**ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ**
**на выполнение работ по предоставление аналитики на контейнерных площадках твёрдых бытовых отходов (ТБО) с функцией интеллектуальной видеоаналитики для выявления фактов несанкционированного размещения отходов в городе Жезказгане.**

**1. Общие сведения**

1.1. Предмет: В соответствии с подпунктом 2) пункта 4 статьи 12 Закона Республики Казахстан «О государственных закупках» требуется дооснащение действующей видеонаблюдения контейнерных площадок твердых бытовых отходов (ТБО) оборудованием на базе платформы Hikvision.

В рамках дооснащения предусматриваются поставка и установка оборудования, предоставление необходимых лицензий и программного обеспечения для интеллектуальной видеоаналитики, выполнение монтажных и пусконаладочных работ, ввод аналитики видеомониторинга контейнерных площадок ТБО (далее – Аналитика) в эксплуатацию, а также техническое сопровождение в течение гарантийного срока.

1.2. Цели:

- выявление фактов несанкционированного выброса отходов вне контейнеров и образования стихийных свалок у контейнерных площадок;
- фиксация транспортных средств (с распознаванием ГРНЗ) и обстоятельств выгрузки отходов для передачи материалов уполномоченным органам;
- контроль своевременности вывоза ТКО и переполнения контейнеров;
- раннее обнаружение возгорания и сжигания отходов;
- снижение затрат города на ликвидацию стихийных свалок и повышение санитарного состояния дворовых территорий.

1.3. Место оказания: г. Жезказган, 56 (пятьдесят шесть) контейнерных площадок ТБО согласно Адресной программе (Приложение № 1); центр обработки данных (ЦОД) и центр мониторинга — в г. Жезказган.

1.4. Объём: 56 площадок, 168 видеокамер (на каждой площадке — 2 фиксированные и 1 поворотная): 56 обзорных камер (тип 1), 56 детальных камер для фиксации подъезжающих транспортных средств (тип 2) и 56 поворотных камер PTZ (тип 3); волоконно-оптические линии связи (ВОЛС); графические ускорители для сервера видеоаналитики Заказчика; центр мониторинга; каналы передачи данных.

1.4.1. Сервер видеоаналитики и хранения предоставляет Заказчик (требования — п. 6.4). Поставщик поставляет и устанавливает в сервер Заказчика графические ускорители, устанавливает и настраивает Аналитику.

1.5. Срок: поставка, монтаж и пусконаладка — не более 90 календарных дней с даты вступления договора в силу; опытная эксплуатация — 30 календарных дней; гарантийное сопровождение, включая каналы связи, — 12 месяцев с даты подписания акта ввода в эксплуатацию.

1.6. Нормативная база. Поставщик руководствуется:

- Экологическим кодексом Республики Казахстан и Правилами благоустройства территории г. Жезказган;
- Законом РК «Об информатизации» от 24 ноября 2015 года № 418-V;
- Законом РК «О персональных данных и их защите» от 21 мая 2013 года № 94-V;
- Едиными требованиями в области ИКТ и обеспечения информационной безопасности, утверждёнными постановлением Правительства РК от 20 декабря 2016 года № 832;

- Правилами функционирования Национальной системы видеомониторинга, утверждёнными приказом Председателя КНБ РК от 27 октября 2020 года № 69-қе;
- Эталонным стандартом «умных» городов РК (приказ МЦРИАП РК от 1 июля 2022 года № 227/НҚ), направление «Безопасность»;
- действующими строительными нормами и правилами устройства электроустановок РК.

**2. Архитектура Аналитики**

- Уровень площадки: 3 IP-камеры (обзорная, детальная и поворотная PTZ), PoE-коммутатор с портами SFP, оптический бокс подключения к ВОЛС, ИБП в уличном шкафу; основной поток записывается на карту памяти камеры, субпоток передаётся в ЦОД по ВОЛС; по событию в ЦОД передаётся кадр основного потока для распознавания ГРНЗ и карточки нарушения.
- Уровень связи: все площадки подключаются к ЦОД по ВОЛС, построенным Поставщиком. Если строительство ВОЛС до площадки невозможно (отсутствие опор и согласований, технические ограничения), что подтверждается в рабочем проекте и согласуется с Заказчиком, площадка подключается по радиорелейному мосту (РРЛ) до ближайшего узла ВОЛС или по сети LTE с шифрованием (WireGuard или IPsec) до VPN-концентратора ЦОД. Трассы ВОЛС определяются рабочим проектом.
- Уровень ЦОД: сервер видеоуправления (VMS) и массив хранения Заказчика с графическими ускорителями Поставщика, маршрутизатор/межсетевой экран, коммутатор, ИБП.
- Уровень пользователей: веб-интерфейс и АРМ центра мониторинга; доступ Заказчика (акимат, ЖКХ, уполномоченные органы) по ролям.

**3. Требования к видеоаналитике**

3.1. Аналитка должна в автоматическом режиме выявлять и регистрировать следующие события:

| № | Событие | Логика выявления и состав доказательств |
|---|---|---|
| 1 | Выброс отходов вне контейнеров | Появление нового статичного объекта (мешки, пакеты, строительный мусор, крупногабаритные отходы, шины, ветки) в заданной запретной зоне дольше заданного времени (по умолчанию 60 с). Фото «до» и «после», видеоклип не менее 20 с до и 20 с после события, кадр с человеком или ТС. |
| 2 | Выгрузка отходов из транспортного средства | Остановка ТС (легковой, грузовой, прицеп) в зоне площадки дольше заданного времени с последующим появлением объекта по п. 1. Распознавание ГРНЗ РК, тип и цвет ТС. |
| 3 | Стихийная свалка / мусор вокруг контейнеров | Площадь, занятая отходами вне контейнеров, выше порога (в % от зоны) дольше заданного времени. |
| 4 | Переполнение контейнеров | Оценка заполненности контейнеров по классам «норма / заполнен / переполнен». |
| 5 | Контроль вывоза ТКО | Фиксация прибытия мусоровоза (класс ТС + ГРНЗ), времени обслуживания площадки; сверка с графиком вывоза Заказчика; событие «вывоз не выполнен». |
| 6 | Возгорание, дым, сжигание отходов | Детекция пламени и дыма с подтверждением на нескольких кадрах. |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | Нарушение работы камеры | Закрытие объектива, расфокусировка, смещение поля зрения, потеря видеосигнала, разряд ИБП, потеря связи с площадкой. |

3.2. Для каждой камеры настраиваются: многоугольные зоны (контейнерная, запретная, зона подъезда), расписание, пороги уверенности и времени, исключения (собственный инвентарь площадки).

3.3. Показатели качества, подтверждаемые по итогам опытной эксплуатации (в дневное время при видимости не менее 50 м): доля подтверждённых оператором событий выброса — не менее 80 %; доля пропущенных фактов выброса из выборки контрольной проверки — не более 15 %; точность распознавания ГРНЗ при попадании знака в зону контроля — не менее 70 %; время от события до появления тревоги у оператора — не более 60 с.

3.4. Модели видеоаналитики должны дообучаться на данных площадок г. Жезказган в период опытной эксплуатации. Используемые компоненты ПО и модели не должны ограничивать Заказчика в использовании Аналитики (лицензии без ограничения срока на весь срок эксплуатации).

3.5. Лица на изображениях в автоматическом режиме не идентифицируются; материалы с персональными данными передаются только уполномоченным органам в порядке, установленном законодательством РК.

3.6. Размещение камер (уточняется в рабочем проекте для каждой площадки):

- высота установки камер цилиндрического исполнения — 4–6 м от уровня земли, купольного — 3–4 м; камер фиксации ГРНЗ (тип 2) — не более 8 м; поворотной камеры (тип 3) — 4–8 м с обзором всей площадки и подъездов к ней;
- камеры устанавливаются на стенах зданий или жёстких опорах, исключающих раскачивание и смещение поля зрения при ветре;
- обзорная камера (тип 1) охватывает контейнерную площадку и прилегающую запретную зону шириной не более 25 м; плотность изображения в зоне контроля — не менее 125 пикс/м в основном потоке и не менее 60 пикс/м в субпотоке;
- камера фиксации ГРНЗ (тип 2) направляется на одну полосу подъезда к площадке; ширина зоны фиксации ГРНЗ — не более 10 м;
- плотность изображения в зоне фиксации ГРНЗ — не менее 250 пикс/м (не менее 130 пикселей по ширине государственного регистрационного знака);
- угол между оптической осью камеры и плоскостью знака — не более 30° по вертикали и не более 30° по горизонтали;
- поворотная камера (тип 3) используется оператором для осмотра площадки, приближения и автослежения за человеком или ТС; после ручного управления камера автоматически возвращается в исходную предустановку не позднее чем через 2 мин; автоматическая видеоаналитика по п. 3.1 выполняется по всем 168 камерам, включая камеры типа 3; для камеры типа 3 зоны и правила видеоаналитики настраиваются на исходную предустановку, на время ручного управления оператором аналитика по этой камере приостанавливается и возобновляется после возврата в предустановку;
- распознавание ГРНЗ выполняется по кадру основного потока; выдержка камеры фиксации ГРНЗ — не длиннее 1/250 с;
- соответствие требованиям п. 3.6 подтверждается расчётом полей обзора в рабочем проекте и проверкой при пусконаладке.

**4. Требования к аналитике видеоуправления (VMS)**

- подключение камер по RTSP/ONVIF (Profile S, T), поиск камер в сети, статус «онлайн/офлайн», автоматическое переподключение;
- просмотр живого видео (раскладки 1/4/9/16), архива с временной шкалой и метками событий, экспорт фрагмента в MP4 без перекодирования;
- запись без перекодирования, контроль глубины и объёма архива, автоматическая очистка по сроку;
- журнал событий с фильтрами (тип, площадка, период, статус), подтверждение / отклонение события оператором, комментарий, экспорт в CSV/XLSX/PDF;
- карточка нарушения для передачи в уполномоченный орган: адрес, координаты, дата и время, фото, видеоклип, ГРНЗ;
- карта площадок со статусами, отчёты и аналитика: по площадкам, типам, часам, дням недели, повторности ГРНЗ, выполнению графика вывоза;
- роли пользователей (наблюдатель, оператор, администратор), хранение паролей в виде хэша, журнал действий пользователей;
- уведомления о тревогах в веб-интерфейсе со звуком.
- REST API для интеграции с информационными системами Заказчика;
- веб-интерфейс на русском, работа без установки клиента в современных браузерах;
- лицензирование — не менее 168 каналов видеоуправления (просмотр и запись), все каналы с видеоаналитикой; возможность расширения до 200 каналов без замены сервера.

**5. Требования к хранению**

- видеоархив субпотоков всех 168 камер (включая поворотные) в ЦОД — не менее 90 суток;
- события с фото и видеоклипами — не менее 365 суток;
- локальная запись основного потока на карту памяти камеры — не менее 5 суток (резерв при обрыве связи);
- дисковый массив в RAID 6, запас ёмкости не менее 10 % от расчётного объёма.

**6. Требования к оборудованию**

Камеры типов 1, 2 и 3 поставляет Поставщик; по завершении проекта камеры передаются в собственность Заказчика (раздел 12).

**6.1. Камера тип 1 — обзорная, фиксированная (количество — 56 шт.)**

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | Тип | IP-камера, уличное исполнение: цилиндрическая или купольная антивандальная (класс защиты от удара не ниже IK10); купольное исполнение — для установки на стенах и козырьках зданий на высоте до 4 м |
| 2 | Матрица / разрешение | КМОП 1/3" с прогрессивной развёрткой, не менее 4 Мп (2688×1520) |
| 3 | Объектив | Моторизованный вариофокальный, диапазон не уже 2,8–12 мм, автофокус |
| 4 | ИК-подсветка | Не менее 50 м для цилиндрического исполнения, не менее 40 м для купольного |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | Чувствительность / WDR | Цвет не более 0,005 лк; WDR не менее 120 дБ |
| 6 | Сжатие и потоки | H.265/H.265+/H.264; 3 потока; дополнительный поток (субпоток или третий поток) для передачи в ЦОД — 1280×720, 10 кадров/с, H.265 |
| 7 | Встроенная аналитика | Пересечение линии, вторжение в зону с классификацией «человек / ТС» |
| 8 | Локальное хранение | Слот microSD до 256 ГБ и более |
| 9 | Протоколы | ONVIF Profile S/G/T, RTSP, ISAPI или аналог |
| 10 | Питание | PoE IEEE 802.3af и 12 В DC |
| 11 | Защита / условия | IP67; от −30 до +60 °C |

**6.2. Камера тип 2 — детальная, фиксированная, для фиксации ТС и ГРНЗ (количество — 56 шт.)**

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | Тип | Цилиндрическая IP-камера, уличное исполнение |
| 2 | Матрица / разрешение | КМОП 1/3" с прогрессивной развёрткой, не менее 4 Мп (2688×1520) |
| 3 | Объектив | Моторизованный вариофокальный, диапазон не уже 2,8–12 мм, автофокус |
| 4 | ИК-подсветка | Не менее 50 м |
| 5 | WDR | Не менее 120 дБ |
| 6 | Сжатие и потоки | H.265/H.265+/H.264; 3 потока; дополнительный поток (субпоток или третий поток) для передачи в ЦОД — 1280×720, 10 кадров/с, H.265 |
| 7 | Режим фиксации ГРНЗ | Ручная установка выдержки 1/250 с и короче; снимок основного потока по событию (ISAPI или ONVIF) |
| 8 | Локальное хранение | Слот microSD до 256 ГБ и более |
| 9 | Протоколы | ONVIF Profile S/G/T, RTSP |
| 10 | Питание | PoE IEEE 802.3af и 12 В DC |
| 11 | Защита / условия | IP67; от −30 до +60 °C |

**6.2.1. Камера тип 3 — поворотная скоростная (PTZ) (количество — 56 шт.)**

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | Тип | Поворотная скоростная IP-камера (PTZ) 4", уличное исполнение, с кронштейном для установки на стену или опору |
| 2 | Матрица / разрешение | КМОП 1/2,8" с прогрессивной развёрткой, не менее 2 Мп (1920×1080) |
| 3 | Объектив | Оптический зум не менее 25× (не уже 4,8–120 мм), автофокус |
| 4 | Поворотный механизм | Панорама 360° без ограничения, наклон не менее −15…+90°; не менее 300 предустановок, патрулирование; |

| | | |
|---|---|---|
| | | автоматический возврат в исходную предустановку (park action) |
| 5 | ИК-подсветка | Не менее 100 м |
| 6 | Чувствительность / WDR | Цвет не более 0,005 лк; WDR не менее 120 дБ |
| 7 | Сжатие и потоки | H.265/H.264; 3 потока; дополнительный поток (субпоток или третий поток) для передачи в ЦОД — 1280×720, 10 кадров/с, H.265 |
| 8 | Встроенная аналитика | Классификация «человек / ТС» на основе глубокого обучения; пересечение линии, вторжение в зону; автоматическое слежение за целью |
| 9 | Локальное хранение | Слот microSD до 256 ГБ и более |
| 10 | Протоколы | ONVIF Profile S/G/T, RTSP, ISAPI или аналог |
| 11 | Питание | PoE+ IEEE 802.3at и 12 В DC |
| 12 | Защита / условия | IP66; защита от перенапряжения (TVS не менее 4000 В); от −30 до +60 °C |

**6.3. Оборудование узла площадки (по 1 комплекту на площадку, 56 компл.)**

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | PoE-коммутатор (56 шт.) | Управляемый L2; не менее 8 портов 1G PoE/PoE+ (IEEE 802.3af/at) и 2 портов SFP 1G для одномодового волокна (транзит ВОЛС); бюджет PoE не менее 150 Вт; VLAN, QoS, IGMP Snooping; температурный режим обеспечивается шкафом (п. 6) |
| 2 | Модули SFP | 1G, одномодовые, WDM (BiDi, пары 1310/1550 нм), дальность не менее 20 км, разъём LC; 2 шт. на площадку и 8 шт. для окончаний ВОЛС в ЦОД (всего 120 шт.) |
| 3 | Оптический бокс | Настенный или на опору, IP65; кассета, пигтейлы, патч-корды; все волокна разварены и промаркированы |
| 4 | Резервный канал (только для площадок, где ВОЛС построить невозможно) | РРЛ-мост 5 ГГц (802.11ac, не менее 450 Мбит/с) до ближайшего узла ВОЛС — пара устройств наружного исполнения со встроенной направленной антенной, порт 1 GbE, питание PoE (в т.ч. пассивное 24 В, инжектор в комплекте); или LTE-маршрутизатор: наружное исполнение, LTE не ниже Cat.6, маршрутизация, межсетевой экран, VPN (WireGuard, IPsec), питание по PoE. Удалённое управление и мониторинг — для обоих вариантов |
| 5 | ИБП | Не менее 1000 ВА / 600 Вт на каждой площадке (56 шт.); автономная работа узла (3 камеры и коммутатор) не менее 30 мин |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | Шкаф | Уличный металлический, IP54 и выше; термостат, обогреватель, вентилятор, автоматический выключатель, УЗИП, розетка, замок |
| 7 | Карта памяти | microSD (microSDXC) не менее 256 ГБ, UHS-I, класс скорости не ниже U1 / V10 / A1, 1 шт. на камеру (168 шт.) |
| 8 | Крепление | Фиксированные камеры: кронштейны из нержавеющей стали для установки на столб, монтажные коробки — совместимые с камерой и кронштейном, с антикоррозийным покрытием. Поворотные камеры: настенный кронштейн и адаптер для крепления на столб производителя камеры |
| 9 | Кабель витая пара | Cat5e U/UTP для наружной прокладки, самонесущий со стальным несущим тросом, оболочка PE, стойкая к УФ и низким температурам; жилы 4×2×0,51 мм, медь; бухта 305 м; 14 бухт |

**6.4. Сервер видеоаналитики и хранения VMS (1 шт., предоставляет Заказчик)**

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | Предоставление | Сервер предоставляет Заказчик до начала пусконаладочных работ, с установленными накопителями, подключённый к сети и электропитанию ЦОД |
| 2 | Нагрузка | Приём и запись 168 видеопотоков (1280×720, 10 кадров/с, H.265, до 1 Мбит/с каждый — до 170 Мбит/с суммарно), видеоаналитика по всем 168 каналам, запрос кадров основного потока по событиям; запас производительности для расширения до 200 каналов |
| 3 | Форм-фактор | Стоечный 2U; видеоархив — во внутренних отсеках сервера или во внешней дисковой полке SAS 12G; не менее 14 отсеков 3,5" с горячей заменой (12 — массив RAID 6, 2 — горячий резерв) |
| 4 | Процессоры | 2 × x86-64, не менее 24 ядер каждый (не менее 48 ядер / 96 потоков суммарно), базовая частота не менее 2,4 ГГц |
| 5 | Оперативная память | Не менее 384 ГБ DDR5 ECC RDIMM, все каналы памяти процессоров заполнены |
| 6 | Установка графических ускорителей | Не менее 3 слотов PCIe 4.0 x16 с питанием и охлаждением: 2 — для ускорителей по п. 6.4.1, 1 — резерв для расширения до 200 каналов |
| 7 | Системные накопители | 2 × NVMe не менее 480 ГБ в RAID 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | Накопители БД и кэша | 2 × NVMe не менее 3,84 ТБ в RAID 1 (база событий, кадры событий, кэш видеоаналитики) |
| 9 | Накопители архива | HDD класса Enterprise (SAS или SATA) суммарной полезной ёмкостью в RAID 6 не менее 190 ТБ (например, 12 × 20 ТБ). Расчёт: 168 субпотоков 1280×720, 10 кадров/с, H.265 при 1 Мбит/с × 90 суток ≈ 163 ТБ; события с фото и видеоклипами за 365 суток ≈ 6 ТБ; запас не менее 10 % |
| 10 | Производительность записи | Не менее 50 МБ/с устойчивой записи в архив при одновременном чтении для просмотра и экспорта; RAID-контроллер с кэшем не менее 4 ГБ и защитой кэша |
| 11 | Сеть | Не менее 2 × 10/25 GbE SFP28 и 2 × 1 GbE |
| 12 | Питание | 2 блока питания с горячей заменой, мощность достаточна для работы с установленными ускорителями |
| 13 | Управление | Выделенный порт удалённого управления (BMC/IPMI) |

**6.4.1. Графические ускорители для сервера Заказчика (2 шт., поставляет Поставщик)**

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | Количество | 2 шт. |
| 2 | Производительность видеоаналитики | Два ускорителя совместно обеспечивают одновременную обработку не менее 168 каналов 1280×720, 10 кадров/с по всем сценариям п. 3.1 (детекция объектов и ТС, оставленные предметы, дым и огонь, заполненность контейнеров, ГРН3) при загрузке GPU не более 80 %; подтверждается нагрузочным испытанием на 168 каналах при пусконаладке |
| 3 | Видеопамять | 24 ГБ GDDR6 с поддержкой ECC |
| 4 | Пропускная способность памяти | 300 ГБ/с |
| 5 | Производительность FP32 | 30,3 TFLOPS |
| 6 | Производительность тензорных ядер FP16 | 121 TFLOPS (242 TFLOPS с разреженностью) |
| 7 | Производительность тензорных ядер INT8 | 242,5 TOPS (485 TOPS с разреженностью) |
| 8 | Аппаратные видеоблоки | 4 декодера видео (H.264, H.265, AV1, VP9), 2 кодера видео, 4 декодера JPEG |
| 9 | Интерфейс | PCI Express 4.0 x16 |
| 10 | Форм-фактор | Однослотовый, низкопрофильный, половинной длины |
| 11 | Охлаждение | Пассивное (воздушным потоком сервера) |

| | | |
|---|---|---|
| 12 | Максимальная потребляемая мощность | 72 Вт; питание от слота PCIe, без дополнительных разъёмов питания |
| 13 | Программная поддержка | CUDA, TensorRT, DeepStream; драйверы для Linux и Windows Server |
| 14 | Комплект установки | Райзеры, кабели и вентиляторы под модель сервера Заказчика; совместимость подтверждается производителем сервера или испытанием при пусконаладке |
| 15 | Гарантия | 36 месяцев, гарантия производителя |
| 16 | Передача | По завершении проекта передаются в собственность Заказчика (раздел 12) |

### 6.4.2. Волоконно-оптические линии связи (строит Поставщик)

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | Трассы и объём | Подключение всех 56 площадок; трассы определяются рабочим проектом и согласуются с Заказчиком и владельцами сетей и опор; топология — цепочки площадок с окончанием в ЦОД |
| 2 | Кабель | Оптический, одномодовое волокно G.652.D, не менее 8 волокон; для подвеса — самонесущий, для прокладки в грунте или канализации — бронированный или в защитной трубе |
| 3 | Оконечное оборудование | Оптические муфты и кроссы; все волокна разварены и промаркированы |
| 4 | Измерения | Рефлектометрия и измерение затухания каждого волокна; затухание на 1550 нм — не более 0,25 дБ/км, на сварное соединение — не более 0,1 дБ |
| 5 | Исполнительная документация | Исполнительные схемы трасс, паспорта ВОЛС, протоколы измерений, разрешения и согласования |
| 6 | Передача | По завершении проекта передаются в собственность Заказчика (раздел 12) |

## 6.5. Сетевое оборудование и электропитание ЦОД

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | Маршрутизатор / VPN-концентратор (1 шт.) | Не менее 12 портов SFP+ 10G и 2 портов SFP28 25G; аппаратное ускорение шифрования; не менее 100 одновременных VPN-туннелей; межсетевой экран |
| 2 | Коммутатор (1 шт.) | Не менее 24 портов 1 GbE и 2 портов SFP+ 10G, управляемый, VLAN |
| 3 | Модули SFP+ (4 шт.) | 10G SFP+, LC, для подключения сервера Заказчика и коммутатора к маршрутизатору |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Оптический кросс (1 шт.) | Стоечный, не менее 24 портов, с пигтейлами; окончания линий ВОЛС подключаются в порты SFP маршрутизатора |
| 5 | ИБП ЦОД (1 шт.) | Онлайн (двойное преобразование), не менее 3 кВА / 2,7 кВт, стоечное исполнение 19"; с внешними батарейными блоками; автономная работа сервера и сети не менее 30 мин |
| 6 | Шкаф серверный (1 шт.) | Не менее 24U, 19", глубина не менее 600 мм, передняя дверь со стеклом; с блоком розеток (PDU) не менее 6 розеток |
| 7 | Каналы связи | Интернет в ЦОД не менее 200 Мбит/с со статическим IP-адресом; на площадках с резервным каналом LTE — трафик не менее 600 ГБ в месяц |

**6.6. Центр мониторинга**

| № | Параметр | Требование (не хуже) |
|---|---|---|
| 1 | АРМ оператора (2 шт.) | Процессор не ниже Intel Core i5 13-го поколения (6P+4E ядер) или эквивалент, ОЗУ не менее 32 ГБ DDR4, SSD не менее 1 ТБ, монитор не менее 23,8" Full HD, лицензионная ОС Windows 11 Pro или эквивалент |

**7. Требования к каналам связи и информационной безопасности**

- трафик между площадками и ЦОД передаётся по ВОЛС в выделенной сети или по шифрованным VPN-туннелям; камеры не имеют публичных IP-адресов;
- доступ к веб-интерфейсу — только по HTTPS; смена заводских паролей на всём оборудовании; журналирование входов и действий;
- резервное копирование конфигураций оборудования и базы событий — не реже 1 раза в сутки;
- мониторинг доступности каждой площадки и камеры с уведомлением при потере связи более 10 минут;
- данные с аналитик являются собственностью Заказчика; по запросу Поставщик выгружает их в течение 10 рабочих дней.

**8. Состав работ**

- обследование площадок, согласование мест установки камер с Заказчиком, ОСИ/КСК и владельцами зданий;
- разработка проекта (схемы размещения, поля обзора, схемы электропитания и связи);
- поставка оборудования, монтаж камер, шкафов, опор (при необходимости), подключение электропитания;
- строительство ВОЛС, монтаж оптических узлов, измерения и оформление исполнительной документации;
- организация каналов связи и VPN; установка графических ускорителей в сервер Заказчика, установка и настройка ПО;
- настройка зон и правил видеоаналитики для каждой камеры, дообучение моделей на данных площадок;

- опытная эксплуатация 30 дней с еженедельным отчётом о срабатываниях; устранение замечаний;
- обучение пользователей Заказчика; передача исполнительной документации, паролей, руководств пользователя и администратора.

**9. Гарантия и сопровождение**

- гарантия на оборудование и работы — не менее 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию (графические ускорители — 36 месяцев по гарантии производителя; сервер Заказчика в гарантийные обязательства Поставщика не входит);
- в течение гарантийного срока Поставщик за свой счёт обеспечивает интернет ЦОД и резервные каналы LTE, аренду опор под ВОЛС, электроснабжение оборудования ЦОД, сервисное обслуживание ВОЛС;
- время реакции на заявку — не более 4 часов; восстановление работоспособности площадки — не более 48 часов, ЦОД — не более 24 часов;
- подменный фонд (ЗИП) — не менее 5 % камер и 2 комплектов оборудования узла площадки;
- ежемесячный отчёт: выявленные нарушения по площадкам, подтверждённые события, выполнение графика вывоза, доступность Аналитики.

**10. Приёмка**

Приёмка выполняется комиссией Заказчика по программе и методике испытаний, согласованной в рабочем проекте: проверка комплектности, работоспособности всех камер и каналов, глубины архива, сценариев видеоаналитики на контрольных событиях, показателей качества по п. 3.3 по итогам опытной эксплуатации.

**11. Требования к поставщику**

- авторизационное письмо производителя или дистрибьютора оборудования на территории РК (во избежание поставки контрафактной продукции);
- оборудование — новое, ранее не использованное.

**12. Передача имущества Заказчику**

12.1. По завершении проекта Поставщик передаёт в собственность Заказчика по акту приёма-передачи:

- видеокамеры типов 1, 2 и 3 — 168 шт. (в том числе 56 поворотных PTZ), с картами памяти и креплениями;
- оборудование узлов 56 площадок: PoE-коммутаторы, модули SFP, оптические боксы, ИБП, уличные шкафы, резервные каналы (РРЛ-мосты, LTE-маршрутизаторы), опоры, кабели;
- ВОЛС, построенные в рамках договора, с муфтами, кроссами и исполнительной документацией;
- оборудование ЦОД и центра мониторинга: маршрутизатор, коммутатор, оптический кросс, ИБП, серверный шкаф, АРМ операторов;
- графические ускорители, установленные в сервер Заказчика, — 2 шт.

12.2. Вместе с имуществом передаются гарантийные талоны и документы производителей, учётные записи администратора и пароли оборудования. Остаток гарантийного срока производителя сохраняется за Заказчиком.

**Приложение № 1. Адресная программа (ТБО)**

| № | Адрес площадки | Камер | Тип 1 | Тип 2 | Тип 3 (PTZ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Бейбітшілік 23 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Жеңіс 17 (ангар) | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Ғарышкерлер 21А | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Ғарышкерлер 13 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Ғарышкерлер 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Сейфуллина 17 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Гагарина 26 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | Сатпаева 70Б | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | МЖК Түсіпбеков 15 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | Б. Момышұлы 21 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | Жезді-Тоқтаров | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | Жанасов 39 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | Абай 79 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | Асылбеков 84 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | Гагарин 80 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Гагарин 66 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Шевченко 39 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Шевченко 32 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Мира 14 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Холмецкий 48 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | Желтоқсан 14 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 22 | Омаров 9а | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | Абай 50 (Қаратал) | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | Мира 11 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | Гагарин 25 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | Сейфуллин 36 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 27 | Гагарин 36 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | Алашахан 13 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 29 | Б. Момышұлы 8 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 30 | Есенберлин 6 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 31 | Байқоңыров 123А | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 32 | Аманжолов 13 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 33 | Анарқұлов 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 34 | Байконуров 110 (Чайка) | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 35 | Байконурова 106 (автомойка) | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 36 | Б. Момышұлы 22 (Мерей) | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 37 | Ғарышкерлер 34 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 38 | Пушкина 40 (детский дом) | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 39 | Байқоңыров 46/1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 40 | Алашахана 14 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 41 | Асылбекова 95 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 42 | Сары-Арка 4 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 43 | Шапагат 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 44 | Пугачева 14 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 45 | Сейфулина 25 | 3 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 46 | Пушкина 35 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 47 | Байконурова 22 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 48 | Аманжолова 26 Вечерняя школа | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 49 | Либнехта 32-2 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 50 | Шинтуринова 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 51 | Альмуханбетова 20 школа | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 52 | Железнодорожная 23 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 53 | Железнодорожная 14 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 54 | Железнодорожная 16 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 55 | Железнодорожная ЖК Асар | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 56 | Шорса 18 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | ИТОГО | 168 | 56 | 56 | 56 |