициенты относительной просадочности при 0,3МПа равны: 0,085 Грунт вскрыт повсеместно, мощность составляет до 3,0 м

Инженерно-геологический элемент (ИГЭ№2) Гипсовый горизонт светло-коричневый, рыхлый, суглинистый, просадочный с прослоями известняка.

Нормативные значения грунта:

Плотность грунта	$\rho_n = 1,58 \text{ г/см}^3$, показатель текучести <0	Удельное сцепление	$C_n = 25 \text{ кПа}$, угол внутреннего трения $\varphi_n = 260$.
Модуль деформации:	$E_n = 10,0 \text{ МПа}$ (в естественном состоянии)	Модуль деформации:	$E_n = 3,3 \text{ МПа}$ (в водонасыщенном состоянии)

Грунт просадочный. Тип просадочности-1. Начальное просадочное давление 0,055 МПа.

Коэффициенты относительной просадочности при 0,3МПа равны: 0,088 Грунт скрыт повсеместно, мощность составляет до 1,0м.

Грунтовые воды в период изысканий не вскрыты.

Коррозионная агрессивность грунта:

а) к углеродистой стали: до «высокая»

удельное сопротивление грунтов: от 0,35 до 5,30 Ом/м, средняя плотность катодного тока от 0,18 до 0,21 А/м²

б) к алюминиевой оболочке кабеля: «высокая»

Содержание хлор-иона: до 0,035%, иона-железа: до 0,00010%. в) к свинцовой оболочке кабеля: «высокая».

Содержание нитрат-иона: до 0,00016%, органических веществ: до 0,062%

Засоленность грунтов:

(ГОСТ 25100-2011). Грунты незасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 3,641 %.

Агрессивность грунтов к бетонам:

Грунты по содержанию сульфатов (25980 мг/кг) сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и к бетонам на сульфатостойких цементах. По содержанию хлоридов (6845мг/кг) среднеагрессивные к железобетонным конструкциям.

Сейсмичность:

Согласно СП РК 2.03-30-2017г. сейсмичность района составляет 62 баллов.

Качественный прогноз потенциальной подтопляемости:

Территория потенциально не подтопляемая.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по метеостанции «Аккудук» составляют суглинка – 0.80 м, крупнообломочного грунта – 1.19 м. Максимальная глубина проникновения 0°C в почву составляет - 1.60м.

3.2 Геолого-гидрогеологические условия

Участок изысканий в геоморфологическом отношении относится к Степному Мангышлаку и представляет собой впадину, дно впадины Узень равнинное и на большой площади закрыто чехлом делювия и пролювия (четвертичные отложения).

Местами суглинок залегает на розовых известняках, возраст на которого – верхний миоцен. Замкнутые западины заняты такырами, а в юго-западной части впадины Узень расположен массив закрепленных и полузакрепленных песков.

4 Площадка РП-26**4.1 Генеральный план**

Проектируемый участок находится: в Мангистауской области, АО «Озенмунайгаз», «Строительство РП-6кВ». В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах плато Южный Мангышлак. Рельеф участка сложный.

Генеральный план РП-26 разработан, в соответствии с заданием на проектирование, выданным заказчиком.

Рельеф поверхности характерный, в северо-восточном направлении.

Площадь благоустраиваемого участка, в границах объема работ - (участок необходимый для установки оборудования, организации подъезда проектируемой РП) - 0.0835га.

Уклон поверхности территории РП - нормальный. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 214.00 (начало) – до 215.59 м.

Разбивочный план разработан на основе топографической съёмки, предоставленной заказчиком и отчёта инженерно-геологических изысканий на участке объекта: «СТРОИТЕЛЬСТВО РП-6кВ. Мангистауская область, АО «Озенмунайгаз». ТОО «СтройРекламПроект». г.АКТОБЕ 2021г.

Привязка объекта выполнена от границ участка (координаты даны). Все размеры даны в метрах. Проезд запроектирован для обслуживания РП, с учётом обеспечения проезда пожарных машин. Схема организации проезда на территории, проектируемой РП, соответствует требованиям Закона РК «О пожарной безопасности».

Конструкции дорожной одежды даны на листе ГП-5.

Вертикальная планировка

Вертикальная планировка выполнена методом проектных горизонталей.

Для решения водоотвода с благоустраиваемой территории, проектом предусматривается подсыпка территории от 0.05 до 1.50м.

Проектные уклоны территории участка, проезда, конструкции проезда обеспечивают отвод поверхностных вод от стен проектируемого РП. Водоотвод на проектируемом участке открытого типа и осуществляется за счет поперечных и продольных уклонов по лоткам проезда, с дальнейшим выпуском на существующий рельеф.

Величина продольных и поперечных уклонов соответствует требованиям СП РК 3.01-101-2013.

Высотные отметки даны в метрах.

Система высот - Балтийская.

Характер рельефа – спокойный.

Технико-экономические показатели

№№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1.	Площадь участка в границе объемов работ, в том числе:	м ²	835.00
2.	Площадь застройки	м ²	121.90
3.	Площадь покрытия проезда	м ²	291.00
4.	Площадь щебеночного покрытия	м ²	335.00
5.	Прочая площадь	м ²	87.10
6.	Протяженность бортового камня БР 100.30.15см	П.м.	115.00

4.2 Электротехнические решения

Проект разработан в соответствии с заданием на проектирование и ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок Республики Казахстан".

Распределительный пункт 6кВ предназначен для электроснабжения потребителей с амплитудным значением сквозного тока короткого замыкания до 20кА и проходной мощностью до 7000кВА при 6кВ.

Здание распределительного пункта 6кВ представляет собой отдельное блочно-модульное здание из сэндвич-панелей, состоящем из 12-ти блоков, рассчитанном на установку 20 камер 6кВ, 2 конденсаторных установок 6кВ и вспомогательного оборудования.

Система сборных шин 6кВ принята одинарная секционированная на две секции с разъединителем и секционным выключателем, к которой может быть присоединено до десяти отходящих линий. В РП-6кВ к установке приняты вакуумные выключатели ВВ/АЕ-12 производства АО "Alageum electric".

Согласно задания на проектирование РП-6кВ комплектуется двумя конденсаторными установками типа УКРМ56-6,3-450-(3x150) У3, суммарной реактивной мощностью 900кВАр. Установки ступенчатые, регулирование заданного $\cos \phi$ выполняется в автоматическом режиме, степень регулирования каждой установки - 150кВАр.

Электроосвещение и разводка силовых линий внутри РП-6кВ выполняется заводом-изготовителем, на объект эксплуатации РП-6кВ поставляется в полной заводской готовности.

Здание РП-6кВ одноэтажное, внутри которого в одном помещении располагаются: камеры 6кВ, шкаф собственных нужд (ШСН), шкафы пожарной сигнализации, управления освещением, шкафы систем АСТУЭ и ТМ. Конденсаторные установки располагаются в отдельном помещении. Камеры 6кВ устанавливаются в один ряд.

Ввода линий 6кВ предусмотрены кабельные. Крепление оборудования и конструкций осуществляется с помощью дюбелей, болтов и электросварки к закладным деталям в стенах и полу, предусмотренных в конструкции РП-6кВ.

Для погашения теплоизбытков в помещении установлены кондиционеры, расчет и выбор кондиционеров выполняет завод-изготовитель, исходя из предоставленных данных о климате, места эксплуатации РП-6кВ и теплотеря оборудования установленного внутри.

Сопrotивление заземляющего устройства РП-6кВ должно быть не более 4 Ом в любое время года.

Наружный заземляющий контур РП-6кВ выполнен из вертикальных электродов (сталь круглая d-16мм, L-3м.), соединенных между собой полосовой сталью 40x4мм.

Внутренний контур заземления предусмотрен заводом-изготовителем.

4.3 Архитектурно-строительные решения

За условную отметку 0,000 принята нижняя часть строительных конструкций для опирания контейнерных блоков распределительного пункта, что соответствует абсолютной отметке на генеральном плане.

Производство бетонных работ, монтаж и приемка сборных железобетонных конструкций должны производиться в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ, СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», указаниям СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха и при температуре воздуха выше 25 градусов должны выполняться согласно пунктов глав 4.2.9 и 4.2.10 СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Антикоррозионная защита стальных изделий разработана в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита стальных конструкций от коррозии».

Все металлические изделия и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 (два слоя) по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82 (один слой) общей толщиной окраски 55 мкм.

4.4 Автоматизированная система технического учета электроэнергии

Настоящая часть проекта выполнена в соответствии с заданием на разработку рабочего проекта "Строительство РП-6кВ" выданное АО "Озенмунайгаз" от 12.01.2021г. и включает в себя техническую документацию на сооружение средств "Автоматизированной Системы Технического Учета Электроэнергии" (АСТУЭ) РП-26.

Для автоматического сбора и передачи информации об измерениях электрической энергии используется проектируемое устройство типа УСПД RTU325S, производства "Эльстер Метроника" в составе шкафа RTU Метроника МС-240 (шкаф АСТУЭ). Передача данных с РП-26 на сервер АСКУЭ АО "Озенмунайгаз" осуществляется посредством GPRS канала связи с применением контроллера многофункционального ЭНТЕК E2R2(G)-1 в составе шкафа RTU Метроника МС-240 (шкаф АСТУЭ).

Сбор данных осуществляется с микропроцессорных счетчиков Альфа типа Альфа AS3500-513-RL-K-B-D-WG по стороне 6кВ и AS3500-533-RL-K-B-D-WG по стороне 0,4кВ.

Проектируемый шкаф АСТУЭ установлен в помещении РП-6кВ на стене (см. SRP-544922/2021/1-1-1-АСТУЭ, лист 5). Счетчики электрической энергии AS3500-513-RL-K-B-D-WG по стороне 6кВ размещаются в проектируемых ячейках КРУ-6кВ. Счетчики электрической энергии AS3500-533-RL-K-B-D-WG по стороне 0,4кВ размещаются в шкафу ШСН.

Связь счетчиков со шкафом АСТУЭ осуществляется по шине RS-485 экранированным кабелем с многожильной медной витой парой тип Belden 9842 (2 витые пары). Экраны кабелей соединяются между собой и заземляются в одной точке у шкафа АСТУЭ. На последнем из всех подключенных к сети устройств (или в тупике шины) линия связи нагружается на резистор.

Для подключения микропроцессорных счетчиков к линии интерфейса RS-485 применяются разветвители интерфейсов ПР-3, которые позволяют производить подключение или замену устройств без разрыва магистральной линии интерфейса, выполнять более удобный монтаж оборудования, производить необходимые измерения при наладке системы. После выполнения монтажных работ разветвители интерфейсов ПР-3 пломбируются.

Измерительные цепи ТТ и ТН подключены к счетчикам через испытательные клеммы.

Шкаф АСТУЭ с оборудованием должны быть тщательно заземлен, что обеспечит нормальную работу аппаратуры и безопасность обслуживающего персонала.

4.5 Объем телеинформации

Для снятия данных телесигнализации, телеизмерения и телеуправления применено оборудование производства ООО "НПО "МИР" поставляемое комплектно с РП-6кВ.

Объем телесигнализации и телеуправления включает в себя:

- ячейка №2-Ввод1 и №19-Ввод2 - выключатель включен, выключатель отключен, ВЭ в рабочем положении, ВЭ в контрольном положении, ЗН включен, ЗН отключен, выключатель включить/отключить;

- ячейка №10-СВ - выключатель включен, выключатель отключен, ВЭ в рабочем положении, ВЭ в контрольном положении, ЗН включен, ЗН отключен, АВР введен, АВР выведен, выключатель включить/отключить;

- ячейки отходящих линий - выключатель включен, выключатель отключен, выключатель включить/отключить;

- ячейки №1-ТСН1, №20-ТСН2, №3-ТН1, №18-ТН2 - положение двери камеры 6кВ дверь открыта, дверь закрыта.

Измерение, контроль, отображение и регистрирование параметров нормального режима:

- активная и реактивная мощности, ток, частота, коэффициент мощности по стороне 6кВ;
- напряжения на шинах 6кВ.

Информационный обмен с терминалами осуществляется по последовательным каналам связи проводного интерфейса.

Каждому присоединению присваивается номер (адрес ячейки). Каждому терминалу присваивается идентификационный номер (адрес реле). Идентификационный номер выбирается свободно, но должен быть единственным на подстанции.

В качестве приемопередающего устройства должен использоваться контроллер E2R2(G).

4.6 Электроснабжение

Проект разработан на основании задания на проектирования, технических условий №165-36-14-12/116 выданных АО "Управление Узеньэнергогаз" от 14.09.2021г, письма №165-36-14-

07/773, АО "Управление Узеньэнерго" от 15.09.2021г, в соответствии с правилами устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК).

Проектом предусмотрено строительство вводных и отходящих линий 6кВ с подключением к вновь вводимому РП-26.

Вводные линии выполнены воздушными с подключением от существующей опоры ВЛ-6кВ. Ввод в РП-26 предусмотрен с переходом в кабель на концевых опорах, устанавливаемых перед РП-26. Существующая линия 6кВ подключена к существующей питающей подстанции 35/6кВ п/ст-2а.

Отходящие линии из РП-26 предусмотрены кабельные, с переходом в воздушные на концевых опорах перед РП-26. Все отходящие линии впоследствии подключаются к существующим линиям, которые в свою очередь питают существующее оборудование.

Проектирование и сооружение воздушных и кабельных линий 6кВ произведено с учетом характера трассы, способа прокладки и конструкции кабеля.

При соединении и оконцевании силовых кабелей используются муфты, конструкции которых соответствуют условиям работы и окружающей среды.

Кабельные трассы, проложенные в траншее, укладываются "змейкой" с запасом по длине 6%. Для необходимых ремонтов кабелей в месте подключения к кабельным муфтам, прокладка кабелей осуществляется с запасом.

Прокладка кабелей в траншеях и пересечения с инженерными коммуникациями выполнены по серии А5-92.

Выбор кабелей произведен по длительно-допустимому току нагрузки с проверкой на допустимые потери напряжения и на термическую устойчивость токам КЗ. Для кабельных линий 6кВ заземление брони выполняется в начале и конце кабельных трасс, путем подключения заземляющего провода кабельных муфт к заземленным частям траверс опор ВЛ и конструкций камер 6кВ.

Выбор типа провода ВЛ-6кВ произведен по условию минимально допустимого сечения провода для магистралей ВЛ-6(10)кВ. Проектом, согласно задания на проектирование, принят провод марки СИП-3, с подвеской на опорах по типовой серии 3.407.1-143. При этом двухцепные угловые опоры приняты согласно "Пособия по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 6-20кВ с защищенными проводами (ВЛ) с использованием арматуры фирмы "ENSTO", Том 1, Редакция 1 ТОО "Институт "Казсельэнергопроект", г.Алматы, 2012г. по причине стесненности мест установки данных опор.

Все опоры, в соответствии с ПУЭ РК, заземляются. Заземление опор выполняется горизонтальными электродами (сталь круглая Ø10мм). Заземление опор выполнено по серии 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38;

6; 10; 20; 35кВ". Заземление установленного на опорах оборудования выполняется согласно решений типового проекта 3.407.1-143.

Район строительства характеризуется указанными ниже природно-климатическими показателями, учитываемыми при проектировании электротехнического раздела:

- по классификации ПУЭ РК территория расположения объекта относится к II ветровому району. На высоте 15м от земли максимальный напор ветра составляет 50 даН/м²;

- по толщине стенки гололеда территория относится к III району. Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет составляет 15 мм.

- продолжительность гроз - 10-20 часов в год.

При установке железобетонных стоек ВЛ и их элементов в пробуренные в грунте котлованы необходимо особо тщательно выполнять послойное уплотнение грунта при обратной его засыпке (за исключением растительного слоя почвы) и соблюдать величину проектного заглубления стоек, подкосов и ригелей. В зимних условиях обратную засыпку рекомендуется выполнять песком либо песчано-гравийной смесью. Допускается применение измельченного при бурении мерзлого грунта при условии дополнительной засыпки и трамбовки грунта в котловане в летнее время. Уплотнение грунта в котловане производить слоями толщиной не более 20 см одновременно тремя стальными трамбовками длиной около 3 м и массой не менее 3 кг до достижения плотности грунта не менее 1,7 т/куб.м. После завершения монтажа проводов следует производить дополнительную трамбовку грунта вокруг основания стойки и подкосов.

В первые годы эксплуатации на впервые построенных воздушных линиях электропередачи в начале летнего сезона должно проверяться качество заделки опор в грунте и контролироваться отклонение осей стоек опор ВЛ от вертикали.

ВЛ-6кВ выполняется изолированным самонесущим проводом типа СИП-3 в одну и две цепи с использованием опор на основе стоек СВ-105-5, СВ110-5, СВ164-12. Длина анкерного пролета проектируемой ВЛ не превышает 1,5 км.

Защита проектируемой линии электропередач осуществляется аппаратурой релейной защиты, установленной в РУ-6кВ головной подстанции.

5 Площадка РП-62

5.1 Генеральный план

Проектируемый участок находится: в Мангистауской области, АО «Озенмунайгаз», «Строительство РП-6кВ». В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах плато Южный Мангышлак. Рельеф участка ровный.

Генеральный план РП-62 разработан, в соответствии с заданием на проектирование, выданным заказчиком.

Рельеф поверхности характерный, в юго-восточном направлении.

Площадь благоустраиваемого участка, в границах объема работ - (участок необходимый для установки оборудования, организации подъезда проектируемой РП) - 0.0886га.

Уклон поверхности территории РП - нормальный. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 135.80 (начало) – до 136.20 м.

Разбивочный план разработан на основе топографической съёмки, предоставленной заказчиком и отчета инженерно-геологических изысканий на участке объекта: «СТРОИТЕЛЬСТВО РП-6кВ. Мангистауская область, АО «Озенмунайгаз». ТОО «СтройРекламПроект». г.АКТОБЕ 2021г.

Привязка объекта выполнена от границ участка (координаты даны). Все размеры даны в метрах. Проезд запроектирован для обслуживания РП, с учётом обеспечения проезда пожарных машин. Схема организации проезда на территории, проектируемой РП, соответствует требованиям Закона РК «О пожарной безопасности».

Конструкции дорожной одежды даны на листе ГП-5.

Вертикальная планировка

Вертикальная планировка выполнена методом проектных горизонталей.

Для решения водоотвода с благоустраиваемой территории, проектом предусматривается подсыпка территории от 0.05 до 0.40м.

Проектные уклоны территории участка, проезда, конструкции проезда обеспечивают отвод поверхностных вод от стен проектируемого РП. Водоотвод на проектируемом участке открытого типа и осуществляется за счёт поперечных и продольных уклонов по лоткам проезда, с дальнейшим выпуском на существующий рельеф.

Величина продольных и поперечных уклонов соответствует требованиям СП РК 3.01-101-2013.

Высотные отметки даны в метрах.

Система высот - Балтийская.

Характер рельефа – спокойный.

Технико-экономические показатели

№№ п/п	Наименование	Ед. изм ·	Количество
1.	Площадь участка в границе объемов работ, в том числе:	м ²	886.00
2.	Площадь застройки	м ²	134.50
3.	Площадь покрытия проезда	м ²	306.00
4.	Площадь щебеночного покрытия	м ²	395.00
5.	Прочая площадь	м ²	50.50
6.	Протяженность бортового камня БР 100.30.15см	п.м.	114.00

5.2 Электротехнические решения

Проект разработан в соответствии с заданием на проектирование и ПУЭ РК "Правила устройства электроустановок Республики Казахстан".

Распределительный пункт 6кВ предназначен для электроснабжения потребителей с амплитудным значением сквозного тока короткого замыкания до 20кА и проходной мощностью до 7000кВА при 6кВ.

Здание распределительного пункта 6кВ представляет собой отдельное блочно-модульное здание из сэндвич-панелей, состоящем из 12-ти блоков, рассчитанном на установку 20 камер 6кВ, 2 конденсаторных установок 6кВ и вспомогательного оборудования.

Система сборных шин 6кВ принята одинарная секционированная на две секции с разъединителем и секционным выключателем, к которой может быть присоединено до десяти отходящих линий. В РП-6кВ к установке приняты вакуумные выключатели ВВ/АЕ-12 производства АО "Alageum electric".

Согласно задания на проектирование РП-6кВ комплектуется двумя конденсаторными установками типа УКРМ56-6,3-450-(3x150) УЗ, суммарной реактивной мощностью 900кВАр. Установки ступенчатые, регулирование заданного cos φ выполняется в автоматическом режиме, степень регулирования каждой установки - 150кВАр.

Электроосвещение и разводка силовых линий внутри РП-6кВ выполняется заводом-изготовителем, на объект эксплуатации РП-кВ поставляется в полной заводской готовности.

Здание РП-6кВ одноэтажное, внутри которого в одном помещении располагаются: камеры 6кВ, шкаф собственных нужд (ШСН), шкафы пожарной сигнализации, управления освещением, шкафы систем АСТУЭ и ТМ. Конденсаторные установки располагаются в отдельном помещении. Камеры 6кВ устанавливаются в один ряд.

Ввода линий 6кВ предусмотрены кабельные. Крепление оборудования и конструкций осуществляется с помощью дюбелей, болтов и электросварки к закладным деталям в стенах и полу, предусмотренных в конструкции РП-6кВ.

Для погашения теплоизбытков в помещении установлены кондиционеры, расчет и выбор кондиционеров выполняет завод-изготовитель, исходя из предоставленных данных о климате, места эксплуатации РП-6кВ и теплопотерь оборудования установленного внутри.

Сопrotивление заземляющего устройства РП-6кВ должно быть не более 4 Ом в любое время года.

Наружный заземляющий контур РП-6кВ выполнен из вертикальных электродов (сталь круглая d-16мм, L-3м.), соединенных между собой полосовой сталью 40x4мм.

Внутренний контур заземления предусмотрен заводом-изготовителем.

5.3 Архитектурно-строительные решения

За условную отметку 0,000 принята нижняя часть строительных конструкций для опирания контейнерных блоков распределительного пункта, что соответствует абсолютной отметке на генеральном плане.

Производство бетонных работ, монтаж и приемка сборных железобетонных конструкций должны производиться в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ, СН РК 5.03-07-2013 и СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», указаниям СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха и при температуре воздуха выше 25 градусов должны выполняться согласно пунктов глав 4.2.9 и 4.2.10 СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Антикоррозионная защита стальных изделий разработана в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита стальных конструкций от коррозии».

Все металлические изделия и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 (два слоя) по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82 (один слой) общей толщиной окраски 55 мкм.

5.4 Автоматизированная система технического учета электроэнергии

Настоящая часть проекта выполнена в соответствии с заданием на разработку рабочего проекта "Строительство РП-6кВ" выданное АО "Озенмунайгаз" от 12.01.2021г. и включает в себя техническую документацию на сооружение средств "Автоматизированной Системы Технического Учета Электроэнергии" (АСТУЭ) РП-62.

Для автоматического сбора и передачи информации об измерениях электрической энергии используется проектируемое устройство типа УСПД RTU325S, производства "Эльстер Метроника" в составе шкафа RTU Метроника МС-240 (шкаф АСТУЭ). Передача данных с РП-62 на сервер АСКУЭ АО "Озенмунайгаз" осуществляется посредством GPRS канала связи с применением контроллера многофункционального ЭНТЕК E2R2(G)-1 в составе шкафа RTU Метроника МС-240 (шкаф АСТУЭ).

Сбор данных осуществляется с микропроцессорных счетчиков Альфа типа Альфа AS3500-513-RL-K-B-D-WG по стороне 6кВ и AS3500-533-RL-K-B-D-WG по стороне 0,4кВ.

Проектируемый шкаф АСТУЭ установлен в помещении РП-6кВ на стене (см. SRP-544922/2021/1-2-1-АСТУЭ, лист 5). Счетчики электрической энергии AS3500-513-RL-K-B-D-WG по стороне 6кВ размещаются в проектируемых ячейках КРУ-6кВ. Счетчики электрической энергии AS3500-533-RL-K-B-D-WG по стороне 0,4кВ размещаются в шкафу ШСН.

Связь счетчиков со шкафом АСТУЭ осуществляется по шине RS-485 экранированным кабелем с многожильной медной витой парой тип Belden 9842 (2 витые пары). Экраны кабелей соединяются между собой и заземляются в одной точке у шкафа АСТУЭ. На последнем из всех подключенных к сети устройств (или в тупике шины) линия связи нагружается на резистор.

Для подключения микропроцессорных счетчиков к линии интерфейса RS-485 применяются разветвители интерфейсов ПР-3, которые позволяют производить подключение или замену устройств без разрыва магистральной линии интерфейса, выполнять более удобный монтаж оборудования, производить необходимые измерения при наладке системы. После выполнения монтажных работ разветвители интерфейсов ПР-3 пломбируются.

Измерительные цепи ТТ и ТН подключены к счетчикам через испытательные клеммы.

Шкаф АСТУЭ с оборудованием должны быть тщательно заземлен, что обеспечит нормальную работу аппаратуры и безопасность обслуживающего персонала.

5.5 Объем телеинформации

Для снятия данных телесигнализации, телеизмерения и телеуправления применено оборудование производства ООО "НПО "МИР" поставляемое комплектно с РП-6кВ.

Объем телесигнализации и телеуправления включает в себя:

- ячейка №2-Ввод1 и №23-Ввод2 - выключатель включен, выключатель отключен, ВЭ в рабочем положении, ВЭ в контрольном положении, ЗН включен, ЗН отключен, выключатель включить/отключить;

- ячейка №12-СВ - выключатель включен, выключатель отключен, ВЭ в рабочем положении, ВЭ в контрольном положении, ЗН включен, ЗН отключен, АВР введен, АВР выведен, выключатель включить/отключить;

- ячейки отходящих линий - выключатель включен, выключатель отключен, выключатель включить/отключить;

- ячейки №1-ТСН1, №24-ТСН2, №3-ТН1, №22-ТН2 - положение двери камеры 6кВ дверь открыта, дверь закрыта.

Измерение, контроль, отображение и регистрирование параметров нормального режима:

- активная и реактивная мощности, ток, частота, коэффициент мощности по стороне 6кВ;
- напряжения на шинах 6кВ.

Информационный обмен с терминалами осуществляется по последовательным каналам связи проводного интерфейса.

Каждому присоединению присваивается номер (адрес ячейки). Каждому терминалу присваивается идентификационный номер (адрес реле). Идентификационный номер выбирается свободно, но должен быть единственным на подстанции.

В качестве приемопередающего устройства должен использоваться контроллер E2R2(G).

5.6 Электроснабжение

Проект разработан на основании задания на проектирования, технических условий №165-36-14-12/115 выданных АО "Управление Узеньэнерго" от 14.09.2021г, письма №165-36-14-07/773, АО "Управление Узеньэнерго" от 15.09.2021г, в соответствии с правилами устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК).

Проектом предусмотрено строительство вводных и отходящих линий 6кВ с подключением к вновь вводимому РП-62.

Вводные линии выполнены воздушными с кабельными вставками с подключением от существующих ячеек №2 и 15 ПС "Разгрузочная". Ввод в РП-62 предусмотрен с переходом в кабель на концевых опорах, устанавливаемых перед РП.

Отходящие линии из РП-62 предусмотрены кабельные, с переходом в воздушные на концевых опорах перед РП. Все отходящие линии впоследствии подключаются к существующим линиям, которые в свою очередь питают существующее оборудование.

Проектирование и сооружение воздушных и кабельных линий 6кВ произведено с учетом характера трассы, способа прокладки и конструкции кабеля.

При соединении и оконцевании силовых кабелей используются муфты, конструкции которых соответствуют условиям работы и окружающей среды.

Кабельные трассы, проложенные в траншее, укладываются "змейкой" с запасом по длине 6%. Для необходимых ремонтов кабелей в месте подключения к кабельным муфтам, прокладка кабелей осуществляется с запасом.

Прокладка кабелей в траншеях и пересечения с инженерными коммуникациями выполнены по серии А5-92.

Выбор кабелей произведен по длительно-допустимому току нагрузки с проверкой на допустимые потери напряжения и на термическую устойчивость токам КЗ. Для кабельных линий 6кВ заземление брони выполняется в начале и конце кабельных трасс, путем подключения заземляющего провода кабельных муфт к заземленным частям траверс опор ВЛ и конструкций камер 6кВ.

Выбор типа провода ВЛ-6кВ произведен по условию минимально допустимого сечения провода для магистралей ВЛ-6(10)кВ. Проектом, согласно заданию на проектирование, принят провод марки СИП-3, с подвеской на опорах по типовой серии 3.407.1-143.

Все опоры, в соответствии с ПУЭ РК, заземляются. Заземление опор выполняется горизонтальными электродами (сталь круглая $\varnothing 10\text{мм}$). Заземление опор выполнено по серии 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35кВ". Заземление установленного на опорах оборудования выполняется согласно решений типового проекта 3.407.1-143.

Район строительства характеризуется указанными ниже природно-климатическими показателями, учитываемыми при проектировании электротехнического раздела:

- по классификации ПУЭ РК территория расположения объекта относится к III ветровому району. На высоте 15м от земли максимальный напор ветра составляет 50 даН/м²;
- по толщине стенки гололеда территория относится к III району. Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет составляет 15 мм.
- продолжительность гроз - 10-20 часов в год.

При установке железобетонных стоек ВЛ и их элементов в пробуренные в грунте котлованы необходимо особо тщательно выполнять послойное уплотнение грунта при обратной его засыпке (за исключением растительного слоя почвы) и соблюдать величину проектного заглубления стоек, подкосов и ригелей. В зимних условиях обратную засыпку рекомендуется выполнять песком либо песчано-гравийной смесью. Допускается применение измельченного при бурении мерзлого грунта при условии дополнительной засыпки и трамбовки грунта в котловане в летнее время. Уплотнение грунта в котловане производить слоями толщиной не более 20 см одновременно тремя стальными трамбовками длиной около 3 м и массой не менее 3 кг до достижения плотности грунта не менее 1,7 т/куб.м. После завершения монтажа проводов следует производить дополнительную трамбовку грунта вокруг основания стойки и подкосов.

В первые годы эксплуатации на впервые построенных воздушных линиях электропередачи в начале летнего сезона должно проверяться качество заделки опор в грунте и контролироваться отклонение осей стоек опор ВЛ от вертикали.

ВЛ-6кВ выполняется изолированным самонесущим проводом типа СИП-3 в одну цепь с использованием опор на основе стоек СВ-105-5, СВ-130, СВ164-12. Длина анкерного пролета проектируемой ВЛ не превышает 1,5 км.

Защита вводных проектируемых линий электропередач осуществляется аппаратурой релейной защиты, установленной в РУ-6кВ головной подстанции "Разгрузочная", отходящих аппаратурой в РП-62.

6 Указания по производству работ

Производство работ по строительству РП-6кВ, КВЛ-6кВ должно выполняться в полном соответствии с проектом. При производстве работ следует руководствоваться требованиями соответствующих разделов СН РК 5.03-02-2019. Все работы по возведению железобетонных конструкций, по сварке металлических конструкций, по сварке монтажных соединений строительных конструкций, соединений арматуры и закладных деталей выполнить в соответствии со СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и других действующих нормативных и инструктивных документов.

Все земляные работы по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций производить в соответствии со СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СН РК 5.03-07-2017 «Несущие и ограждающие конструкции».

7 Противопожарные мероприятия и пожарная защита

Рабочий проект выполнен с учетом требований СН РК 2.02-11-2002 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений автоматической пожарной сигнализацией, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре» и «Инструкции по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий» РД 153-34.0-49.101-2003.

Категория производства и класс помещений по взрывной и пожарной опасности определены в соответствии с СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

При компоновке сооружений, а также кабельных коммуникаций, в рабочем проекте учтены требования и мероприятия по обеспечению пожарной опасности:

- главная схема электрических соединений, схемы собственных нужд, схемы оперативного тока, управления и компоновки оборудования выполнены таким образом, что при возникновении пожара в кабельном хозяйстве или вне его, исключается одновременная потеря резервирующих соединений;

- для прохода кабелей через строительные конструкции в последних предусмотрены отрезки асбестоцементных труб. После прокладки кабеля все отверстия должны быть заделаны огнезащитным составом с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости строительных конструкций, но не менее 0,75 часа.

В качестве огнезащитного состава может быть использован цементно-песчаный раствор (марка цемента не выше 200 и соотношение цемента и песка 1:10).

В соответствии с ПУЭ РК и СН РК 2.02-11-2002 в РП предусматривается:

- установка вакуумных выключателей 6кВ, не содержащих масла;
- пожарная сигнализация блочно-модульного здания предусматривается типовая заводского исполнения;
- применение контрольных и силовых кабелей с изоляцией и оболочкой не поддерживающих горение;

Тушение пожара предусматривается аварийными выездными бригадами и местной пожарной командой.

8 Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации

Проект выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений, что обеспечивает безопасное обслуживание электроустановок, зданий и сооружений.

Надежная, безопасная и рациональная эксплуатация РП может обеспечиваться только при неукоснительном выполнении действующих норм и правил, регламентирующих безопасное обслуживание устройств и оборудования и соблюдением «Правил безопасности при эксплуатации электроустановок».

Безопасность персонала в зоне обслуживания электроустановок и за ее пределами в зоне влияния всей площадке от импульсных токов с молниеотводов и разрядников, при работе защиты от замыкания на землю, при повреждении изоляции, обеспечивается заземляющим устройством.

Электробезопасность обеспечивается путем применения следующих мероприятий:

- надлежащей изоляции;
- видимых разрывов до токоведущих частей;
- защитных ограждений;
- заземляющего устройства;
- предупредительной сигнализации, надписей и плакатов;
- индивидуальных и групповых защитных средств.

Выполнение этих мероприятий следование их рекомендациям должно быть обязательным правилом эксплуатации на, как постоянным персоналом, так и лицам, временно допущенным.

9 Вопросы организации эксплуатации

Обслуживание РП предусматривается без постоянного дежурного персонала.

Ремонтно-эксплуатационное обслуживание предусматривается централизованное, эксплуатационными бригадами.

10 Охранные мероприятия

Охранные мероприятия на площадке приняты в следующем объеме:

- сооружение ограды по периметру РП;
- наружное освещение.

11 Техничко-экономические показатели

11.1 Площадка РП-26

№№ п/п	Наименование показателя	Показатель по проектной документации
1	Напряжение питающей сети, кВ	6
2	Категория электроснабжения	II, III
3	Расчетная мощность, кВт	
4	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	0,97
5	Максимальные потери напряжения в питающей сети (Линии 62а и 62б вновь вводимые участки), %	
6	Тип провода	
7	Район по гололеду	III
8	Толщина стенки льда, мм	15
9	Район по ветру	III
10	Скоростной напор ветра ДаН/м	50
11	Мощность	не населенная
12	Протяженность ВЛ-6кВ (суммарная), км	
13	Строительная длина провода ВЛ-6кВ, км	
14	Суммарная длина КЛ-6кВ, км	

11.2 Площадка РП-62

№№ п/п	Наименование показателя	Показатель по проектной документации
1	Напряжение питающей сети, кВ	6
2	Категория электроснабжения	II, III
3	Расчетная мощность, кВт	3097,5
4	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	0,97
5	Максимальные потери напряжения в питающей сети (Линии 62а и 62б вновь вводимые участки), %	2,7
6	Тип провода	СИП-3 1x50-20, 1x95-20
7	Район по гололеду	III
8	Толщина стенки льда, мм	15
9	Район по ветру	III
10	Скоростной напор ветра ДаН/м	50
11	Мощность	не населенная
12	Протяженность ВЛ-6кВ (суммарная), км	10,988
13	Строительная длина провода ВЛ-6кВ, км	34,946
14	Суммарная длина КЛ-6кВ, км	0,86