

### OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

#### **„Rozbudowa systemu CCTV z analityką obrazu wraz z licencjami, urządzeniami sieciowymi oraz montażem dla Centrum Sztuki Współczesnej - Zamek Ujazdowski.”**

Zamówienie dotyczy rozbudowy systemu dozoru wizyjnego znajdującego się na obiekcie Zamawiającego. System posiadany przez Zamawiającego oparty jest na platformie VMS „Wisenet WAVE”. Zamawiający planuje rozbudowę tego systemu dozoru wizyjnego o nowe punkty kamerowe. Wymagane jest dostarczenie:

- Nowych kamer do planowanych punktów kamerowych wraz z odpowiednimi akcesoriami montażowymi, zgodnych z posiadaniem przez Zamawiającego systemem VMS;
- Nowych licencji WAVE-PRO dla nowych kamer, które pozwolą na podłączenie tych kamer do posiadanego systemu VMS;

Kamery dla systemu dozoru wizyjnego mają być wspierane przez oprogramowanie VMS Wisenet WAVE lub równoważne. Wymagana jest obsługa kamer poprzez natywny protokół kamery lub dedykowaną wtyczkę (plugin) umożliwiającą wykorzystanie pełnej funkcjonalności kamery. W szczególności wymaga się aby z poziomu systemu VMS można było:

- Skonfigurować parametry wideo kamery takie jak:
  - Ustawienia parametrów dwóch profili strumieniowania do zapisu obrazu ciągłego i dla detekcji ruchu,
  - Ustawienia podstawowych parametrów takich jak: balans bieli, ekspozycja,
  - Ustawienia obrazu, w tym: jasność, kontrast, obrót, odbicie lustrzane,
- Konfiguracja parametrów wyjścia i wejścia audio,
- Obsłużyć zdarzenia analizy wideo takie jak alarmy dla analizy wideo w tym m.in. detekcja sklasyfikowanej osoby/pojazdu, analiza wirtualnej linii oraz wirtualnej strefy,

Wymaga się, aby konfiguracja odbywała się przez interfejs oprogramowania VMS, a nie przeglądarkę internetową w celu zachowania spójności i jednolitości konfiguracji systemu. Pozwoli to na ujednoczenie konfiguracji kamer różnych producentów bez konieczności poznawania różnych interfejsów użytkownika samych kamer.

**Zamawiający wymaga, aby** w trakcie realizacji robót przez Wykonawcę **kierownik robót budowlanych (branża telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą) był codziennie obecny na terenie wykonywanych prac (nadzór ciągły)**, z wyjątkiem sobót, niedziel oraz dni świątecznych chyba, że w tych dniach prowadzone będą prace. Do jego obowiązków będzie należało:

1. Uczestnictwo w spotkaniach koordynacyjnych z Zamawiającym,
2. Prowadzenie dziennika montażu i codziennie dokonywanie wpisów,
3. Informowanie z wyprzedzeniem Zamawiającego o potrzebie odbioru prac zanikających i uzyskanie odbioru w/w prac przez Inspektora Nadzoru wyznaczonego przez Zamawiającego.

### **Wymagania dot. kamer:**

Przy rozbudowie systemu dozoru wizyjnego planuje się wykorzystanie 7 typów kamer o różnej funkcjonalności.

### **Typ 1: kamera 4-kierunkowa + PTZ**

Do nadzoru rozległych obszarów terenu zewnętrznego zaplanowano kamery wielokierunkowe wyposażone w 4 przetworniki stało-pozycyjne o rozdzielczości nie mniejszej niż 5MP (minimum 15kl./s. dla każdego przetwornika w pełnej rozdzielczości) oraz zintegrowaną głowicę PTZ o rozdzielczości nie mniejszej niż 2MP (minimum 50 kl./s. w pełnej rozdzielczości). Moduły stało-pozycyjne nie mniejsze niż 5MP mają zapewniać kąt widzenia powyżej 84°, tak żeby możliwa była obserwacja terenu pełnych 360° wokół kamery. Jednocześnie zamawiający wymaga, aby istniała możliwość wymiany modułów optycznych na inne w przyszłości, gdyby konieczna była zmiana kąta widzenia modułu optycznego kamery. Opcjonalnie w przypadku braku możliwość wymiany optyki na inną dopuszcza się wykorzystanie kamer stałopozycyjnych ze zmienną ogniskową regulowaną zdalnie w zakresie minimum 55°-91°.

W celu obserwacji szczegółów sceny, planuje się wykorzystanie kamery PTZ zintegrowanej w urządzeniu. Kamera ma zapewniać możliwość odpowiedniego powiększenia optycznego, żeby możliwe było np. odczytanie tablicy rejestracyjnej pojazdu. Kamera ma umożliwić pracę dla kąta widzenia (w poziomie) w zakresie nie gorszym niż: 2,5° – 55°. Głowica PTZ zintegrowana w kamerze wielokierunkowej musi być przeznaczona do pracy ciągłej (głowica szybko-obrotowa).

W celu efektywnego wykorzystania kamer nadzoru wizyjnego, kamery mają być wyposażone w analizę obrazu wbudowaną w kamery, która pozwoli na przesyłanie alarmów do systemu VMS. Kamera musi wysyłać alarmy oraz metadane, które pozwolą na efektywną pracę operatora centrum nadzoru wizyjnego oraz efektywne przeszukiwanie nagrań wideo z wykorzystaniem metadanych. Dla kamery wielokierunkowej planuje się wykorzystanie analizy obrazu dla każdego przetwornika w zakresie:

- 1) zaawansowanej detekcji wideo:
  - a) wejście do strefy,
  - b) wyjście ze strefy,
  - c) pojawienie się w strefie,
  - d) zniknięcie ze strefy,
  - e) przebywanie w strefie przez zadeklarowany czas,
  - f) wtargnięcie do strefy,
  - g) przekroczenie wirtualnej linii z możliwością określenia kierunku,
- 2) detekcja zamglenia i funkcja kompensacji zamglenia,
- 3) detekcja twarzy

Dodatkowo kamera musi posiadać funkcje ochrony przed sabotażem kamery takie jak:

- funkcja antysabotażowa (ochrona przed zakryciem/zamazaniem kamery, ochrona przed zmianą obserwowanej sceny)
- detekcja braku ostrości,

Dodatkowo kamera ma umożliwiać programowanie presetów dla kamery PTZ (min. 50 presetów), programowania ścieżki ruchu (grupy presetów) min. 5 grup po 5 presetów). Kamera ma

umożliwiać wywołanie presetu automatycznie jako reakcja na alarm analizy wideo z przetworników stało-pozycyjnych kamery wielokierunkowej.

Dodatkowo wymagane jest aby kamera umożliwiała:

- konfigurację masek prywatności (minimum 4. maski dla każdego przetwornika),
- kontrolę balansu bieli, kompensacji oświetlenia tła (BLC), szerokiego zakresu dynamiki (WDR),
- Korekcję zniekształceń obrazu dla obiektywu szerokokątnego powyżej 90°,
- Stabilizację obrazu dla kamery PTZ,
- Podłączenie urządzeń zewnętrznych przez wejścia / wyjścia alarmowe,
- Gniazdo kart pamięci microSD. Łącznie kamera ma obsługiwać min 512 GB pamięci brzegowej microSD.

Kamera ma umożliwiać uruchomienie kilku analiz wideo dla każdego z przetworników niezależnie. Dodatkowo musi istnieć możliwość skonfigurowania parametrów wideo niezależnie dla każdego przetwornika w trybie pracy automatycznej lub według harmonogramu).

## **Typ 2: kamera 4-kierunkowa**

Na terenie zewnętrznym planowane jest wykorzystanie kamer wielo-sensorowych bez głowicy PTZ do obserwacji obszaru wokół chronionego obiektu. Kamera typu 2-ego musi posiadać 4 moduły optyczne o rozdzielczości nie mniejszej niż 8MP każdy (minimum 15 kl./s. dla każdego przetwornika).

Kamera wielokierunkowa ma zapewniać możliwość obserwacji terenu zarówno wokół jak i pod kamerą. W tym celu każdy z przetworników musi posiadać regulację obrotu i wychylenia modułu optycznego, a także możliwość ustawienia widoku korytarzowego. Konieczne jest również zapewnienie obiektywu zmienno-ogniskowego ze zdalną regulacją ogniskowej oraz ostrości.

Moduły stało-pozycyjne nie mniej niż 8MP (o rozdzielczości nie mniej niż 3840x2160) mają zapewniać możliwość regulacji kąta widzenia w zakresie minimum 50°-91°, tak żeby możliwa była obserwacja terenu pełnych 360°. Regulacja kąta widzenia ma umożliwić ewentualne powiększenie kluczowych obszarów sceny dla najbardziej istotnych stref obserwacji.

W celu optymalizacji kosztu instalacji oraz kosztów utrzymania kamery wymagane jest aby kamera wielokierunkowa była zasilana i przesyłała obraz ze wszystkich czterech przetworników za pomocą pojedynczego portu sieciowego z wykorzystaniem standardu PoE+. Dodatkowo wymagane jest aby kamera wymagała pojedynczej licencji dla współpracy z systemem zarządzania VMS.

W celu efektywnego wykorzystania kamer nadzoru wizyjnego, kamery muszą być wyposażone w analizę obrazu wbudowaną w kamery, która pozwoli na przesyłanie alarmów do systemu VMS. Kamera ma wysyłać alarmy oraz metadane, które pozwolą na efektywną pracę operatora centrum nadzoru wizyjnego oraz efektywne przeszukiwanie nagrań wideo z wykorzystaniem metadanych. Dla kamery wielokierunkowej planuje się wykorzystanie analizy obrazu dla każdego przetwornika w zakresie:

- 1) zaawansowanej detekcji wideo:
  - a) wejście do strefy (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
  - b) wyjście ze strefy (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
  - c) pojawienie się w strefie,
  - d) zniknięcie ze strefy,
  - e) przebywanie w strefie przez zadeklarowany czas,
  - f) wtargnięcie do strefy,

- g) przekroczenie wirtualnej linii z możliwością określenia kierunku (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
- 2) detekcja zamglenia i funkcja kompensacji zamglenia,
- 3) klasyfikacja obiektów oparta o technologię Deep Learning: człowiek, pojazd z rozpoznaniem typu pojazdu (samochód, ciężarówka, rower, motocykl)

Dodatkowo kamera musi posiadać funkcje ochrony przed sabotażem kamery takie jak:

- funkcja antysabotażowa (ochrona przed zakryciem/zamazaniem kamery, ochrona przed zmianą obserwowanej sceny)
- detekcja braku ostrości,

Kamera ma umożliwiać uruchomienie kilku analiz wideo dla każdego z przetworników niezależnie.

Dodatkowo wymagane jest aby kamera umożliwiała:

- konfigurację masek prywatności (min 4. maski dla każdego przetwornika),
- kontrolę balansu bieli, kompensacji oświetlenia tła (BLC), szerokiego zakresu dynamiki (WDR),
- Opcja HLC – redukcja olśnienia przez silne źródła światła, np. reflektory aut, lampy,
- Korekcję zniekształceń obrazu dla obiektywu szerokokątnego powyżej 90°,
- Podłączenie urządzeń zewnętrznych przez wejścia / wyjścia alarmowe,
- Gniazdo kart pamięci microSD. Łącznie kamera ma obsługiwać min. 512 GB pamięci brzegowej microSD.

Kamera musi posiadać możliwość pracy w każdych warunkach oświetleniowych. W tym celu kamera ma zostać wyposażona w zintegrowany oświetlacz podczerwieni umożliwiający pracę kamery wielokierunkowej w nocy o zasięgu minimum 20m.

### ***Typ 3: Kamera panoramiczna***

Planowane jest wykorzystanie dwóch kamer panoramicznych instalowanych na elewacji budynku o kącie obserwacji minimum 185°. Kamera panoramiczna musi być zbudowana z 4 przetworników obrazu, które zostaną połączone w jeden strumień wideo o rozdzielczości nie mniejszej niż 8MP. Biorąc pod uwagę szerokość obserwowanej sceny nie dopuszcza się wykorzystania kamer ultra-szerokokątnych opartych na jednym przetworniku ze względu na znacznie mniejszą szczegółowość obrazu zwłaszcza na skraju generowanego obrazu. Kamera panoramiczna oparta na 4 sensorach pozwala na zapewnienie jednolitej ilości detali w każdym obszarze obrazu.

W celu optymalizacji kosztu instalacji oraz kosztów utrzymania kamery wymagane jest aby kamera panoramiczna była zasilana i przesyłała obraz za pomocą pojedynczego portu sieciowego z wykorzystaniem standardu PoE+. Dodatkowo wymagane jest aby kamera wymagała pojedynczej licencji dla współpracy z systemem zarządzania VMS.

W celu efektywnego wykorzystania kamer nadzoru wizyjnego, kamery mają być wyposażone w analizę obrazu wbudowaną w kamery, która pozwoli na przesyłanie alarmów do systemu VMS. Kamera musi wysyłać alarmy oraz metadane, które pozwolą na efektywną pracę operatora centrum nadzoru wizyjnego oraz efektywne przeszukiwanie nagrań wideo z wykorzystaniem metadanych. Dla kamery wielokierunkowej planuje się wykorzystanie analizy obrazu dla każdego przetwornika w zakresie:

- 1) zaawansowanej detekcji wideo:
  - a) wejście do strefy (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
  - b) wyjście ze strefy (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
  - c) pojawienie się w strefie,
  - d) zniknięcie ze strefy,
  - e) przebywanie w strefie przez zadeklarowany czas,
  - f) wtargnięcie do strefy,
  - g) przekroczenie wirtualnej linii z możliwością określenia kierunku (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
- 2) klasyfikacja obiektów oparta o technologię Deep Learning: człowiek, pojazd

Dodatkowo kamera musi posiadać funkcje ochrony przed sabotażem kamery takie jak:

- funkcja antysabotażowa (ochrona przed zakryciem/zamazaniem kamery, ochrona przed zmianą obserwowanej sceny)
- detekcja braku ostrości,

Kamera ma umożliwiać uruchomienie kilku analiz wideo jednocześnie.

Dodatkowo wymagane jest aby kamera umożliwiała:

- konfigurację masek prywatności (min 8 masek prywatności),
- kontrolę balansu bieli, kompensacji oświetlenia tła (BLC), szerokiego zakresu dynamiki (WDR),
- Podłączenie urządzeń zewnętrznych przez wejścia / wyjścia alarmowe,
- Gniazdo kart pamięci microSD. Łącznie kamera ma obsługiwać min. 512 GB pamięci brzegowej microSD.

Kamera musi posiadać możliwość pracy w każdych warunkach oświetleniowych. W tym celu kamera ma zostać wyposażona w zintegrowany oświetlacz podczerwieni umożliwiający pracę kamery w nocy o zasięgu min. 20m.

#### **Typ 4: kamera 2-kierunkowa**

W celu optymalizacji kosztów instalacji oraz licencji planowane są punkty kamerowe oparte o kamery dwu-kierunkowe z dwoma przetwornikami nie mniejszymi niż 2MP. Kamera musi posiadać dwa przetworniki o rozdzielczości nie mniej niż 2MP każdy (minimum 25 kl./s. dla każdego przetwornika w pełnej rozdzielczości). Każdy z przetworników musi posiadać regulację obrotu i wychylenia modułu optycznego, a także możliwość ustawienia widoku korytarzowego. Konieczne jest również zapewnienie obiektywu zmienno-ogniskowego ze zdalną regulacją ogniskowej oraz ostrości. Moduły optyczne kamery mają zapewniać możliwość regulacji kąta widzenia w zakresie nie mniejszym niż 60°-92°. Regulacja kąta widzenia ma umożliwić ewentualne powiększenie kluczowych obszarów sceny dla najbardziej istotnych stref obserwacji. Kamera musi posiadać możliwość zdalnego ustawienia ogniskowej i ostrości obrazu.

W celu optymalizacji kosztu instalacji oraz kosztów utrzymania kamery wymagane jest aby kamera wielokierunkowa była zasilana i przesyłała obraz z obu przetworników za pomocą pojedynczego portu sieciowego z wykorzystaniem standardu PoE lub PoE+. Dodatkowo wymagane jest aby kamera wymagała pojedynczej licencji dla współpracy z systemem zarządzania VMS.

W celu efektywnego wykorzystania kamer nadzoru wizyjnego, kamery mają być wyposażone w analizę obrazu wbudowaną w kamery, która pozwoli na przesyłanie alarmów do systemu VMS. Kamera musi wysyłać alarmy oraz metadane, które pozwolą na efektywną pracę operatora centrum

nadzoru wizyjnego oraz efektywne przeszukiwanie nagrań wideo z wykorzystaniem metadanych. Dla kamery wielokierunkowej planuje się wykorzystanie analizy obrazu dla każdego przetwornika w zakresie:

- 1) zaawansowanej detekcji wideo:
  - a) wejście do strefy (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
  - b) wyjście ze strefy (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
  - c) pojawienie się w strefie,
  - d) zniknięcie ze strefy,
  - e) przebywanie w strefie przez zadeklarowany czas,
  - f) wtargnięcie do strefy,
  - g) przekroczenie wirtualnej linii z możliwością określenia kierunku (analiza oparta o klasyfikację obiektów),
- 2) klasyfikacja obiektów oparta o technologię Deep Learning: człowiek, pojazd z rozpoznaniem typu pojazdu (samochód, ciężarówka, rower, motocykl)

Dodatkowo kamera musi posiadać funkcje ochrony przed sabotażem kamery takie jak:

- funkcja antysabotażowa (ochrona przed zakryciem/zamazaniem kamery, ochrona przed zmianą obserwowanej sceny)
- detekcja braku ostrości,

Kamera ma umożliwiać uruchomienie kilku analiz wideo dla każdego z przetworników niezależnie.

Dodatkowo wymagane jest aby kamera umożliwiała:

- konfigurację masek prywatności (min 3. maski dla każdego przetwornika),
- kontrolę balansu bieli, kompensacji oświetlenia tła (BLC), szerokiego zakresu dynamiki (WDR),
- Korekcję zniekształceń obrazu dla obiektywu szerokokątnego powyżej 90°,
- Podłączenie urządzeń zewnętrznych przez wejścia / wyjścia alarmowe,
- Gniazdo kart pamięci microSD. Kamera ma obsługiwać min. 256 GB pamięci brzegowej microSD.

Dopuszcza się stosowanie zewnętrznego modułu wejść / wyjść alarmowych dla kamery o ile nie jest wymagana dodatkowa licencja oprogramowania VMS do jego obsługi.

Kamera musi posiadać możliwość pracy w każdych warunkach oświetleniowych. W tym celu kamera musi zostać wyposażona w zintegrowany oświetlacz podczerwieni umożliwiający pracę kamery wielokierunkowej w nocy o zasięgu min. 15m.

### ***Typ 5: kamera kopułkowa wewnętrzna 2MP***

Do obserwacji obszarów o szczególnym znaczeniu lub regionów występowania niebezpiecznych zdarzeń planuje się wykorzystanie kamer o rozdzielczości nie mniej niż 2MP z analizą obrazu opartą o sztuczną inteligencję. Kamery mają posiadać analizę obrazu, która z wykorzystaniem algorytmów opartych o technologię Deep Learning będzie pozwalała na klasyfikację obiektów człowiek / pojazd oraz znaczące ograniczenie fałszywych alarmów pochodzących od zmian oświetlenia, roślinności czy zwierząt.

Zastosowanie takiej analityki pozwoli na znaczące podniesienie poziomu bezpieczeństwa i usprawni możliwości przeszukiwania materiału wideo z wykorzystaniem atrybutów dla sklasyfikowanych obiektów. Wśród atrybutów, które kamera jest w stanie rozróżnić muszą znaleźć się: płeć, kolor i rodzaj ubioru (z rozróżnieniem na górną i dolną część ubioru), oraz informacja czy osoba posiadała nakrycie głowy oraz torbę. W przypadku klasyfikacji pojazdów, kamera ma zapewnić możliwość dostarczenia informacji o typie pojazdu (np. samochód osobowy, ciężarówka, autobus, motocykl, rower, itp.) oraz o kolorze pojazdu. Dopuszczalne jest wgrywanie analityk innych producentów do kamery w celu uzyskania podanej funkcjonalności. Analityka ma być w pełni obsługiwana przez oprogramowanie zarządzające VMS z możliwością przeszukiwania nagrań po wybranych typach obiektów oraz atrybutach obiektów.

Kamery z zaawansowaną analityką wideo AI będą pozwalały m.in. na:

- 1) klasyfikacja obiektów (człowiek, pojazd)
- 2) przypisanie atrybutów do sklasyfikowanych obiektów:
  - a) atrybuty dla osoby:
    - i) kolor ubioru oddzielnie dla górnego i dolnego ubioru;
    - ii) detekcja: nakrycie głowy, okulary, maseczka ochronna, torba;
- 3) analiza obrazu z wykorzystaniem klasyfikacji obiektów w celu minimalizacji fałszywych alarmów, w tym.:
  - a) wejście do strefy,
  - b) wyjście ze strefy,
  - c) pojawienie się w strefie,
  - d) zniknięcie ze strefy,
  - e) przebywanie w strefie przez zadeklarowany czas (czas ustawiany w zakresie nie mniejszym niż 1-600 sek),
  - f) wtargnięcie do strefy,
  - g) przekroczenie wirtualnej linii z możliwością określenia kierunku,

Dodatkowo kamera ma zapewniać rozpoznanie niebezpiecznych zdarzeń poprzez wykrycie i klasyfikację dźwięku, który będzie generował alarm dla operatora centrum nadzoru wizyjnego. Klasyfikacja musi obejmować takie dźwięki jak:

- h) krzyk
- i) wystrzał z broni
- j) eksplozja
- k) tłuczone szkło

Dopuszcza się realizację funkcji klasyfikacji dźwięku również w oparciu o rozwiązania zewnętrzne jak np. analiza wykonywana serwerowo. Należy wówczas w wycenie ująć koszty odpowiedniej jednostki obliczeniowej, która będzie dostarczała informacje o sklasyfikowanych obiektach do systemu VMS. Należy zapewnić wówczas integrację z systemem VMS.

Kamera musi pozwolić na uruchomienie wszystkich wybranych analityk jednocześnie. Przewiduje się, że część z kamer będzie realizowała wiele zadań i kamera musi umożliwić jednoczesne uruchomienie wszystkich wbudowanych analityk i ich równoczesne działanie.

Kamera ma posiadać funkcję uczenia nowych typów obiektów. Wymagana jest możliwość nauczenia kamery rozpoznawania nowego typu obiektów jak np. gaśnica lub inne w zależności od bieżących potrzeb. Funkcja uczenia kamery rozpoznawania nowego typu obiektów ma być oparta o uczenie maszynowe i nie może wymagać odpłatnej licencji do działania.

Kamera kopułkowa wewnętrzna musi zapewnić klasę odporności mechanicznej min. IK10 i klasę szczelności min. IP52.

Kamera musi posiadać możliwość pracy w każdych warunkach oświetleniowych. W tym celu kamera musi zostać wyposażona w zintegrowany oświetlacz podczerwieni umożliwiający pracę kamery wielokierunkowej w nocy o zasięgu min.30m.

### **Typ 6: kamera kopułkowa zewnętrzna 2MP**

Do obserwacji obszarów o szczególnym znaczeniu lub regionów występowania niebezpiecznych zdarzeń planuje się wykorzystanie kamer o rozdzielczości nie mniejszej niż 2MP z analizą obrazu opartą o sztuczną inteligencję. Kamery mają posiadać analizę obrazu, która z wykorzystaniem algorytmów opartych o technologię Deep Learning będzie pozwalała na klasyfikację obiektów człowiek / pojazd oraz znaczące ograniczenie fałszywych alarmów pochodzących od zmian oświetlenia, roślinności czy zwierząt.

Zastosowanie takiej analityki pozwoli na znaczące podniesienie poziomu bezpieczeństwa i usprawni możliwości przeszukiwania materiału wideo z wykorzystaniem atrybutów dla sklasyfikowanych obiektów. Wśród atrybutów, które kamera jest w stanie rozróżnić muszą znaleźć się: płeć, kolor i rodzaj ubioru (z rozróżnieniem na górną i dolną część ubioru), oraz informacja czy osoba posiadała nakrycie głowy oraz torbę. W przypadku klasyfikacji pojazdów, kamera ma zapewnić możliwość dostarczenia informacji o typie pojazdu (np. samochód osobowy, ciężarówka, autobus, motocykl, rower, itp.) oraz o kolorze pojazdu. Dopuszczalne jest wgrywanie analityk innych producentów do kamery w celu uzyskania podanej funkcjonalności. Analityka ma być w pełni obsługiwana przez oprogramowanie zarządzające VMS z możliwością przeszukiwania nagrań po wybranych typach obiektów oraz atrybutach obiektów.

Kamery z zaawansowaną analityką wideo AI będą pozwalały m.in. na:

- 4) klasyfikacja obiektów (człowiek, pojazd)
- 5) przypisanie atrybutów do sklasyfikowanych obiektów:
  - a) atrybuty dla osoby:
    - i) kolor ubioru oddzielnie dla górnego i dolnego ubioru;
    - ii) detekcja: nakrycie głowy, okulary, maseczka ochronna, torba;
- 6) analiza obrazu z wykorzystaniem klasyfikacji obiektów w celu minimalizacji fałszywych alarmów, w tym.:
  - a) wejście do strefy,
  - b) wyjście ze strefy,
  - c) pojawienie się w strefie,
  - d) zniknięcie ze strefy,
  - e) przebywanie w strefie przez zadeklarowany czas (czas ustawiany w zakresie nie mniejszym niż 1-600 sek),
  - f) wtargnięcie do strefy,
  - g) przekroczenie wirtualnej linii z możliwością określenia kierunku,

Dodatkowo kamera ma zapewniać rozpoznanie niebezpiecznych zdarzeń poprzez wykrycie i klasyfikację dźwięku, który będzie generował alarm dla operatora centrum nadzoru wizyjnego. Klasyfikacja ma obejmować takie dźwięki jak:

- h) krzyk
- i) wystrzał z broni



- j) eksplozja
- k) tłuczone szkło

Dopuszcza się realizację funkcji klasyfikacji dźwięku również w oparciu o rozwiązania zewnętrzne jak np. analiza wykonywana serwerowo. Należy wówczas w wycenie ująć koszty odpowiedniej jednostki obliczeniowej, które będzie informację o sklasyfikowanych obiektach dostarczała do systemu VMS. Należy zapewnić wówczas integrację z systemem VMS.

Kamera musi pozwolić na uruchomienie wszystkich wybranych analityk jednocześnie. Przewiduje się, że część z kamer będzie realizowała wiele zadań i kamera musi umożliwiać jednoczesne uruchomienie wszystkich wbudowanych analityk i ich równoczesne działanie.

Kamera ma posiadać funkcję uczenia nowych typów obiektów. Wymagana jest możliwość nauczania kamery rozpoznawania nowego typu obiektów jak np. gaśnica lub inne w zależności od bieżących potrzeb. Funkcja uczenia kamery rozpoznawania nowego typu obiektów ma być oparta o uczenie maszynowe i nie może wymagać odpłatnej licencji do działania.

Kamera musi posiadać możliwość pracy w każdych warunkach oświetleniowych. W tym celu kamera musi zostać wyposażona w zintegrowany oświetlacz podczerwieni umożliwiający pracę kamery wielokierunkowej w nocy o zasięgu min 30m.

### **Typ 7: kamera kopułkowa zewnętrzna 8MP**

Do obserwacji obszarów o szczególnym znaczeniu lub regionów występowania niebezpiecznych zdarzeń planuje się wykorzystanie kamer o rozdzielczości nie mniejszej niż 8MP z analizą obrazu opartą o sztuczną inteligencję. Kamery muszą posiadać analizę obrazu, która z wykorzystaniem algorytmów opartych o technologię Deep Learning będzie pozwalała na klasyfikację obiektów człowiek / pojazd oraz znaczące ograniczenie fałszywych alarmów pochodzących od zmian oświetlenia, roślinności czy zwierząt.

Zastosowanie takiej analityki pozwoli na znaczące podniesienie poziomu bezpieczeństwa i usprawni możliwości przeszukiwania materiału wideo z wykorzystaniem atrybutów dla sklasyfikowanych obiektów. Wśród atrybutów, które kamera jest w stanie rozróżnić muszą znaleźć się: płeć, kolor i rodzaj ubioru (z rozróżnieniem na górną i dolną część ubioru), oraz informacja czy osoba posiadała nakrycie głowy oraz torbę. W przypadku klasyfikacji pojazdów, kamera ma zapewnić możliwość dostarczenia informacji o typie pojazdu (np. samochód osobowy, ciężarówka, autobus, motocykl, rower, itp.) oraz o kolorze pojazdu. Dopuszczalne jest wgrywanie analityk innych producentów do kamery w celu uzyskania podanej funkcjonalności. Analityka ma być w pełni obsługiwana przez oprogramowanie zarządzające VMS z możliwością przeszukiwania nagrań po wybranych typach obiektów oraz atrybutach obiektów.

Kamery z zaawansowaną analityką wideo AI będą pozwalały m.in. na:

- 7) klasyfikacja obiektów (człowiek, pojazd)
- 8) przypisanie atrybutów do sklasyfikowanych obiektów:
  - a) atrybuty dla osoby:
    - i) kolor ubioru oddzielnie dla górnego i dolnego ubioru;
    - ii) detekcja: nakrycie głowy, okulary, maseczka ochronna, torba;
- 9) analiza obrazu z wykorzystaniem klasyfikacji obiektów w celu minimalizacji fałszywych alarmów, w tym.:

- a) wejście do strefy,
- b) wyjście ze strefy,
- c) pojawienie się w strefie,
- d) zniknięcie ze strefy,
- e) przebywanie w strefie przez zadeklarowany czas (czas ustawiany w zakresie 1-600 sek),
- f) wtargnięcie do strefy,
- g) przekroczenie wirtualnej linii z możliwością określenia kierunku,

Dodatkowo kamera ma zapewniać rozpoznanie niebezpiecznych zdarzeń poprzez wykrycie i klasyfikację dźwięku, który będzie generował alarm dla operatora centrum nadzoru wizyjnego. Klasyfikacja musi obejmować takie dźwięki jak:

- h) krzyk
- i) wystrzał z broni
- j) eksplozja
- k) tłuczone szkło

Dopuszcza się realizację funkcji klasyfikacji dźwięku również w oparciu o rozwiązania zewnętrzne jak np. analiza wykonywana serwerowo. Należy wówczas w wycenie ująć koszty odpowiedniej jednostki obliczeniowej, które będzie informację o sklasyfikowanych obiektach dostarczała do systemu VMS. Należy zapewnić wówczas integrację z systemem VMS.

Kamera ma pozwolić na uruchomienie wszystkich wybranych analityk jednocześnie. Przewiduje się, że część z kamer będzie realizowała wiele zadań i kamera musi umożliwiać jednoczesne uruchomienie wszystkich wbudowanych analityk i ich równoczesne działanie.

Kamera ma posiadać funkcję uczenia nowych typów obiektów. Wymagana jest możliwość nauczania kamery rozpoznawania nowego typu obiektów jak np. gaśnica lub inne w zależności od bieżących potrzeb. Funkcja uczenia kamery rozpoznawania nowego typu obiektów ma być oparta o uczenie maszynowe i nie może wymagać odpłatnej licencji do działania.

Wszystkie typy kamer, które będą stosowane w systemie nadzoru wizyjnego muszą spełniać poniższe kryteria:

1. Kamery dozoru wizyjnego muszą być zgodne ze standardem ONVIF. Fakt ten będzie weryfikowany dla każdego produktu przez stronę organizacji ONVIF: [www.onvif.org/conformant-products/](http://www.onvif.org/conformant-products/). Brak urządzenia na liście będzie traktowany jako brak kompatybilności danego produktu ze standardem. Producent rozwiązań nadzoru wizyjnego musi być również aktywnym członkiem tej organizacji w celu zapewnienia pełnej zgodności produktów z tym standardem również w przyszłości.
2. Urządzenia mają posiadać mechanizmy/funkcje zapewniające bezpieczeństwo sieciowe urządzeń, m.in.: ochrona hasłem (brak hasła domyślnego, wymuszenie stworzenia nowego hasła przy pierwszym uruchomieniu kamery (wymuszenie silnego hasła np. mała/wielka litera, cyfra i znak specjalny, o odpowiedniej długości), możliwość wymuszenia bezpiecznego połączenia po protokole HTTPS (SSL), możliwość instalacji zewnętrznego certyfikatu SSL, obsługa uwierzytelniania typu Digest, obsługa standardu uwierzytelniania 802.1x.

3. Kamery muszą być zgodne z dyrektywą NDAA. Dyrektywa mimo iż jest dokumentem rządu Stanów Zjednoczonych zawiera listę firm, których produkty są potencjalnym zagrożeniem dla cyber-bezpieczeństwa sieci).
4. Nie dopuszcza się urządzeń od producentów z Rosji.
5. Urządzenia muszą umożliwiać konfigurację minimum 3 profili wideo co pozwoli na elastyczne zarządzanie strumieniami wideo dla różnych urządzeń i systemów trzecich. W przypadku kamer wielokierunkowych / wieloprzetwornikowych kamera ma umożliwiać stworzenie 3 profili wideo dla każdego przetwornika niezależnie. Kamery mają obsłużyć kompresję min. MJPEG, H.264 oraz H.265.
6. Wymagane jest, aby kamera umożliwiała ustawienie kompresji MJPEG w pełnej rozdzielczości dla głównego strumienia wideo.
7. Kamery mają umożliwiać instalację aplikacji firm zewnętrznych, co pozwoli na rozszerzenie funkcjonalności kamery w przyszłości o dodatkową analizę obrazu lub mechanizmy integracji z wysyłaniem powiadomień do innych systemów bezpieczeństwa.
8. Kamery muszą posiadać slot na karty microSD. Rozszerzona w ten sposób pamięć kamery ma zapewniać nagrywanie brzegowe w przypadku utraty łączności kamery z serwerem. Jest to opcja, która jest brana pod uwagę w przypadku punktów kamerowych o szczególnym znaczeniu pod kątem bezpieczeństwa. Kamery mają obsługiwać karty microSD lub odpowiednik o pojemności min. 128 GB. Kamera ma również umożliwiać przechowywanie na karcie microSD danych z instalowanych w kamerze aplikacji zewnętrznych jak np. przechowywanie zdjęć z detekcji tablic rejestracyjnych, narzędzie raportujące/dashboard, itp.
9. Wszystkie kamery do montażu zewnętrznego (typ 1, 2, 3, 4, 5, 7) muszą zostać wykonane w klasie odporności mechanicznej min. IK10 oraz o klasie szczelności min. IP66. Dodatkowo kamery te mają umożliwiać pracę w zakresie temperatur min. -40°C do + 55°C.
10. Producent kamer musi dopuszczać opcje malowania obudowy kamer bez utraty gwarancji. Opcja ta jest istotna ponieważ z uwagi na charakter obiektu, może być konieczne pomalowanie kamery na odpowiedni kolor zgodny z kolorystyką obiektu.
11. Kamery muszą być objęte 5 letnią gwarancją producenta.
12. Producent powinien zapewniać części serwisowe do urządzeń oraz wsparcie centrum napraw w przypadku awarii urządzeń.

### **Przełącznik sieciowy POE+**

Przełączniki sieciowe stanowiące rozbudowę sieci strukturalnej opartej na urządzeniach Aruba, poniżej dane techniczne modelu referencyjnego.

Przełącznik Ethernet 24 portowy 10/100/1000 Mbps POE+

1.	Obudowa	Obudowa o wymiarach dostosowanych do montażu w stelażu 19", zaopatrzona w odpowiednie uchwyty do mocowania.
2.	Zasilanie	Zasilacz 230V (AC). Budżet POE nie mniej niż 370W
3.	Interfejsy	Zainstalowane co najmniej 24 porty 10/100/1000 BaseT POE+. Zainstalowane co najmniej 4 porty 1/10 G-SFP. Ponadto co najmniej 1x USB typ A, 1x USB-C
4.	Wydajność	Komponent (matryca, magistrała lub inne rozwiązanie architektoniczne) przełączający powinien posiadać wydajność nie mniejszą niż 128 Gbps.

		Przepustowość nie mniejsza niż 95 Mpps
5.	Warunki pracy	Zakres temperatur pracy dla urządzenia: 0°- 42°C oraz dopuszczalnej wilgotności: 15% - 90%.
6.	Zarządzanie urządzeniem	Przełącznik musi być zarządzany poprzez tekstowy interfejs linii komend (CLI) dostępny na porcie konsoli, oraz protokół SSHv2, SNMPv3. Urządzenie musi posiadać funkcję współpracy z zewnętrznymi serwerami RADIUS (RFC 2138, RFC 2866) oraz TACACS+ (RFC 1492). Urządzenie musi umożliwiać przechowywanie konfiguracji w pliku tekstowym, który może zostać skopiowany (TFTP, FTP lub równoważny) na dowolny komputer klasy PC i w dowolnym momencie poddany edycji bez aktywnego połączenia z macierzystym urządzeniem sieciowym. System zarządzania musi umożliwiać diagnostykę z poziomu CLI, polegającą na logowaniu zdarzeń zachodzących w systemie.
7.	Protokoły wspierane przez interfejsy	Interfejsy muszą być zgodne odpowiednio z normami: IEEE 802.3ab, 802.3x, 802.3az, 802.3ad, 802.3Q, 802.3at PoE+. Porty TP muszą posiadać auto Auto-MDIX. Obsługa ramki Jumbo o wielkości do 9 KB. Urządzenie musi posiadać możliwość agregacji interfejsów zgodnie z protokołem LAG IEEE 802.3ad oraz LACP.
8.	Routing i switching	Urządzenie musi obsługiwać routing statyczny IPv4. Urządzenie musi umożliwiać jednoczesną obsługę 1K VLAN-ów IEEE 802.1q, w pełnym zakresie numeracji 1-4094. Urządzenie musi wspierać tzw. Voice RADIUS VLAN. Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP w wersjach 1, 2 i 3. Urządzenie musi posiadać mechanizmy pozwalające na ograniczanie pasma dla ruchu wyjściowego i wejściowego na wszystkich interfejsach tranzytowych (z uwzględnieniem filtrów ruchu – ACL) oraz dla poszczególnych sieci VLAN. Obsługa protokołów LLDP-MED lub równoważnych. Urządzenie musi obsługiwać protokoły Spanning Tree – zgodnie z co najmniej IEEE 802.1d, 802.1w i 802.1s. Urządzenie musi posiadać funkcję limitowania pasma dla usług, których działanie jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania urządzenia, a które mogą stać się celem ataku Denial of Service. Urządzenie musi posiadać implementację klienta NTP lub SNTP. Urządzenie musi obsługiwać syslog logging.
9.	Bezpieczeństwo sieciowe	Możliwość kopiowania ruchu (z VLAN'u, portu) na określony port (tzw. mirroring).

10.	Wymagania handlowe	Urządzenie musi być fabrycznie nowe, pochodzące z oficjalnego źródła sprzedaży wyznaczonego przez producenta. Urządzenie musi posiadać wszystkie zezwolenia i homologacje wymagane dla tego typu sprzętu na terenie Unii Europejskiej.
11.	Wymagania sprzętowe	Procesor minimum 2 core 1GHz RAM minimum 4 GB DDR3 Pamięć faszowa minimum 16 GB Waga netto urządzenia nie więcej niż 4,25kg
12.	Gwarancja	Nie mniej niż 60 miesięcy

### ***Komputer stacjonarny PC***

L.p.	Nazwa parametru	Wartości wymagane przez Zamawiającego
1.	Zastosowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klient aplikacji VMS, programy biurowe</li> </ul>
2.	Procesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>64 bitowy zaprojektowany do pracy w komputerach stacjonarnych minimum 12 rdzeniowy, taktowany zegarem co najmniej 3,5 GHz. Zaoferowany procesor o średniej wydajności ocenianej na co najmniej 39000 pkt. w teście PassMark CPU Mark według wyników opublikowanych na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php">http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php</a>,</li> </ul>
3.	Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oparta na chipsecie kompatybilnym z procesorem, obsługująca pamięci RAM do min 128 GB, możliwość zamontowania minimum 2 dysków SSD m.2</li> </ul>
4.	Pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Min. 64 GB (DDR4, 3800 MHz), muszą pozostać 2 wolne sloty.</li> </ul>
5.	Napęd optyczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wbudowany w wymiennej kieszeni DVD +/- RW DL</li> </ul>
6.	Dysk SSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Min 1 TB SSD m.2, odczyt co najmniej 4500 MB/s, zapis co najmniej 3900 MB/s, żywotność min 500 TBW</li> </ul>
7.	Karta dźwiękowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wbudowana, zgodna z HD Audio, min 7 kanałowa</li> </ul>
8.	Karta graficzna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dedykowana karta graficzna z minimum 10 GB pamięci, minimum 192 bit</li> <li>Obsługa min 4 wyświetlaczy, obsługa rozdzielczości 7680x4320</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karta graficzna obsługująca funkcje: DirectX 12, OGL 4.6, HDCP 2.3</li> <li>• Minimum 4 wyjścia HDMI / DisplayPort</li> <li>• Zaoferowana karta graficzna o średniej wydajności ocenianej na co najmniej 17000 pkt. Average G3D Mark w teście PassMark Video card Benchmarks według wyników opublikowanych na stronie <a href="https://www.videocardbenchmark.net/GPU_mega_page.html">https://www.videocardbenchmark.net/GPU_mega_page.html</a>.</li> </ul>
9.	Złącza - panel tylny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 2 x PS/2 na klawiaturę i mysz lub 1 x typu combo</li> <li>• Minimum 4 x USB 3.2 Gen 1</li> <li>• Minimum 3 x USB 3.2 Gen 2</li> <li>• Minimum 1 x HDMI (karta graficzna) lub minimum 2 x Display Port</li> </ul>
10.	Złącza - panel przedni/górny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 2 x USB 3.1 Gen. 1</li> <li>• Minimum 1 x Wejście mikrofonowe</li> <li>• Minimum 1 x Wyjście słuchawkowe/głośnikowe</li> <li>• Minimum 1 x Czytnik kart SD/ MicroSD</li> </ul>
11.	Karta sieciowa (ethernet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 2 x LAN 10/100/1000 RJ45</li> </ul>
12.	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wbudowany zasilacz sieciowy AC/DC 240V, 60/50 Hz, z kablem sieciowym.</li> <li>• Moc zasilacza nie mniej jak 600W i dostosowana do zainstalowanych komponentów.</li> </ul>
13.	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mieszcząca format płyty głównej ATX oraz wszystkie wymagane komponenty.</li> <li>• Kolor czarny</li> <li>• Minimum 3 zainstalowane wentylatory wewnątrz obudowy.</li> <li>• Minimum 2 filtry przeciwkurzowe.</li> </ul>
14.	System operacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licencja na system operacyjny Microsoft Windows 11 Pro x64 PL</li> </ul>
15.	Zgodność ze standardami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferowany komputer musi spełniać wymagania dyrektywy 2002/95/EC z dnia 27 stycznia 2003 na temat zakazu użycia niebezpiecznych substancji w wyposażeniu elektrycznym i elektronicznym (RoHS - restriction of the use of certain hazardous substances).</li> <li>• Oferowany komputer musi spełniać wymogi dyrektywy WEEE 2002/96/EC z dnia 27 stycznia 2003 r. dotyczącej odpadów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>• Oferowany komputer musi być zgodny z normą ISO 1043 lub równoważną dla elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 gram.</li> </ul>

16.	Dołączone akcesoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klawiatura USB QWERTY kolor czarny, przewód min 1,8m.</li> <li>• Mysz 3 przyciskowa z rolką na przewodzie USB 1,8m, optyczna lub laserowa kolor czarny.</li> <li>• Mikrofon na przewodzie USB o minimalnych parametrach: mikrofon dookólny, plug&amp;play, przycisk wyciszenia, przewód nylonowy odporny na uszkodzenia, redukcja szumów, czułość -38dB +/- 3db, częstotliwość od 50HZ do 16KHZ, impedancja 2.2k Ohm.</li> </ul>
17.	Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 36 miesięcy</li> </ul>
18.	Informacje dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostarczany sprzęt musi być fabrycznie nowy, nieużywany, nieregenerowany, kompletny, wyprodukowany nie wcześniej niż w maju 2023 r., wolny od jakichkolwiek wad fizycznych i prawnych, sprawny technicznie</li> </ul>

### ***Ekran LCD do stanowiska operatora CCTV 55"***

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa parametru</b>	<b>Wartości wymagane przez Zamawiającego</b>
1.	Typ ekranu	Nie mniej niż 55"
2.	Format obrazu	16:9
3.	Jasność	Nie mniej niż 500 nitów
4.	Głębina kolorystyki	Nie mniej niż 10 bit
5.	Kontrast	Minimum 1200:1
6.	Czas reakcji	Nie mniej niż 8 ms
7.	Typ pracy	24/7 (godz/dni)
8.	Temperatura pracy	W zakresie 5-40°C
9.	Wilgotność pracy	W zakresie 25-80% RH
10.	System operacyjny	Android wersja 8.0 lub nowsza
11.	Kąty widzenia (pion/poziom)	Nie mniej niż 178/178
12.	Rozdzielczość	Minimum 3840x2160

13.	Złącza	Nie mniej niż 3x HDMI, 4x USB, RJ45, RS-232, Złącze audio wyjście (3,5 mm)
14.	Pamięć	Wewnętrzna minimum 32GB Systemu minimum 4GB
15.	Inne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wbudowane głośniki minimum 2x 10W</li> <li>• VESA 400x400</li> <li>• Pobór mocy max 98W</li> <li>• Pilot</li> <li>• W zestawie kompatybilny uchwyt ścienny typu VESA, umożliwiający min. 15 stopniowy pochyl oraz min. 45 cm oddalenie ekranu od ściany.</li> </ul>
16.	Gwarancja	Minimum 5 lat
17.	Waga netto	Max. 27 kg

### ***Ekran LCD do stanowiska operatora CCTV 23,8"***

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa parametru</b>	<b>Wartości wymagane przez Zamawiającego</b>
1.	Typ ekranu	23,8"
2.	Format obrazu	16:9
3.	Jasność	Nie mniej niż 250 nitów
4.	HDCP	1.4
5.	Kontrast	Nie mniejszy niż 1000:1
6.	Czas reakcji	minimum 5 ms
7.	Regulacja wysokości wyświetlacza	Nie mniej niż 140 mm
8.	Wielkość plamki	Nie więcej niż 0,27
9.	Gniazdo słuchawkowe	Tak



10.	Wejście liniowe audio	Tak
11.	Kąty widzenia (pion/poziom)	minimum 178/178
12.	Rozdzielczość	minimum 1920x1080
13.	Złącza	D-sub, HDMI, DisplayPort v1.2
14.	Zasilacz	Wbudowany
15.	Inne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wbudowane głośniki</li> <li>• VESA 100x100</li> <li>• Pivot 90°</li> <li>• Pobór mocy max 28W</li> <li>• TCO 7.0</li> <li>• Energy Star 8.0</li> <li>• Certyfikat TCO 8.0</li> <li>• EPEAT Bronze</li> </ul>
16.	Gwarancja	Minimum 5 lat
17.	Waga netto	Max. 3,1 kg bez podstawy

### **Panel sterowania PTZ**

Przedmiotem zamówienia jest jednoosiowy joystick z trzema osiami wykorzystujący efekt Halla. Joystick ma posiadać minimum 12 przycisków. Zakres ruchu dla osi X/Y wynosi  $\pm 28^\circ$ , natomiast dla osi Z wynosi  $\pm 23.5^\circ$ . Joystick wyposażony jest w dwa sprężyny pozwalające na ruch w dwóch kierunkach. Minimalna moc wymagana do działania wynosi 0.109 [N·m], moc pracy to 0.151 [N·m], a maksymalna moc to 0.169 [N·m]. Materiały użyte do produkcji joysticka to ABS (obudowa), poliwęglan (uchwyt), guma (pokrywa przycisku) oraz SUM24L z powłoką niklową (wałek). Interfejsem komunikacyjnym jest 4-pinowy port typu A USB. Do obsługi joysticka wymagane są standardowe sterowniki DirectX (DirectInput). Joystick działa przy napięciu DC 5 [V], zasilany z USB, o tolerancji  $\pm 0.5$  [V]. Prąd pracy wynosi 50 [mA].

### **Głośnik IP**

Przedmiotem zamówienia jest głośnik ścienny IP SPA-W100B. Głośnik posiada następujące kluczowe cechy: poziom wyjściowy wynosi  $+6\text{dBV} \pm 3\text{dB}$ , a odpowiedź częstotliwościowa mieści się w zakresie 20Hz ~ 20kHz. Wzmacniacz o mocy 10W jest wbudowany w głośnik. Zasilanie odbywa się za pomocą PoE (IEEE 802.3 af typ 1 klasa 3) lub PoE+ (IEEE 802.3 at typ 2 klasa 4). Wewnętrzna pamięć wynosi

1 Gb. Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego to 99 dB, a zakres częstotliwości (-10dB) wynosi 120Hz ~ 20kHz. Czulość głośnika przy mocy 1 wat wynosi 90 dB. Głośnik posiada klasę ochrony IP45, co oznacza odporność na pył i małe zraszanie wodą. Obsługiwane protokoły to IPv4, HTTP, SIP, mDNS, DNS, NTP, TCP, UDP, DHCP, ARP, ICMP. Głośnik obsługuje syntezę mowy w językach: angielskim (US, UK), niemieckim, francuskim, hiszpańskim i rosyjskim. Dodatkowo, możliwe jest monitorowanie dźwięku za pomocą głośnika oraz przeprowadzenie testu połączenia.

### **Listwa zasilająca PDU**

Przedmiotem zamówienia jest jednostka dystrybucji zasilania (PDU) o wysokości 1U, przeznaczona do rozdzielania prądu elektrycznego. PDU posiada 12 gniazd sieciowych typu C13 panel, z wtyczką C20 panel. Wymiary urządzenia wynoszą 444,5 x 38,1 x 44,5 mm (SxGxW), a waga to 0,907 kg. Urządzenie jest koloru czarnego. PDU działa przy napięciu wejściowym 208-230 V i częstotliwości wejściowej AC 50 - 60 Hz. Maksymalne natężenie prądu wynosi 20 A. PDU posiada funkcje ochrony przed przeładowaniem. Długość kabla wynosi 3,05 m. Urządzenie spełnia certyfikaty UL60950\_1 ETL oraz CSA C22.2. Zakres temperatur eksploatacji mieści się w przedziale od 0 do 35°C, a zakres temperatur przechowywania wynosi od -15 do 45°C. Zakres wilgotności względnej to 0-95%. PDU jest przystosowane do użytkowania w wysokości do 3000 m n.p.m., natomiast dopuszczalna wysokość przechowywania wynosi do 15000 m n.p.m. Produkt posiada certyfikat zrównoważonego rozwoju RoHS.