

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
ГУ «ОЖКХ, ПТ и АД города Павлодара»
А. Максотов

Техническая спецификация

Ремонт и дооснащение архитектурной подсветки города Павлодар

Цель проекта:

Целью настоящего проекта является реализация комплекса мероприятий по созданию и модернизации архитектурной художественной подсветки административных и общественно значимых зданий в пределах городской черты. Данный проект направлен на:

- Повышение эстетической привлекательности городской среды в тёмное время суток;
- Подчёркивание архитектурной выразительности и исторической ценности фасадов зданий;
- Формирование визуального акцента в центральных и транзитных зонах города;
- Обеспечение энергоэффективного и долговечного решения на базе светодиодных технологий;
- Повышение туристической привлекательности города путём создания художественно-композиционных световых образов;
- Обеспечение интеграции системы управления подсветкой в централизованную систему «умного города» с возможностью автоматизации сценариев освещения, удалённого мониторинга и адаптации под праздничные мероприятия;
- Проведение ремонтно-восстановительных работ на объектах с ранее установленной подсветкой, утратившей эксплуатационные характеристики.

2. Техническое описание проекта

Архитектурная подсветка — это специализированная система наружного освещения, направленная на художественное и функциональное раскрытие объёмно-пространственной композиции здания в тёмное время суток. Её реализация должна основываться на следующих профессиональных принципах

2.1. Композиционная выразительность

- Подсветка проектируется в соответствии с архитектурной логикой фасада — акцентируются элементы ордерной композиции, лепнина, карнизы, пилястры, ниши, башни и колоннады.

- Используется принцип иерархии световых акцентов — от общего заливающего освещения к точечным акцентам.

2.2. Цветовая температура и световой комфорт

- Предпочтение отдается тёплому белому свету (2700–3000K) для исторических и административных объектов, с целью подчеркивания уюта, стабильности и официальности.
- Для декоративных элементов или торжественных сценариев используется RGB/RGBW систем с гибким сценарием управления.
- Обязателен контроль слепящего эффекта – направление светильников должно исключать ослепление.

2.3. Энергетическая эффективность

- Все осветительные приборы должны быть выполнены на базе светодиодных технологий с высоким КПД (не ниже 110 лм/Вт).
- Применяются автоматические таймеры, фотореле, GSM/DMX-контроллеры для оптимизации режимов работы.

2.4. Техническая безопасность и устойчивость

- Светильники должны соответствовать классу пылевлагозащиты не ниже IP65, устойчивы к ветровым нагрузкам, вибрациям, перепадам температур.
- Прокладка кабелей должна производиться в защитных гофрорукавах или лотках с антикоррозийной обработкой.
- При работах на фасадах высотных зданий обязательны меры промышленной безопасности и привлечение альпинистского снаряжения.

2.5. Интеграция и управляемость

- Архитектурная подсветка должна быть интегрируема в централизованную систему управления (Smart Lighting), с возможностью:

оздания различных сценариев (будни / праздники / ночной режим)

дальнего мониторинга состояния контроллеров и питания

автоматической адаптации к временным и погодным условиям

2.6. Сохранение целостности облика

- Монтаж оборудования должен производиться с минимальным визуальным и физическим воздействием на фасад.
- Все светильники, кабели, крепления должны быть замаскированы под архитектурные элементы или окрашены в тон фасада.
- Не допускается нарушение историко-культурной ценности объекта (при наличии статуса памятника).

2.7. Ремонтпригодность и модульность

- Оборудование и схемы подключения проектируются с учётом возможности быстрого демонтажа и замены компонентов без нарушения целостности системы.
- Применение модульных решений, унифицированных разъёмов и контроллеров — обязательно.

3. Технические требования

Технические требования устанавливаются в целях обеспечения надёжной, долговечной и энергоэффективной работы системы архитектурной подсветки, с соблюдением действующих строительных норм, стандартов и регламентов Республики Казахстан и международной практики.

3.1. Светотехнические характеристики

- Световой поток прожекторов: не менее 3800–5000 лм в зависимости от зоны освещения;
- Цветовая температура: преимущественно тёплый белый свет 2700–3000K; для акцентных и декоративных зон допускается RGB (с управлением по протоколу
- Индекс цветопередачи (CRI): не менее 80;
- Угол раскрытия пучка: от 10° до 60° — по требованию архитектурного рельефа;
- Пульсация светового потока: не выше 5% (для исключения мерцания);
- Срок службы источников света: не менее 50 000 часов при температуре окружающей среды до -40°C.

3.2. Электротехнические параметры

- Питание: ~220–230В, 50Гц;
- Коэффициент мощности (PF): ≥ 0.95 ;
- Класс защиты от поражения током: I или II;
- Защита от импульсных перенапряжений: встроенные или внешние УЗИП ≥ 2 кВ;
- Сечение питающих кабелей: не менее 2.5 мм² (медь), рассчитано на падение напряжения не более 5%;
- Заземление: согласно ПУЭ РК, с омметрическим измерением сопротивления ≤ 4 Ом

3.3. Условия эксплуатации

- Климатическое исполнение оборудования: УХЛ1 по ГОСТ 15150-69;
- Температурный диапазон работы оборудования: от -45°C до +55°C;

- Устойчивость к ветровым и снеговым нагрузкам: согласно СП РК 4.02-101-2017;
- Класс пыле- и влагозащиты: не ниже IP65 для наружных светильников и IP67 для соединительных коробок;
- Антивандальные меры: скрытое крепление, ударопрочные корпуса (IK08 и выше) в общественных зонах.

3.4. Управление и автоматизация

- Поддержка группового и индивидуального управления светильниками;
- Использование контроллеров с поддержкой DMX512, DALI, Zigbee, Wi-Fi или GSM в зависимости от конфигурации;
- Возможность создания и переключения сценариев освещения (будни, выходные, праздники, автоматическое выключение после 00:00);
- Подключение к удалённой системе мониторинга или диспетчеризации городского уровня (при наличии)

3.5. Монтажные и кабельные решения

- Все соединения должны быть выполнены герметичными, термоусаживаемыми муфтами или клеммниками IP67;
- Кабельная продукция:
 - питающая: ВВГнг-LS, ПБС, NYM;
 - руководящая: FTP/UTP 4x2x0,5, экранированная;
- Прокладка:
 - внутренние зоны — в гофре ПВХ с креплением через 50 см;
 - наружные — в металлических лотках, гофре или кабель-канале, с защитой от УФ и осадков;
- Все элементы крепежа должны быть из оцинкованной или нержавеющей стали с антикоррозийной обработкой.

3.6. Соответствие нормативам

Проект должен соответствовать требованиям:

- ПУЭ Республики Казахстан (7-е издание);
- СН РК 2.04-05-2011 — «Естественное и искусственное освещение»;
- ГОСТ Р 55708-2013 — Светильники светодиодные для наружного освещения;
- ГОСТ 15150-69, ГОСТ 14254, ГОСТ 20.57.406-81, IEC 60529, IEC 62386 (для
- Стандарты ISO/IEC по электромагнитной совместимости.

4. Перечень оборудования и материалов

Установка прожектора отдельно на стальной конструкции на крыше здания, световой поток до 6 500 лм	шт.	1060
Трубка светодиодная NHN1010 10W WW	шт	300
Трубка светодиодная TQN8100 10W RGB	шт	420
Прожектор LED заливной TG005 50W WW	шт	70
Прожектор LED архитектурный WLN24 24W WW	шт	120
Прожектор LED архитектурный WRN1548 48W WW	шт	50
Прожектор LED архитектурный WRN1224 24W WW	шт	70
Прожектор LED архитектурный WRN 1972 72W WW	шт	30
Монтаж короба металлического по стене и потолку, длина 3 м	м	66
Профиль алюминиевый PTN-40 размерами 48x20x1 мм, 3 метра	шт	22,0
Лампы люминесцентные. Смена пикселей	шт.	264
Пиксель светодиодный PTN-40 RGB	шт	264
Коробка распределительная настенная. Монтаж на кабеле с пластмассовой оболочкой	коробка	225
Коробка ответвительная настенная с кабельными вводами размерами 100 мм x 100 мм x 50 мм, IP55	шт.	225
Прокладка трубы полиэтиленовой по основанию пола, диаметр до 25 мм	м	14800
Труба полиэтиленовая для водоснабжения PE 100 SDR 9 ГОСТ 18599-2001 (ISO 4427-1:2014, NEQ) размерами 16x2,0 мм	м	14800
Прокладка кабеля до 35 кВ в проложенной трубе, блоке и коробе, масса 1 м до 1 кг	м кабеля	14800
Кабель силовой не распространяющий горение, число жил 2, напряжение 0,66 кВ ГОСТ 31996-2012, марки ВВГнг 2x2,5 (ок)-0,66	м	6000
Кабель силовой не распространяющий горение, число жил 3, напряжение 0,66 кВ ГОСТ 31996-2012, марки ВВГнг 3x1,5 (ок)-0,66	м	4500
Кабель силовой не распространяющий горение, число жил 3, напряжение 0,66 кВ ГОСТ 31996-2012, марки ВВГнг 3x2,5 (ок)-0,66	м	2000
Кабель силовой не распространяющий горение, число жил 4, напряжение 1 кВ ГОСТ 31996-2012, марки ВВГнг 4x2,5 (ок)-1	м	800
Кабель силовой не распространяющий горение, число жил 5, напряжение 0,66 кВ ГОСТ 31996-2012, марки ВВГнг 5x2,5 (ок)-0,66	м	750
Кабель силовой не распространяющий горение, число жил 5, напряжение 0,66 кВ ГОСТ 31996-2012, марки ВВГнг 5x4 (ок)-0,66	м	750
Прокладка кабеля до 35 кВ по установленной конструкции и лотку с креплением по всей длине, масса 1 м до 1 кг	м кабеля	5500
Кабель для структурированных кабельных систем марки UTP 4x2xAWG 24/1 PVC CAT5E	м	2500

Кабель сетевой марки FTP 5E Cat 305m, D145P, SHIP экранированный	м	2000
Монтажный провод на напряжение 250 В, число жил 2, марки ПУНП 2х6 мм2	м	1000
Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов, сечение до 10 мм2	жила	750
Установка предохранителя на изоляционном основании на ток до 100 А	шт.	9
Вставка плавкая типа ПН2 100 с медными выводами на номинальный ток от 16А до 100А, УЗ	шт.	9
Установка коммандоаппарата на конструкции на полу, ручного бесконтактного, для подключения до 14 выводов, масса до 15 кг	шт.	23
Контроллер MR-318А	шт	3
Контроллер К-1000	шт	7
Контроллер К-8000 D/C	шт	5
Контроллер управляющий	шт	8
Устройство ультразвуковое блок питания и контроля. Монтаж оборудования	шт.	147
Блок питания J IP67, мощность 100W, постоянное напряжение 12V	шт	20
Блок питания J IP67, мощность 150W, постоянное напряжение 12V, ток 20ВА	шт	15
Блок питания J IP67, мощность 250W, постоянное напряжение 12V, ток 20ВА	шт	22
Блок питания J IP67, мощность 300W, постоянное напряжение 12V, ток 20ВА	шт	23
Блок питания ПарусCV-400-FRK-24	шт	35
Блок питания 200w-5v	шт	32
Монтаж разъемов	разъем	50
Коннектор полимерный размерами 196 x 27 мм для крепления георешеток	шт.	50
Компоненты сетевые (мост, маршрутизатор, модем и т п). Конфигурация и настройка	шт.	3
Точка доступа WOP-2L, 802.11 ac (5G WiFi), 2.4/5GHz; 2x2 MIMO; 1 порта 10/100/1000 Base-T, 2 внешние антенны, 48 В DC-PoE, outdoor	шт.	3
Установка щитка осветительного в нише распорными дюбелями, масса щитка до 6 кг	шт.	16
Щит учетно-распределительный навесной ГОСТ 32397-2013, типа ЩУРн 3/24зо-1 36 УХЛ3 IP31	шт.	16
Установка счетчика на готовом основании, трехфазного	шт.	16
Счетчик электрической энергии трехфазный, многотарифный марки ФОБОС 3 230В 5(100)А IQORL-D, активной и реактивной энергии, передача данных по радиоканалу NB-F, класс точности 1,0/2,0	шт.	16
Секундомер электронный с таймерным выходом, тип СТЦ-1. Монтаж оборудования	шт.	16
Реле времени YX 521 Т 220 (AC24 ~ 220В. 50 Гц, 24В 3А) задержка времени включения/выключения от 1 сек до 1 мин	шт.	16
Установка блока управления шкафового исполнения или распределительного пункта (шкафа) на стене, высота и ширина до 600х600 мм	шт.	16
Установка автомата одно-, двух-, трехполюсного на стене или колонне, на ток до 25 А	шт.	205

Выключатель автоматический типа ВА47-125 - характеристика "D" 4P 16A 15 кА "D"	шт.	145
Выключатель автоматический типа ВА47-125 - характеристика "D" 4P 25A 15 кА "D"	шт.	60
Установка автомата одно-, двух-, трехполюсного на стене или колонне, на ток свыше 25 А до 100 А	шт.	32
Выключатель автоматический типа ВА47-125 - характеристика "D" 4P 32A 15 кА "D"	шт.	15
Выключатель автоматический типа ВА47-125 - характеристика "D" 4P 50A 15 кА "D"	шт.	15
Выключатель автоматический типа ВА47-125 - характеристика "D" 4P 100A 15 кА "D"	шт.	2
Установка пускателя магнитного общего назначения отдельностоящего на конструкции на стене или колонне, на ток свыше 40 А до 100 А	шт.	16
Пускатель магнитный типа LE 1-5011, закрытый с тепловым реле, 50A 220/380V, IP 55	шт.	16
Автогидроподъемники высотой подъема 28 м	маш.-ч	64
Автогидроподъемники высотой подъема свыше 35 м	маш.-ч	22,7452

. Требования к проектированию и монтажу

Работы по проектированию и монтажу архитектурной подсветки должны выполняться на основе принципов инженерной точности, архитектурной гармонии и нормативной правомерности. Подрядчик обязан обеспечить реализацию проекта в соответствии с техническим заданием, СНиПами, ПУЭ, действующими ГОСТами и правилами охраны труда.

.1. Проектная документация

Перед началом монтажных работ Подрядчик обязан предоставить Заказчику для согласования:

- Полный комплект **рабочей проектной документации**, включающей:
 - генеральный план размещения оборудования
 - фасадные схемы с указанием точек крепления светильников
 - принципиальные схемы электропитания и управления
 - схемы подключения DMX / DALI / GSM-контроллеров
 - расчёт токовых нагрузок и падения напряжения
- **3D-визуализацию или фоторендер** фасадов с подсветкой
- Спецификацию оборудования и материалов (марки, технические параметры, IP-класс)
- Документы на прохождение экспертизы (при необходимости)

.2. Организация монтажных работ

- Работы следует выполнять с учётом **архитектурных особенностей объекта**, исключая повреждение фасадов, декоративных элементов и гидроизоляции;
- Монтаж осуществляется строго в соответствии с **проектной документацией и утверждённым графиком производства работ**;
- Применение временных или неутверждённых решений (например, замена моделей светильников без согласования) **строго запрещено**;
- Все **кабельные трассы должны быть защищены** от механических повреждений, солнечного УФ-излучения и влаги;
- При необходимости работы на высоте – монтаж должен осуществляться с использованием **автовышек, лесов или альпинистского снаряжения**, с обязательным допуском по охране труда;
- При монтаже блоков питания в уличных условиях использовать **герметичные монтажные шкафы с IP65 и выше**, оборудованные вентиляцией и защитой от конденсата.

.3. Крепление оборудования

- Светильники крепятся на анкерных болтах, дюбелях или кронштейнах, соответствующих нагрузке и материалу поверхности;
- Все места крепления герметизируются с сохранением эстетики фасада;
- Запрещается использование саморезов или шурупов без дюбелей в кладке, плитке или лепнине;
- Все внешние крепёжные элементы должны быть изготовлены из **оцинкованной, нержавеющей стали или алюминия** (не допускается черный металл без покрытия).

.4. Электромонтажные работы

- Все соединения выполняются в **герметичных распределительных коробках с** , с применением клемм WAGO, термоусадки, гильз и втулок;
- Обязательна **маркировка всех кабелей и соединений** согласно схеме;
- В местах прокладки через стены и перекрытия использовать **кабельные вводы и сальники**, исключающие затекание влаги;
- Проводится **обязательная проверка сопротивления изоляции, заземления, непрерывности цепей** перед включением системы;
- Подключение к сети питания осуществляется через **автоматические выключатели с селективной защитой**, установленные в распределительном щите.

.5. Завершающий этап

- После монтажа необходимо провести **пуско-наладочные работы**, включая:
 тестирование всех светильников на работоспособность
 проверку сценариев управления (по времени, вручную, по датчику)
 калибровку направленности и яркости прожекторов
 тестирование удалённого управления (GSM / Wi-Fi / DMX)
- Составление **акта выполненных работ, протокола испытаний, фотоотчёта и обновлённой исполнительной схемы**;
- Обязательная передача Заказчику:
 инструкций по эксплуатации и техобслуживанию
 перечня оборудования с серийными номерами
 гарантийных талонов и паспортов на оборудование

. Требования к квалификации подрядчика

С целью обеспечения высокого качества выполнения работ по устройству и ремонту архитектурной подсветки зданий, а также недопущения несоответствий требованиям технической и эксплуатационной документации, к потенциальному Подрядчику предъявляются следующие квалификационные требования:

. Кадровый потенциал

- В штате подрядчика должны находиться:
 не менее двух сертифицированных специалистов по радиорелейному оборудованию wi-tek (документально подтверждено);

Обоснование требования: наличие не менее двух сертифицированных специалистов по радиорелейному оборудованию Wi-Tek

Система архитектурной подсветки, реализуемая в рамках данного проекта, предполагает использование радиорелейной передачи данных (Wi-Fi-мостов) на базе оборудования торговой марки Wi-Tek. Такие системы применяются для:

- организации беспроводного управления архитектурной подсветкой;
- передачи сигнала между объектами, удалёнными от центрального контроллера;
- обеспечения надежного и защищённого канала связи между точками, где прокладка кабеля невозможна или экономически нецелесообразна.

Сложность конфигурации и диагностики:

- Радиорелейные мосты Wi-Tek требуют **грамотной настройки параметров связи** (частота, мощность, ширина канала, MAC-фильтрация, маршрутизация).
- Некорректная настройка может привести к **потере сигнала, прерывистой работе подсветки или конфликтам в сети управления**.

Наличие межобъектных соединений:

- В проекте задействовано **несколько удалённых зданий**, которые связаны через радиомосты с одной управляющей системой.
- Требуется обеспечить **надёжную синхронизацию** сигналов управления (например, для RGB-подсветки).

Обеспечение безопасности и отказоустойчивости:

- Сертифицированный специалист способен реализовать **резервные схемы**, шифрование данных, контроль доступа.
- Это критично при размещении оборудования в публичных пространствах (риски помех, взлома, перегрузки).

Необходимость документированной ответственности:

- Подтверждённая квалификация специалистов снижает **риски некомпетентного вмешательства**, упрощает взаимодействие с техподдержкой производителя, позволяет избежать гарантийных споров.

е менее двух электротехнических специалистов с квалификационной группой допуска не ниже III по электробезопасности;

е менее двух сертифицированных специалистов Эксперт по проектированию и монтажу архитектурного освещения от завода изготовителя;

е менее двух сертифицированных специалистов по световому оформлению фасадов и объектов от завода изготовителя.

е менее двух специалистов ответственных за охрану труда и ТБ, прошедший инструктаж и обучение.

е менее шести специалистов с удостоверением "промышленный альпинизм" 3 разряд

. Материально-техническая база

- Подрядчик обязан располагать (на праве собственности или аренды) необходимыми техническими средствами:

нструментами для электромонтажа, измерительными приборами (мультиметры, мегаомметры, тестеры линий,);

редствами малой механизации и автовышкой (или договором аренды);

. Прочие требования

- Подрядчик должен обеспечить:

непрерывность выполнения работ в рамках утверждённого графика;

контроль качества на всех этапах: от проектирования до сдачи объекта;

обучение персонала Заказчика (при наличии специализированного ПО и систем управления);

предоставление **гарантии на выполненные работы** не менее 12 месяцев и на оборудование – согласно паспорту производителя (не менее 36 месяцев)

7. Контроль качества и испытания

Контроль качества и проведение испытаний являются обязательными этапами реализации проекта по архитектурной подсветке, направленными на обеспечение соответствия всех компонентов системы установленным техническим требованиям, стандартам безопасности и эксплуатационным характеристикам. Подрядчик обязан внедрить внутреннюю систему качества с прозрачной процедурой контроля на каждом этапе работ.

7.1. Входной контроль оборудования и материалов

Перед монтажом Подрядчик обязан осуществить входной контроль всей поставляемой продукции:

- Проверка наличия **сертификатов соответствия**, паспортов, гарантийных талонов;
- Осмотр на предмет **транспортных повреждений** и герметичности упаковки;
- Сравнение фактических характеристик оборудования с указанными в спецификации (мощность, IP, угол, тип драйвера и т.д.);
- Проверка даты изготовления (не более 12 месяцев от даты выпуска);
- Фиксация результатов в **журнале входного контроля** с подписями ответственного инженера.

7.2. Контроль качества монтажных работ

Во время выполнения работ подрядчик обязан:

- Проводить **операционный контроль** скрытых работ (прокладка кабеля, крепление кронштейнов, заделка отверстий);
- Вести **фотофиксацию ключевых этапов**;
- Осуществлять проверку:
 - надёжности крепежа оборудования;
 - корректности маркировки кабелей;
 - соответствия трасс проектным схемам;
 - соблюдения зазоров и отступов согласно ПУЭ.

После завершения скрытых работ оформляется **акт освидетельствования** с подписью представителя Заказчика.

7.3. Электротехнические испытания

Перед подачей напряжения необходимо выполнить:

- **Измерение сопротивления изоляции** всех кабельных линий (не менее 0,5 МОм);

- **Проверка заземления** — измерение сопротивления контура заземления (не выше 4 Ом);
- Тестирование автоматических выключателей на срабатывание;
- **Фазировка и проверка полярности;**
- Проверка утечек и падения напряжения на конце трасс.

Все измерения оформляются в **виде протоколов** и передаются Заказчику в составе исполнительной документации.

7.4. Светотехнические испытания

Проводится оценка визуальных и измеримых параметров установленной подсветки:

- **Измерение освещённости** контрольных зон (при необходимости, люксметром);
- Проверка **равномерности светового пятна**, корректности угла направленности;
- Тестирование яркости, пульсации, цветовой температуры (с использованием спектрометра — при наличии);
- Испытание сценариев (включение/выключение по таймеру, управляемые цветовые переходы).

Все данные заносятся в **акт светотехнических испытаний**.

7.5. Пуско-наладочные работы

На заключительном этапе подрядчик обязан:

- Настроить контроллеры и блоки питания (выходное напряжение, DMX-адресация);
- Программно прописать и протестировать **все предустановленные сценарии**;
- Проверить работоспособность всех компонентов в штатном и резервном режиме;
- Провести **инструктаж и демонстрацию** системы Заказчику;
- Оформить **акт пуско-наладочных работ**.

7.6. Сдача объекта и финальный контроль

В завершение подрядчик предоставляет:

- Полный комплект **исполнительной документации**, включая:
 - Акт приёмки оборудования;
 - Акт скрытых работ;
 - Протоколы испытаний и измерений;
 - Обновлённые схемы и паспорта;
- **Фото- и видеоотчёт** об объекте «до/после»;
- **Гарантийное письмо** на весь срок эксплуатации;
- Протокол сдачи объекта в эксплуатацию с подписями всех сторон.

8. Программное обеспечение и система управления

Система управления архитектурной подсветкой должна быть построена на принципах **модульности, масштабируемости, энергоэффективности и интеллектуальной автоматизации**. Программное обеспечение (ПО) должно обеспечивать полную управляемость всех светотехнических компонентов, как в локальном, так и в удалённом режиме, с возможностью сценарного, группового и индивидуального управления.

8.1. Функциональные требования к системе управления

Система управления должна обеспечивать:

- **Индивидуальное и групповое управление светильниками** по протоколам DMX512, DALI, PWM, ZigBee, RS-485 или TCP/IP;
- **Гибкое программирование сценариев освещения**: автоматическое включение, диммирование, цветовые переходы, праздничные режимы;
- Возможность создания **дневных/ночных расписаний**, работы по астрономическому таймеру или по датчику освещённости;
- **Синхронизацию работы между зданиями** посредством радиомостов Wi-Tek);
- **Удалённый доступ** к системе управления через защищённый веб-интерфейс или мобильное приложение;
- Возможность **переадресации тревожных событий** (обрыв связи, перегрузка, ошибка светильника) на ответственное лицо.

8.2. Архитектура системы

Система должна включать следующие уровни:

6. **Полевой уровень**: светильники, драйверы, блоки питания;
7. **Управляющий уровень**: контроллеры DMX/DALI (с поддержкой нескольких зон);
8. **Связующий уровень**: радиомосты Wi-Fi 5 ГГц Wi-Tek с внешними антеннами (уличного исполнения, IP66);
9. **Центральный уровень**: сервер или ПК с установленным ПО, либо встроенное облачное решение;
10. **Интерфейсный уровень**: пользовательский интерфейс для оператора/техспециалиста.

8.3. Программное обеспечение

ПО должно обладать следующими характеристиками:

- **Лицензированное или OEM-разработка**, с регистрацией на Заказчика;
- Возможность **визуального программирования сценариев** без навыков кодинга;
- Отображение **топологии объектов на карте/фасаде**, возможность выделения зон;
- Хранение и загрузка **предустановленных режимов** (будни, праздники, тест, отключение);
- Поддержка **бэкапа конфигураций**, архивации событий и логов;
- **Защита по паролю**, двухфакторная аутентификация.

8.4. Аппаратная часть управления

В составе системы должны применяться:

- **Контроллеры архитектурного освещения** (DMX, DALI, ArtNet) с поддержкой не менее 512 каналов;
- Устройства ретрансляции или маршрутизаторы для сложных конфигураций;
- **Промышленные блоки питания** с интеллектуальной защитой (перегрев, перегрузка, КЗ);
- GSM-модули (при необходимости) для резервного включения/выключения через SMS;
- Локальные панели управления — **опционально для операторов на месте.**

8.5. Требования к программированию и пуску

- Подрядчик обязан:
 - Осуществить **первичное программирование всех сценариев** (как минимум 5);
 - Настроить расписание включения/выключения по дням недели и времени суток;
 - Обеспечить корректную работу во всех режимах (ручной, автоматический, аварийный);
 - Провести **обучение персонала Заказчика** (с выдачей инструкций);
 - Передать исходники конфигураций и логины/пароли доступа в закрытом конверте.

8.6. Резервирование и безопасность

- Все ключевые параметры (сценарии, расписания, группы, яркость, цвет) должны сохраняться локально на контроллере;
- В случае потери связи с центральным сервером система должна **продолжить работу автономно**;
- Все соединения должны быть **защищены паролем**, с возможностью шифрования (WPA2/WPA3 для Wi-Fi);
- Доступ к настройкам — **строго по уровням доступа (оператор / админ / наблюдатель).**

. Гарантийные обязательства

С целью обеспечения надёжной и бесперебойной эксплуатации системы архитектурной подсветки в течение всего жизненного цикла проекта, Подрядчик несёт полную материальную и техническую ответственность за предоставленное оборудование, выполненные работы, а также корректность и устойчивость работы всей системы управления освещением. Гарантийные обязательства распространяются как на **материальную часть**, так и на **инженерно-технологические решения** проекта.

.1. Сроки гарантийных обязательств

- На все виды **монтажных и пуско-наладочных работ** — гарантия не менее **12 (двенадцати) месяцев** с даты подписания акта сдачи-приёмки.

- На поставляемое **осветительное оборудование** – гарантия не менее **12 месяцев** от даты ввода в эксплуатацию.
- На **систему управления подсветкой** (контроллеры, блоки питания, коммутационные элементы) – не менее **12 месяцев** при соблюдении условий эксплуатации.

.2. Объём гарантийного обслуживания

В течение гарантийного срока Подрядчик обязуется:

- **Осуществлять выезд специалиста** в течение **не более 3 (трёх) рабочих дней** с момента получения письменного или электронного уведомления от Заказчика;
- **Производить диагностику неисправности** на объекте с составлением технического заключения;
- При подтверждённой неисправности — **бесплатно заменить или отремонтировать вышедшее из строя оборудование**, включая расходные материалы и работу;
- В случае необходимости – выполнить перепрограммирование системы управления или повторные пуско-наладочные мероприятия.

. Обязательная документация

Подрядчик обязан передать Заказчику:

- Оригиналы или копии **гарантийных талонов**, заверенные печатью и подписью уполномоченного лица;
- Перечень серийных номеров установленного оборудования;
- Протокол первичной проверки оборудования;
- Схемы размещения и подключения для возможного последующего технического обслуживания.

Заведующий сектором благоустройства  **А. Оразалин**

Гл. специалист сектора благоустройства  **М. Байбазаров**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
ГУ «ОЖКХ, ПТ и АД города Павлодара»
А. Максұтов

Архитектурная подсветка домов подлежащих ремонту и обслуживанию.

№	Адрес
1	пр.Н.Назарбаева, 287
2	пр.Н.Назарбаева, 291
3	пр.Н.Назарбаева, 297

Список домов для новой установки (южная сторона)

№	Адрес
1	Пр. Н. Назарбаева, 44
2	Пр. Н. Назарбаева, 75
3	Пр. Н. Назарбаева, 81
4	Пр. Н. Назарбаева, 87
5	Пр. Н. Назарбаева, 93
6	Пр. Н. Назарбаева, 93/1
7	Пр. Н. Назарбаева, 97
8	Пр. Н. Назарбаева, 157
9	Пр. Н. Назарбаева, 161
10	Пр. Н. Назарбаева, 166
11	Пр. Н. Назарбаева, 168
12	Пр. Н. Назарбаева, 170
13	Пр. Н. Назарбаева, 172
14	Пр. Н. Назарбаева, 174
15	Пр. Н. Назарбаева, 204
16	Пр. Н. Назарбаева, 233

Заведующий сектором благоустройства  А. Оразалин

Гл. специалист сектора благоустройства  М. Байбазаров

БЕКІТЕМІН

«Павлодар қаласының тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы,
жолаушылар көлігі және автомобиль жолдары бөлімі» мемлекеттік мекемесі
басшысының орынбасары

_____ А. Мақсұтов

Павлодар қаласының сәулет жарығын жөндеу және толық жарақтандыру Техникалық ерекшелігі

Жобаның мақсаты:

Осы жобаның мақсаты қала шегінде әкімшілік және қоғамдық маңызы бар ғимараттардың сәулеттік көркемдік жарығын құру және жаңғырту жөніндегі іс-шаралар кешенін іске асыру болып табылады. Бұл жоба:

- Тәуліктің қараңғы уақытында қалалық ортаның эстетикалық тартымдылығын арттыру;
- Ғимарат қасбеттерінің тарихи құндылығы мен сәулеттік мәнерін сызу;
- Қаланың орталық және транзиттік аймақтарында көзбен шолу акцентін қалыптастыру;
- Жарықдиодты технологиялар базасында энергия тиімді және ұзақ мерзімді шешімді қамтамасыз ету;
- Көркемдік-композициялық жарық бейнелерін жасау арқылы қаланың туристік тартымдылығын арттыру;
- Жарықтандыру сценарийлерін автоматтандыру, қашықтықтан мониторинг жүргізу және мерекелік іс-шараларға бейімдеу мүмкіндігімен «ақылды қаланың» орталықтандырылған жүйесіне жарықтандыруды басқару жүйесін біріктіруді қамтамасыз ету;
- Пайдалану сипаттамаларын жоғалтқан, бұрын жарық берілген объектілерде жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізуге бағытталған.

Жобаның техникалық сипаттамасы

Сәулеттік жарықтандыру - тәуліктің қараңғы уақытында ғимараттың көлемдік-кеңістіктік композициясын көркемдік және функционалдық ашуға бағытталған мамандандырылған сыртқы жарықтандыру жүйесі. Оны іске асыру мынадай кәсіби қағидаттарға негізделуі тиіс

Композициялық мәнерлілік

- Жарықтандыру қасбеттің архитектуралық логикасына сәйкес жобаланады - ордерлік композиция элементтері, мүсін, карниз, пилястралар, қуыстар, мұнаралар мен бағаналар екпін алады.
- Жарық акценттерінің иерархиясы қағидаты қолданылады - жалпы су басатын жарықтан нүктелік акценттерге дейін.

Түсті температура және жарық жайлылығы

- Ыңғайлы, тұрақты және ресми болу үшін тарихи және әкімшілік нысандар үшін жылы ақ жарыққа (2700-3000K) артықшылық беріледі.
- Сәндік элементтер немесе салтанатты сценарийлер үшін икемді басқару сценарийі бар RGB/RGBW жүйелері қолданылады.
- Соқырлайтын әсерді бақылау міндетті - шамдардың бағыты соқырлауды болдырмауы тиіс.

Энергетикалық тиімділік

- Барлық жарықтандыру құралдары жоғары тиімділігі бар (110 лм/Вт төмен емес) жарықдиодты технологиялар базасында орындалуы тиіс.

- Жұмыс режимдерін оңтайландыру үшін автоматты таймерлер, фотоэлементтер, GSM/DMX-контроллерлер қолданылады.

Техникалық қауіпсіздік және орнықтылық

- Шамдар IP65 төмен емес шаң-ылғалдан қорғау сыныбына сәйкес келуі, жел жүктемелеріне, тербелістерге, температураның өзгеруіне төзімді болуы тиіс.
- Кәбілдерді төсеу қорғағыш гофрленген жеңдерде немесе коррозияға қарсы өңделген лотоктарда жүргізілуі тиіс.
- Биік ғимараттардың қасбеттерінде жұмыс істеу кезінде өнеркәсіптік қауіпсіздік шаралары және альпинистік жабдықтарды тарту міндетті.

Біріктіру және басқару

- Сәулеттік жарықтандыру орталықтандырылған басқару жүйесіне (Smart Lighting) біріктірілуі тиіс, мүмкіндігімен:
 ртүрлі сценарийлер жасау туралы (жұмыс күндері/мерекелер/түнгі режим)
 ақылаушылар мен қоректендіру күйінің қашықтан мониторингі туралы
 ақытша және ауа райы жағдайларына автоматты бейімделу туралы

Келбеттің тұтастығын сақтау

- Жабдықты монтаждау қасбетке ең аз көзбен шолу және физикалық әсер ету арқылы жүргізілуі тиіс.
- Барлық шамдар, кәбілдер, бекітпелер сәулет элементтері ретінде бүркемеленуі немесе қасбеттің реңіне боялуы тиіс.
- Объектінің тарихи-мәдени құндылығын бұзуға жол берілмейді (ескерткіш мәртебесі болған жағдайда).

Жөндеуге жарамдылығы және модульділігі

- Жабдықтар мен қосылу схемалары жүйенің тұтастығын бұзбай компоненттерді тез бөлшектеу және ауыстыру мүмкіндігін ескере отырып жобаланады.
- Модульдік шешімдерді, біріздендірілген розеткалар мен контроллерлерді қолдану - міндетті.

3. Техникалық талаптар

Техникалық талаптар Қазақстан Республикасының қолданыстағы құрылыс нормаларын, стандарттары мен регламенттерін және халықаралық практиканы сақтай отырып, сәулеттік жарықтандыру жүйесінің сенімді, ұзақ мерзімді және энергия тиімді жұмысын қамтамасыз ету мақсатында белгіленеді.

Жарық техникалық сипаттамалары

- Прожекторлардың жарық ағыны: жарықтандыру аймағына байланысты кемінде 3800-5000 лм;
- Түс температурасы: көбінесе жылы ақ жарық 2700-3000K; акценттік және сәндік аймақтар үшін RGB рұқсат етіледі (DMX512/DALI хаттамасы бойынша басқарумен);
- Түс беру индексі (CRI): кемінде 80;
- Шоқтың ашылу бұрышы: 10° - 60° - сәулет бедерінің талабы бойынша;
- Жарық ағынының пульсациясы: 5% -дан жоғары емес (жылтылдауды болдырмау үшін);
- Жарық көздерінің қызмет ету мерзімі: -40 °C дейін қоршаған орта температурасында кемінде 50 000 сағат.

Электротехникалық параметрлер

- Қуат: ~ 220-230В, 50Гц;
- Қуат коэффициенті (PF): ≥ 0.95 ;
- Токпен зақымданудан қорғау сыныбы: I немесе II;
- Импульстік асқын кернеуден қорғау: кіріктірілген немесе сыртқы УДИП ≥ 2 кВ;
- Қоректендіру кәбілдерінің қимасы: кемінде 2.5 мм² (мыс), кернеудің 5% -дан аспайтын төмендеуіне есептелген;
- Жерге тұйықтау: 4 Ом $\leq$ кедергісін омметриялық өлшеумен, ҚР ЭОЕ сәйкес

Пайдалану шарттары

- Жабдықтың климаттық орындалуы: MEMCT 15150-69 бойынша УХЛ1;
- Жабдық жұмысының температуралық диапазоны: -45 °C +55 °C;
- Жел және қар жүктемелеріне төзімділік: ҚР СП 4.02-101-2017 сәйкес;
- Шаңнан және ылғалдан қорғау сыныбы: сыртқы шамдар үшін IP65 төмен емес және қосқыш қораптар үшін IP67;
- Вандалға қарсы шаралар: жасырын бекіту, қоғамдық аймақтарда соққыға төзімді корпустар (IK08 және одан жоғары).

Басқару және автоматтандыру

- Шамдарды топтық және жеке басқаруды қолдау;
- Конфигурацияға байланысты DMX512, DALI, Zigbee, Wi-Fi немесе GSM қолдайтын контроллерлерді пайдалану;
- Жарықтандыру сценарийлерін жасау және қайта қосу мүмкіндігі (жұмыс күндері, демалыс күндері, мерекелер, 00: 00-ден кейін автоматты сөндіру);
- Қалалық деңгейдегі қашықтықтан мониторинг немесе диспетчерлеу жүйесіне қосылу (бар болса)

Монтаждық және кабельдік шешімдер

- Барлық қосылыстар герметикалық, термоқосылған муфталармен немесе IP67 клеммалармен орындалуы тиіс;
- Кабель өнімдері:
 - оректендіруші: ВВГнг-LS, ПВС, NYM;
 - асқарушы: FTP/UTP 4x2x0,5, экрандалған;
- Төсем:
 - ішкі аймақтар - бекітпесі 50 см-ден кейін ПВХ гофрда;
 - ыртқы - УК және жауын-шашыннан қорғайтын металл лотоктарда, гофрада немесе кабель-арнада;
- Бекітпенің барлық элементтері мырыданаалған немесе тот баспайтын болаттан жасалған болуы тиіс.

Нормативтерге сәйкестігі

Жоба Проект должен соответствовать требованиям:

- Қазақстан Республикасының ЭҚЕ (7-ші басылым);
- ҚР ҚН 2.04-05-2011 - «Табиғи және жасанды жарықтандыру»;
- MEMCT P 55708-2013 - Сыртқы жарықтандыруға арналған жарықдиодты шамдар;
- MEMCT 15150-69, MEMCT 14254, MEMCT 20.57.406-81, IEC 60529, IEC 62386 (DALI үшін);
- Электромагниттік үйлесімділік бойынша ISO/IEC стандарттарының талаптарына сәйкес келуі тиіс.

Жабдықтар мен материалдардың тізбесі

Прожекторды ғимараттың шатырына болат конструкцияға жеке орнату, жарық ағыны 6 500 лм дейін	дана	1060
10W WW NNN1010 жарықдиодты түтік	дана	300
10W RGB TQN8100 жарықдиодты түтік	дана	420
50W WW LED су басу TG005	дана	70
сәулет WLN24 24W WW прожектор	дана	120
LED сәулет WRN1548 48W WW прожектор	дана	50
LED сәулет WRN1224 24W WW прожектор	дана	70
LED сәулет прожекторы WRN 1972 72W WW	дана	30
Қабырға және төбе бойынша металл қорапты монтаждау, ұзындығы 3 м	м	66
Өлшемдері 48x20x1 мм, 3 метрлік алюминий PTN-40	дана	22,0

Люминесцентті шамдар. Пикселді ауыстыру	дана	264
RGB жарықдиодты PTN-40 пикселі	дана	264
Қабырғаға орнатылған тарату қорабы. Пластмасса қабығы бар кабельде монтаждау	қорап	225
Өлшемдері 100 мм x 100 мм x 50 мм кәбілдік енгізулері бар қабырғалық тармақталған қорап, IP55	дана	225
Еденнің негізі бойынша полиэтилен құбыр төсеу, диаметрі 25 мм дейін	м	14800
Өлшемдері 16x2,0 мм PE 100 SDR 9 ГОСТ 18599-2001 (ISO 4427-1: 2014, NEQ) сумен жабдықтауға арналған полиэтилен құбыр	м	14800
Төселген құбырда, блокта және қорапта 35 кВ дейінгі кәбілді төсеу, салмағы 1 м-ден 1 кг-ға дейін	кәбілдің м.	14800
Жануды таратпайтын күштік кабель, желілер саны 2, кернеуі 0,66 кВ МСТ 31996-2012, ВВГнг 2x2,5 (ок) -0,66 маркалы	м	6000
Жануды таратпайтын күштік кабель, талсымдар саны 3, кернеуі 0,66 кВ МСТ 31996-2012, ВВГнг 3x1,5 (ок) -0,66 маркалы	м	4500
Жануды таратпайтын күштік кабель, талсымдар саны 3, кернеуі 0,66 кВ МСТ 31996-2012, ВВГнг 3x2,5 (ок) -0,66 маркалы	м	2000
Жануды таратпайтын күштік кабель, желілер саны 4, кернеуі 1 кВ МЕМСТ 31996-2012, маркасы ВВГнг 4x2,5 (ок) -1	м	800
Жануды таратпайтын күштік кабель, желілер саны 5, кернеуі 0,66 кВ МСТ 31996-2012, ВВГнг 5x2,5 (ок) -0,66 маркалы	м	750
Жануды таратпайтын күштік кабель, желілер саны 5, кернеуі 0,66 кВ МСТ 31996-2012, ВВГнг 5x4 (ок) -0,66 маркалы	м	750
Белгіленген құрылым бойынша 35 кВ дейінгі кәбілді және барлық ұзындығы бойынша бекіткіші бар лотокты төсеу, салмағы 1 м-ден 1 кг-ға дейін	кәбілдің м.	5500
UTP 4x2xAWG 24/1 PVC CAT5E маркалы құрылымдалған кабельдік жүйелерге арналған кабель	м	2500
FTP 5E Cat 305m, D145P, SHIP экрандалған желілік маркалы кабель	м	2000
250 В кернеуге арналған монтаждау сымы, 2 талсым саны, ПУНП маркасы 2x6 мм2	м	1000
Кәбілдердің немесе сымдардың желілерін құрылғылар бойынша ажырату және қосу, қимасы 10 мм2 дейін	желі	750
100 А дейінгі токтағы оқшаулау негізіндегі сақтандырғышты орнату	дана	9
Номиналды токқа ПН2-ден 16А-ге дейінгі мыс шығыстары бар 100А 100 типті балқыма қондырма, УЗ	дана	9
14 шықпаға дейін қосу үшін қолмен байланыссыз конструкцияға командоаппарат орнату, салмағы 15 кг дейін	дана	23
MR-318A контроллері	дана	3
K-1000 контроллері	дана	7
D/C K-8000 контроллері	дана	5
Басқарушы контроллер	дана	8
Ультрадыбыстық қоректендіру және бақылау блогы. Жабдықты монтаждау	дана	147
Қуат блогы J IP67, қуаты 100W, тұрақты кернеуі 12V	дана	20

J IP67 қуат блогы, 150W қуаты, тұрақты кернеу 12V, ток 20BA	дана	15
J IP67 қуат блогы, 250W қуаты, тұрақты кернеу 12V, ток 20BA	дана	22
J IP67 қуат блогы, 300W қуаты, тұрақты кернеу 12V, ток 20BA	дана	23
ПарусCV-400-FRK-24 қуат блогы	дана	35
200w-5v қуат блогы	дана	32
Ажыратқыштарды монтаждау	ағытпа	50
Георешеткаларды бекітуге арналған өлшемдері 196 x 27 мм полимерлі коннектор	дана	50
Желілік компоненттер (көпір, маршрутизатор, модем және т.б.). Баптау және баптау	дана	3
Қол жеткізу нүктесі WOP-2L, 802.11 ас (5G WiFi), 2.4/5GHz; 2x2 MIMO; 1 порты	дана	3
10		
Қуысқа жарықтандырғыш қалқаншаны кергіш дюбельдермен орнату, қалқаншаның салмағы 6 кг дейін	дана	16
ЩУРН 3/2430-1 үлгісіндегі есепке алу-тарату аспалы қалқаны МСТ 32397-2013 36 УХЛ3 IP31	дана	16
Есептеуішті дайын негізде, үш фазалы	дана	16
ФОБОС 3 230В 5 (100) А IQORL-D маркалы үш фазалы, көп тарифті электр энергиясын есептеуіш, бөлсенді және реактивті энергия, деректерді NB-F радиоарнасы бойынша беру, дәлдік сыныбы 1,0/2,0	дана	16
Таймермен шығатын электронды секундомер, СТЦ-1 түрі. Жабдықты монтаждау	дана	16
Уақыт релесі YX 521 T 220 (AC24 ~ 220В. 50 Гц, 24В 3А) қосу/сөндіру уақытының кідіруі 1 секундтан 1 минутқа дейін	дана	16
Қабырғаға шкафты орындауды басқару блогын немесе тарату пунктін (шкафты) орнату, биіктігі мен ені 600x600 мм дейін	дана	16
Қабырғаға немесе бағанға бір, екі, үш полюсті автоматты орнату, 25 А дейінгі токқа	дана	205
ВА47-125 типті автоматты ажыратқыш - «D» 4P 16A 15 кА «D» сипаттамасы	дана	145
ВА47-125 типті автоматты ажыратқыш - «D» 4P 25A 15 кА «D» сипаттамасы	дана	60
Қабырғаға немесе бағанға бір, екі, үш полюсті автоматты орнату, 25 А-дан 100 А-ға дейінгі токқа	дана	32
ВА47-125 типті автоматты ажыратқыш - «D» 4P 32A 15 кА «D» сипаттамасы	дана	15
ВА47-125 типті автоматты ажыратқыш - «D» 4P 50A 15 кА «D» сипаттамасы	дана	15
ВА47-125 типті автоматты ажыратқыш - «D» 4P 100A 15 кА «D» сипаттамасы	дана	2
Қабырғаға немесе бағанға, 40 А-дан жоғары 100 А-ға дейінгі токқа жеке тұрған магнитті іске қосқышты орнату	дана	16
Жылу релесімен жабық LE 1-5011 типті магнитті іске қосқыш, 50А 220/380V, IP 55	дана	16
Көтеру биіктігі 28 м автогидрокөтергіштер	маш.-сағ.	64
Көтеру биіктігі 35 м жоғары автогидрокөтергіштер	маш.-сағ.	22,7452

Жобалауға және монтаждауға қойылатын талаптар

Сәулеттік жарықтандыруды жобалау және монтаждау жөніндегі жұмыстар инженерлік дәлдік, сәулеттік үйлесімділік және нормативтік заңдылық қағидаттары негізінде орындалуы тиіс. Мердігер жобаны техникалық тапсырмаға, ҚНЖЕ-ге, ЭҚЕ-ге, қолданыстағы МЕМСТ-қа және еңбекті қорғау ережелеріне сәйкес іске асыруды қамтамасыз етуге міндетті.

Жобалық құжаттама

Мердігер монтаждау жұмыстарын бастар алдында Тапсырыс берушіге келісу үшін:

- Мыналарды қамтитын жұмыс жобалау құжаттамасының толық жиынтығы:
 - о Жабдықты орналастырудың бас жоспары
 - о Шамдарды бекіту нүктелері көрсетілген қасбеттік схемалар
 - о Электрмен қоректендіру мен басқарудың қағидаттық схемалары
 - о DMX/DALI/GSM-бақылаушыларды қосу схемасы
 - о Ток жүктемелерін және кернеудің төмендеуін есептеу
- **3D-визуализация немесе жарықтандырумен қасбеттердің фоторендері**
- Жабдықтар мен материалдардың ерекшелігі (маркалар, техникалық параметрлер, IP-класс)
- Сараптамадан өту құжаттары (қажет болған жағдайда)

Монтаждау жұмыстарын ұйымдастыру

- Жұмыстар объектінің сәулеттік ерекшеліктерін ескере отырып орындалуы тиіс, қасбеттердің, сәндік элементтердің және гидроқшаулау қабатының бүлінуіне жол берілмеуі қажет;
- Монтаж жұмыстары жобалық құжаттамаға және бекітілген жұмыс өндірісінің кестесіне қатаң сәйкес орындалуы тиіс;
- Уақытша немесе бекітілмеген шешімдерді қолдануға (мысалы, келісімсіз жарықтандыру шамдарының модельдерін ауыстыруға) қатаң тыйым салынады;
- Барлық кабельдік трассалар механикалық зақымданудан, күннің ультракүлгін (УК) сәулеленуінен және ылғалдың әсерінен қорғалуы тиіс;
- Биіктікте жұмыс жүргізу қажет болған жағдайда монтаж автогидрокөтергіштерді, құрылыс сатыларын немесе өнеркәсіптік альпинистік жабдықтарды пайдалана отырып, еңбек қауіпсіздігі талаптары бойынша тиісті рұқсаты бар мамандармен орындалуы тиіс;
- Көше жағдайларында қоректендіру блоктарын монтаждау кезінде желдеткішпен және конденсаттан қорғаумен жабдықталған IP65 және одан жоғары герметикалық монтаждау шкафтарын пайдалану.

Құрылғыны бекіту

- Шамдар жүктемеге және үстіңгі бетінің материалына сәйкес келетін анкерлік бұрандамаларға, дюбелдерге немесе кронданаейндерге бекітіледі;
- Барлық бекіту орындары қасбеттің эстетикасын сақтай отырып, герметизацияланады;
- Өздігінен кескіштерді немесе дюбельсіз бұрандаларды қалауда, тақтайшада немесе қалыпта пайдалануға тыйым салынады;
- Барлық сыртқы бекіту элементтері мырышталған, тот баспайтын болаттан немесе алюминийден жасалуы тиіс (жабынсыз қара металл рұқсат етілмейді).

5.4. Электромонтаждау жұмыстары

- Барлық қосылыстар WAGO клеммаларын, термоусадкаларды, гильзалар мен төлкелерді қолдана отырып, IP67 герметикалық тарату қалыптарында орындалады;
- Схемаға сәйкес барлық кәбілдер мен қосылыстарды таңбалау міндетті;
- Қабырғалар мен жабындар арқылы төсеу орындарында ылғалдың ағуын болдырмайтын кабельді кірмелер мен тығыздағыштарды пайдалану;

- Жүйені қосу алдында окшаулау кедергісін, жерге тұйықтауды, тізбектердің үздіксіздігін міндетті тексеру жүргізіледі;
- Қоректендіру желісіне қосу тарату қалқанында орнатылған селективті қорғанысы бар автоматты ажыратқыштар арқылы жүзеге асырылады.

Соңғы кезең

- • Монтаждаудан кейін іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу қажет, соның ішінде::
 - о Барлық шамдарды жұмысқа қабілеттілігіне тестілеу
 - о Басқару сценарийлерін тексеру (уақыты бойынша, қолмен, датчигі бойынша)
 - о Проекторлардың бағыттылығы мен жарықтылығын калибрлеу
 - о Қашықтан басқаруды тестілеу (GSM/Wi-Fi/DMX)
 Орындалған жұмыстар актісін, сынақтар хаттамасын, фотоесеп пен жаңартылған атқару схемасын жасау;
- • Тапсырыс берушіге міндетті түрде беру:
 - айдалану және техникалық қызмет көрсету жөніндегі нұсқаулықтар
 - ериялық нөмірлері бар жабдықтардың тізбесі туралы
 - абдыққа кепілдік талондар мен паспорттар

Мердігердің біліктілігіне қойылатын талаптар

Ғимараттарды сәулеттік жарықтандыруды орнату және жөндеу жөніндегі жұмыстарды орындаудың жоғары сапасын қамтамасыз ету, сондай-ақ техникалық және пайдалану құжаттамасының талаптарына сәйкессіздіктерді болдырмау мақсатында әлеуетті Мердігерге мынадай біліктілік талаптары қойылады:

6.1. Кадрлық әлеует

- Мердігердің штатында:
 - радиорелелік жабдық бойынша кемінде екі сертификатталған маман (құжатпен расталған);

Талаптың негіздемесі: Wi-Тек радиорелелік жабдығы бойынша кемінде екі сертификатталған маманның болуы

Осы жоба шеңберінде іске асырылатын сәулеттік жарықтандыру жүйесі Wi-Тек сауда маркалы жабдық базасында деректерді радиорелелік беруді (Wi-Fi-көпірлер) пайдалануды көздейді, Мұндай жүйелер:

- әулет жарығын сымсыз басқаруды ұйымдастыру;
- рталық бақылаушыдан алыстатылған объектілер арасында сигнал беру;
- абельді төсеу мүмкін емес немесе экономикалық тұрғыдан тиімсіз нүктелер арасындағы сенімді және қорғалған байланыс арнасын қамтамасыз ету.

Конфигурация мен диагностиканың күрделілігі:

- Wi-Тек радиорелелік көпірлері байланыс параметрлерін сауатты күйге келтіруді талап етеді (жиілік, қуат, канал ені, MAC-сүзу, бағыттау).
- Дұрыс баптау дабылдың жоғалуына, жарықтандырудың үздіксіз жұмыс істеуіне немесе басқару желісіндегі қақтығыстарға әкелуі мүмкін.

Объектіаралық қосылыстардың болуы:

- Жобада радиомост арқылы бір басқару жүйесімен байланысқан бірнеше алыс ғимараттар іске қосылған.
- Басқару сигналдарын сенімді синхрондауды қамтамасыз ету талап етіледі (мысалы, RGB жарықтандыру үшін).

Қауіпсіздікті және істен шығуға төзімділікті қамтамасыз ету:

- Сертификатталған маман резервтік схемаларды, деректерді шифрлауды, қолжетімділікті бақылауды іске асыруға қабілетті.
- Бұл жабдықты көпшілік кеңістіктерде орналастырған кезде өте маңызды (кедергілер, бұзылу, артық жүктеме тәуекелдері).

Құжатталған жауапкершіліктің қажеттілігі:

- Мамандардың расталған біліктілігі біліксіз араласу тәуекелдерін төмендетеді, өндірушінің техникалық қолдауымен өзара іс-қимылды жеңілдетеді, кепілдікті дауларды болдырмауға мүмкіндік береді.

лектр қауіпсіздігі бойынша III төмен емес біліктілік рұқсат тобы бар кемінде екі электр техникалық маман;

емінде екі сертификатталған маман Дайындаушы зауыттан сәулеттік жарықтандыруды жобалау және монтаждау жөніндегі сарапшы;

айындаушы зауыттан қасбеттер мен объектілерді жарықпен безендіру бойынша кемінде екі сертификатталған маман.

ұсқама мен оқытудан өткен еңбекті қорғау және ТБ үшін жауапты кемінде екі маман.

неркәсіптік альпинизм куәлігі бар кемінде алты маман 3 разряд

Материалдық-техникалық база

- Мердігер қажетті техникалық құралдарды (меншік немесе жалға алу құқығында) иеленуге міндетті:

лектр монтаждауға арналған аспаптар, өлшеу аспаптары (мультиметрлер, мегаомметрлер, желі тестерлері);

ағын механикаландыру құралдарымен және автовышкамен (немесе жалдау шартымен);

Басқа да талапар

- Мердігер қамтамасыз ету керек:

екітілген кесте шеңберінде жұмыстарды орындаудың үздіксіздігі;

арлық кезеңдерде сапаны бақылау: жобалаудан бастап объектіні тапсыруға дейін;

апсырыс берушінің персоналын оқыту (мамандандырылған БҚ және басқару жүйелері болған кезде);

емінде 12 ай орындалған жұмыстарға және өндірушінің паспортына сәйкес жабдыққа кепілдік беру (кемінде 12 ай)

7. Сапаны бақылау және сынау

Сапаны бақылау және сынақтар жүргізу жүйенің барлық компоненттерінің белгіленген техникалық талаптарға, қауіпсіздік стандарттарына және пайдалану сипаттамаларына сәйкестігін қамтамасыз етуге бағытталған сәулеттік жарықтандыру бойынша жобаны іске асырудың міндетті кезеңдері болып табылады. Мердігер жұмыстардың әрбір кезеңінде бақылаудың ашық рәсімімен ішкі сапа жүйесін енгізуге міндетті.

7.1. Жабдықтар мен материалдарды кіріс бақылау

Мердігер монтаждау алдында барлық жеткізілетін өнімге кіріс бақылауын жүзеге асыруға міндетті:

- Сәйкестік сертификаттарының, паспорттардың, кепілдік талондардың болуын тексеру;
- Көліктік зақымданулар мен қаптаманың герметикалығын тексеру;
- Жабдықтың нақты сипаттамаларын ерекшелікте көрсетілгендермен салыстыру (куат, IP, бұрыш, драйвер түрі және т.б.);
- Дайындалған күнін тексеру (шығарылған күнінен бастап 12 айдан артық емес);
- Нәтижелерді кіріс бақылау журналында жауапты инженердің қолымен тіркеу.

7.2. Монтаждау жұмыстары сапасын бақылау

Жұмыстарды орындау кезінде мердігер:

- Жасырын жұмыстарға операциялық бақылау жүргізу (кабель төсеу, кронданаэйндерді бекіту, тесіктерді бітеу);
- Негізгі кезеңдердің фотофиксациясын жүргізу;
- Тексеруді жүзеге асыру:
 - жабдық бекітпесінің сенімділігі;
 - кәбілдерді таңбалаудың дұрыстығы туралы;
 - трассалардың жобалық схемаларға сәйкестігі туралы;
 - ЭҚЕ сәйкес саңылаулар мен шегіністерді сақтауға міндетті.

Жасырын жұмыстар аяқталғаннан кейін Тапсырыс беруші өкілінің қолы қойылған куәландыру актісі ресімделеді.

7.3. Электротехникалық сынақтар

Кернеуді беру алдында:

- Барлық кәбілдік желілердің окшаулау кедергісін өлшеу (кемінде 0,5 МОм);
- Жерге тұйықтауды тексеру - жерге тұйықтау контурының кедергісін өлшеу (4 Ом жоғары емес);
- Автоматты ажыратқыштарды іске қосуға тестілеу;
- Фазалау және полярлықты тексеру;
- Трасса соңында кернеудің кемуін және түсуін тексеру.

Барлық өлшеулер хаттамалар түрінде ресімделеді және Тапсырыс берушіге атқару құжаттамасының құрамында беріледі.

7.4. Жарық техникалық сынақтар

Белгіленген жарықтандырудың визуалды және өлшенетін параметрлерін бағалау жүргізіледі:

- Бақылау аймақтарының жарықтандырылуын өлшеу (қажет болған жағдайда люксметрмен);
- Жарық дағының біркелкілігін, бағыттылық бұрышының дұрыстығын тексеру;
- Жарықтықты, пульсацияны, түс температурасын тестілеу (бар болса - спектрометрді пайдалана отырып);
- Сценарийлерді сынау (таймер бойынша қосу/ажырату, басқарылатын түс өтулері).

Барлық деректер жарық техникалық сынақтар актісіне енгізіледі.

7.5. Іске қосу-жөндеу жұмыстары

Қорытынды кезеңде мердігер:

- Контроллерлер мен қоректендіру блоктарын баптау (шығу кернеуі, DMX-адресі);
- Барлық алдын ала орнатылған сценарийлерді бағдарламалық жазу және сынау;
- Осы және резервтік режимде барлық компоненттердің жұмысқа қабілеттілігін тексеру;
- Тапсырыс берушіге нұсқаулық және жүйені көрсету;
- Іске қосу-жөндеу жұмыстарының актісін ресімдеу.

7.6. Объектіні тапсыру және түпкілікті бақылау

Жұмыс соңында мердігер:

- Атқарушылық құжаттаманың толық жиынтығы, оның ішінде:
 - Жабдықты қабылдау актісі;
 - Жасырын жұмыстар актісі;
 - Сынау және өлшеу хаттамалары;
 - Жаңартылған схемалар мен паспорттар;
- Объект туралы фото және бейне есеп «дейін/кейін»;
- Бүкіл пайдалану мерзіміне кепілдік хат;
- Барлық тараптардың қолдары қойылған объектіні пайдалануға беру хаттамасы.

8. Бағдарламалық қамтамасыз ету және басқару жүйесі

Сәулеттік жарықтандыруды басқару жүйесі модульділік, масданаабаттылық, энергия тиімділігі және зияткерлік автоматтандыру қағидаттарына құрылуы тиіс. Бағдарламалық қамтамасыз ету (БҚ) сценарийлік, топтық және жеке басқару мүмкіндігімен жергілікті және қашықтықтан режимдегі барлық жарық техникалық компоненттерінің толық басқарылуын қамтамасыз етуі тиіс.

8.1. Басқару жүйесіне қойылатын функционалдық талаптар

Басқару жүйесі мыналарды:

- **DMX512, DALI, PWM, ZigBee, RS-485** немесе **TCP/IP** хаттамалары бойынша шамдарды жеке және топтық басқару;
- **Жарықтандыру сценарийлерін** икемді бағдарламалау: автоматты түрде қосу, диммирлеу, түсті өту, мерекелік режимдер;
- Күндізгі/түнгі кестені жасау, астрономиялық таймер немесе жарықтандыру датчигі бойынша жұмыс істеу мүмкіндігі;
- **Ғимараттар арасындағы жұмысты Wi-Tek радиомостары арқылы синхрондау;**
- **Қауіпсіз веб-интерфейс** немесе мобильді қосымша арқылы басқару жүйесіне қашықтан қол жеткізу;
- Қауіпті оқиғаларды (байланыстың үзілуі, шамның жүктелуі, қателігі) жауапты тұлғаға қайта бағыттау мүмкіндігі.

8.2. Жүйе архитектурасы

Жүйе мынадай деңгейлерді қамтуы тиіс:

1. **Далалық деңгей:** шамдар, драйверлер, қоректендіру блоктары;
2. **басқару деңгейі:** DMX/DALI бақылаушылары (бірнеше аймақты қолдайтын);
3. **Байланыстырушы деңгей:** сыртқы антенналары бар Wi-Fi 5 ГГц Wi-Tek радиомостары (көшеде орындалған, IP66);
4. **Орталық деңгей:** сервер немесе бағдарламалық жасақтама орнатылған ДК немесе орнатылған бұлтты шешім;
5. **Интерфейстік деңгей:** оператор/техникалық маман үшін пайдаланушы интерфейсі.

8.3. Бағдарламалық қамтамасыз ету

БҚ мынадай сипаттамаларға ие болуы тиіс:

- **Тапсырыс берушіге тіркеумен лицензияланған немесе OEM-әзірлеу;**
- **Кодинг дағдыларыңыз сценарийлерді визуалды бағдарламалау мүмкіндігі;**
- Объектілердің топологиясын картада/қасбетте көрсету, аймақтарды бөлу мүмкіндігі;
- Алдын ала орнатылған режимдерді сақтау және жүктеу (жұмыс күндері, мерекелер, тест, өшіру);
- Конфигурацияның бэкапын, оқиғалар мен логтарды мұрағаттауды қолдау;
- Пароль бойынша қорғау, екі факторлы аутентификация.

8.4. Басқарудың аппараттық бөлігі

Жүйенің құрамында мыналар қолданылуы тиіс:

- Кемінде 512 арнаны қолдайтын сәулеттік жарықтандыру контроллерлері (DMX, DALI, ArtNet);
- Күрделі конфигурацияларға арналған ретрансляция құрылғылары немесе маршрутизаторлар;
- Зияткерлік қорғанысы бар өнеркәсіптік қоректендіру блоктары (қызу, жүктеме, ҚТ);
- GSM-модульдер (қажет болған жағдайда) SMS арқылы резервтік қосу/өшіру үшін;
- Жергілікті басқару панельдері - операторлар үшін жергілікті жерде қосымша.

8.5. Бағдарламалауға және іске қосуға қойылатын талаптар

- Мердігер:
 - Барлық сценарийлерді бастапқы бағдарламалауды жүзеге асыру (кем дегенде 5);

- Қосу/сөндіру кестесін апта күндері және тәулік уақыты бойынша баптау;
- Барлық режимдерде (қолмен, автоматты, авариялық) дұрыс жұмысты қамтамасыз ету;
- Тапсырыс берушінің персоналын оқытуды жүргізу (нұсқаулықтарды бере отырып);
- Теңшелімдер мен логиндер/құпия сөздерді жабық конвертте беруге міндетті.

8.6. Резервтеу және қауіпсіздік

- Барлық негізгі параметрлер (сценарийлер, кестелер, топтар, жарықтылық, түс) жергілікті бақылаушыда сақталуы тиіс;
- Орталық сервермен байланыс үзілген жағдайда жүйе жұмысын дербес жалғастыруы тиіс;
- Барлық қосылымдар құпия сөзбен, шифрлау мүмкіндігімен (Wi-Fi үшін WPA2/WPA3) қорғалуы тиіс;
- Параметрлерге қол жеткізу - қол жеткізу деңгейлері бойынша қатаң (оператор/әкімші/бақылаушы).

Кепілдік міндеттемелер

Жобаның бүкіл өмірлік циклі ішінде сәулеттік жарықтандыру жүйесін сенімді және үздіксіз пайдалануды қамтамасыз ету мақсатында Мердігер берілген жабдық, орындалған жұмыстар, сондай-ақ жарықты басқарудың бүкіл жүйесі жұмысының дұрыстығы мен орнықтылығы үшін толық материалдық және техникалық жауапкершілікте болады. Кепілдік міндеттемелер жобаның материалдық бөлігіне де, инженерлік-технологиялық шешімдеріне де қолданылады.

Кепілдік міндеттемелер мерзімі

- Монтаждау және іске қосу-жөндеу жұмыстарының барлық түрлеріне - тапсыру-қабылдау актісіне қол қойылған күннен бастап кемінде 12 (он екі) ай кепілдік беріледі.
- Жеткізілетін жарықтандыру жабдығына - пайдалануға берілген күннен бастап кемінде 12 ай кепілдік беріледі.
- Жарықтандыруды басқару жүйесіне (контроллерлер, қоректендіру блоктары, коммутациялық элементтер) - пайдалану шарттары сақталған кезде кемінде 12 ай.

Кепілдік қызмет көрсету көлемі

Кепілдік мерзімі ішінде Мердігер:

- Тапсырыс берушіден жазбаша немесе электрондық хабарлама алған сәттен бастап 3 (үш) жұмыс күнінен аспайтын мерзімде маманның шығуын жүзеге асыру;
- Техникалық қорытынды жасай отырып, объектідегі ақаулықты диагностикалауды жүргізу;
- Ақау расталған жағдайда - шығын материалдары мен жұмысты қоса алғанда, істен шыққан жабдықты тегін ауыстыру немесе жөндеу;
- Қажет болған жағдайда - басқару жүйесін қайта бағдарламалауды немесе қайта іске қосу-жөндеу іс-шараларын орындау міндеттенеді.

Міндетті құжаттама

Мердігер Тапсырыс берушіге:

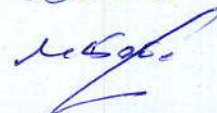
- Уәкілетті тұлғаның мөрімен және қолымен расталған кепілдік талондардың түпнұсқалары немесе көшірмелері;
- Орнатылған жабдықтың сериялық нөмірлерінің тізбесі;
- Жабдықты бастапқы тексеру хаттамасы;
- Кейіннен ықтимал техникалық қызмет көрсету үшін орналастыру және қосу схемаларын беру міндетті.

Абаттандыру секторының меңгерушісі



А. Оразалин

Абаттандыру секторының бас маманы



М. Байбазаров

БЕКІТЕМІН

«Павлодар қаласының тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы,
жолаушылар көлігі және автомобиль жолдары бөлімі» мемлекеттік мекемесі
басшысының орынбасары


А. Мақсұтов

Жөндеуге және қызмет көрсетуге жататын үйлерді сәулеттік жарықтандыру.

№	Мекенжай
1	Н. Назарбаев даңғ., 287
2	Н. Назарбаев даңғ., 291
3	Н. Назарбаев даңғ., 297

Жаңадан салынатын ғимараттардың тізімі (солтүстік жағы)

№	Мекенжайы
1	Н. Назарбаев даңғ. 44
2	Н. Назарбаев даңғ. 75
3	Н. Назарбаев даңғ. 81
4	Н. Назарбаев даңғ. 87
5	Н. Назарбаев даңғ. 93
6	Н. Назарбаев даңғ. 93/1
7	Н. Назарбаев даңғ. 97
8	Н. Назарбаев даңғ. 157
9	Н. Назарбаев даңғ. 161
10	Н. Назарбаев даңғ. 166
11	Н. Назарбаев даңғ. 168
12	Н. Назарбаев даңғ. 170
13	Н. Назарбаев даңғ. 172
14	Н. Назарбаев даңғ. 174
15	Н. Назарбаев даңғ. 204
16	Н. Назарбаев даңғ. 233

Абаттандыру секторының меңгерушісі

 А. Оразалин

Абаттандыру секторының бас маманы

 М. Байбазаров