



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Załącznik nr 4 II do SWZ

Oznaczenie sprawy (numer referencyjny):
CRZP/242/009/D/23, ZP/56/WETI/23

CZĘŚĆ II

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Dostawa elementów systemu IoT

1. Kamera kopułowa zewnętrzna

Kamera kopułowa, dostosowana do instalacji zewnętrznej, udostępniająca strumienie wideo zgodne ze standardami H.265+, H.265, H.264+, H.264 i MJPEG.

Kamera musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- Urządzenie musi być fabrycznie nowe.
- Obudowa o klasie ochrony IP67 i IK10.
- Możliwość jednoczesnego dostępu do co najmniej 3 strumieni wideo, w tym przy użyciu oprogramowania innego, niż dostarczone przez producenta kamery.
- Rozdzielczość obrazu co najmniej:
 - rozdzielczość maksymalna nie mniejsza niż: 2592x1944,
 - 2592x1944@30fps dla strumienia głównego,
 - 1280x1720@30fps dla co najmniej 1 z pozostałych strumieni,
 - 704x576@30fps dla pozostałych strumieni.
- Matryca typu Progressive Scan CMOS wielkości co najmniej 1/2.8".
- Soczewki o jasności co najmniej F1.6.
- Tryb Wide Dynamic Range co najmniej 120 dB.
- Pole widzenia co najmniej H105°, D131°, V78°.
- Czas otwarcia migawki obejmujący co najmniej zakres 1/100000 s - 1 s.
- Możliwość uzyskania dobrej jakości obrazu już przy oświetleniu:
 - 0,008 lx (obraz kolorowy, F1.6),
 - 0 lx (obraz czarnobiały, oświetlenie IR).
- Stosunek sygnału do szumu w obrazie co najmniej 55 dB.
- Obsługa kompresji wideo H.265+/H.265(HEVC)/H.264+/H.264/MJPEG.
- Funkcje inteligentnej analizy obrazu (AI) realizowane przez kamerę i obejmujące co najmniej:
 - wykrywanie pozostawania i usunięcia przedmiotu,
 - wykrywanie przemieszczania się w ograniczonym obszarze (loitering)
 - wykrywanie wejścia/opuszczenia zadanego obszaru oraz przekroczenia zadanej linii,
 - wykrywanie ruchu z możliwością ignorowania obszarów i ustalania dla nich czułości wykrywania,
 - wykrywanie przeniesienia/zastąpienia kamery,
 - wykrywanie obecności ludzi,
 - zliczanie ludzi,
 - wykrywanie a następnie rejestracja lub maskowanie twarzy,
 - analiza statystyczna aktywności w nadzorowanym obszarze z wizualizacją na obrazie z kamery (heatmap),
 - wykorzystanie trójwymiarowego modelu obszaru w celu: możliwość maskowania elementów środowiska (co najmniej 4 obszary), automatycznego śledzenia obiektów ruchomych,
 - liczba możliwych do zdefiniowania obszarów zainteresowania (ROI) nie mniejsza niż 8.
- Funkcje przetwarzania obrazu obejmujące co najmniej: Backlight Compensation, Highlight Compensation, Digital Noise Reduction (2D-DNR i 3D-DNR), Defog (F-DNR), Automatic White Balance, Automatic Gain Control, Anti-flicker, Deblur.
- Wbudowany mikrofon.



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- Obsługa komunikacji SIP/VoIP włączając w to Voice&Video-over-IP.
- Obsługa kompresji audio: G.711/AAC/G.722/G.726, 8/16/32/48KHz, 16~256kbps.
- Wbudowany oświetlacz IR o zasięgu co najmniej 25 m i automatyczny filtr ICR.
- Interfejs sieciowy Ethernet RJ45 w postaci gniazda znajdującego się w obudowie kamery
- Obsługa protokołów: IPv4/IPv6, ARP, TCP, UDP, RTCP, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, UPnP, Bonjour, SIP, SNMP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL.
- Obsługa pamięci masowej NAS (NFS, SMB/CIFS) oraz funkcji ANR.
- Możliwość reakcji na wydarzenia przez, co najmniej:
 - przestanie pliku z użyciem FTP oraz SMTP,
 - zapis na karcie SD,
 - wywołanie SIP,
 - powiadomienie HTTP.
- Obsługa kart pamięci microSD/SDHC/SDXC co najmniej do 256GB.
- Zgodność z ONVIF Profile G & Q & S & T
- Dopuszczalna temperatura pracy obejmująca przedział co najmniej -40°C-60°C.
- Dopuszczalna wilgotność pracy obejmująca przedział co najmniej 0-90% (bez kondensacji).
- Możliwość zasilania PoE (802.3.af), zużycie energii nieprzekraczające 4 W (bez oświetlenia IR), 6 W (z oświetleniem IR).
- Wymiary nieprzekraczające 11 cm średnicy i 10 cm wysokości.
- Waga nieprzekraczająca 650 g.
- Współpraca z darmowym, dostarczanym przez producenta oprogramowaniem pozwalającym co najmniej na: zarządzanie co najmniej 256 kamerami, obsługę wielu monitorów, odtwarzanie obrazu z co najmniej 64 kamer jednocześnie, zapis obrazu wideo, obsługę alarmów, wykorzystanie PTZ oraz funkcji analizy obrazu oferowanych przez kamery. Oprogramowanie to musi być w stanie obsługiwać urządzenia wyspecyfikowane w pozycjach 1-2.

2. Kamera kopułowa zewnętrzna PTZ

Kamera kopułowa z funkcją PTZ, dostosowana do instalacji zewnętrznej, udostępniająca strumienie wideo zgodne ze standardami H.265+, H.265, H.264+, H.264 i MJPEG.

Kamera musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- Urządzenie musi być fabrycznie nowe.
- Obudowa o klasie ochrony IP66 i IK10. Obudowa w kolorze czarnym i przyciemniana kopuła.
- Zabezpieczenie przed przepięciem co najmniej do 4 KV.
- Możliwość jednoczesnego dostępu do co najmniej 3 strumieni wideo, w tym przy użyciu oprogramowania innego, niż dostarczone przez producenta kamery.
- Rozdzielczość obrazu co najmniej:
 - rozdzielczość maksymalna nie mniejsza niż: 1920x1080,
 - 1920x1080@100fps dla strumienia głównego,
 - 704x576@60fps dla co najmniej 1 z pozostałych strumieni,
 - 1920x1080@30fps dla pozostałych strumieni.
- Matryca typu Progressive Scan CMOS wielkości co najmniej 1/2.8".
- Zmienna ogniskowa co najmniej w zakresie 5-117 mm (zoom optyczny co najmniej 23x) o jasności co najmniej F1.5@5mm – F3.5@117mm.
- Zoom cyfrowy co najmniej 16x.
- Obsługa automatycznej kontrola przesłony i ostrości.
- Tryb Wide Dynamic Range co najmniej 140 dB.
- Pole widzenia co najmniej H60°-H3°, D69°-D4°, V78°-V2°.
- Czas otwarcia migawki obejmujący co najmniej zakres 1/100000 s - 1 s.
- Możliwość uzyskania dobrej jakości obrazu już przy oświetleniu:
 - 0,005 lx (obraz kolorowy, F1.5),
 - 0 lx (obraz czarnobiały, oświetlenie IR).
- Stosunek sygnału do szumu w obrazie co najmniej 55 dB.
- Obsługa kompresji wideo H.265+/H.265(HEVC)/H.264+/H.264/MJPEG.
- Funkcje inteligentnej analizy obrazu (AI) realizowane przez kamerę i obejmujące co najmniej:
 - wykrywanie pozostawania i usunięcia przedmiotu,
 - wykrywanie przemieszczania się w ograniczonym obszarze (loitering)
 - wykrywanie wejścia/opuszczenia zadanego obszaru oraz przekroczenia zadanej linii,
 - wykrywanie ruchu z możliwością ignorowania obszarów i ustalania dla nich czułości wykrywania,
 - wykrywanie przeniesienia/zastąpienia kamery,
 - wykrywanie obecności ludzi,
 - zliczanie ludzi,
 - wykrywanie a następnie rejestracja lub maskowanie twarzy,
 - analiza statystyczna aktywności w nadzorowanym obszarze z wizualizacją na obrazie z kamery (heatmap),
 - wykorzystanie trójwymiarowego modelu obszaru w celu: możliwość maskowania elementów środowiska (co najmniej 28 obszarów w tym co najmniej 4 maską częściowo przezroczystą), automatycznego śledzenia obiektów ruchomych,
 - liczba możliwych do zdefiniowania obszarów zainteresowania (ROI) nie mniejsza niż 8.

- Funkcje przetwarzania obrazu obejmujące co najmniej: Backlight Compensation, Highlight Compensation, Digital Noise Reduction (2D-DNR I 3D-DNR), Defog (F-DNR), Automatic White Balance, Automatic Gain Control, Anti-flicker, Deblur, Watermark.
- Obsługa funkcji PTZ (Pan, Tilt, Zoom) co najmniej w zakresie:
 - przedział ruchu poziomego (Pan): pełne, nieograniczone liczbą obrotów (endless) 360°
 - szybkość ruchu poziomego: co najmniej 450°/s z możliwością ruchu z mniejszą prędkością,
 - przedział ruchu pionowego (Tilt): -5° - 90°
 - szybkość ruchu pionowego: co najmniej 360°/s z możliwością ruchu z mniejszą prędkością,
 - możliwość zmiany ogniskowej (Zoom), czas zmiany pomiędzy skrajnymi ustawieniami nie większy niż 7 s,
 - możliwość zapamiętania co najmniej 300 pozycji PTZ kamery,
 - możliwość zapamiętania i realizacji co najmniej 8 sekwencji składających się z co najmniej 48 pozycji PTZ każda (patrols),
 - możliwość zapamiętania i realizacji co najmniej 4 sekwencji składających się z zarejestrowanych wywołań funkcji PTZ (patterns),
 - automatyczny powrót do konfigurowalnej pozycji wyjściowej (Auto Home),
 - automatyczne śledzenie obiektu ruchomego (Auto Tracking),
 - ograniczenie zakresu ruchu kamery (PTZ Limits).
- Gniazda lub gniazdo wejściowe i wyjściowe audio.
- Co najmniej 1 wejście i 1 wyjście alarmowe.
- Obsługa komunikacji SIP/VoIP włączając w to Voice&Video-over-IP. Obsługa dwukierunkowego przekazu dźwięku.
- Obsługa kompresji audio: G.711/AAC/G.722/G.726, 8/16/32/48KHz, 16~256kbps.
- Wbudowany oświetlacz IR o zasięgu co najmniej 160 m z dedykowanymi zestawami diod oświetlających dla małych i dużych odległości.
- Interfejs sieciowy Ethernet RJ45.
- Obsługa protokołów: IPv4/IPv6, ARP, TCP, UDP, RTCP, RTP, RTSP, RTMP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, UPnP, Bonjour, SIP, SNMP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL.
- Obsługa pamięci masowej NAS (NFS, SMB/CIFS) oraz funkcji ANR.
- Możliwość reakcji na wydarzenia przez, co najmniej:
 - przestanie pliku z użyciem FTP oraz SMTP,
 - zapis na karcie SD,
 - wywołanie SIP,
 - wywołanie funkcji PTZ,
 - wystawienie wyjścia alarmu,
 - powiadomienie HTTP.
- Obsługa kart pamięci microSD/SDHC/SDXC co najmniej do 256GB.
- Zgodność z ONVIF Profile G & Q & S & T
- Dopuszczalna temperatura pracy obejmująca przedział co najmniej -40°C-60°C.
- Dopuszczalna wilgotność pracy obejmująca przedział co najmniej 0-90% (bez kondensacji).



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- Możliwość zasilania PoE (802.3.af) lub DC 12V, zużycie energii nieprzekraczające 11 W (bez oświetlenia IR), 19 W (z oświetleniem IR).
- Wymiary nieprzekraczające 19 cm średnicy i 18 cm wysokości.
- Waga nieprzekraczająca 2 Kg.
- Współpraca z darmowym, dostarczanym przez producenta oprogramowaniem pozwalającym co najmniej na: zarządzanie co najmniej 256 kamerami, obsługę wielu monitorów, odtwarzanie obrazu z co najmniej 64 kamer jednocześnie, zapis obrazu wideo, obsługę alarmów, wykorzystanie PTZ oraz funkcji analizy obrazu oferowanych przez kamery. Oprogramowanie to musi być w stanie obsługiwać urządzenia wyspecyfikowane w pozycjach 1-2.

Do kamery musi być dodatkowo dołączona dedykowana przyciemniana osłona, utrudniająca obserwującym z zewnątrz określenie w którą stronę skierowana jest kamera.

3. Czujnik obecności z interfejsem LoRaWAN

Czujnik obecności pozwalający na określanie liczby ludzi przebywających na określonym obszarze, przeznaczony do instalacji sufitowej i komunikujący się z wykorzystaniem techniki LoRaWAN 868 MHz. Detekcja i zliczanie ludzi musi być oparte na analizie obrazu z wbudowanej kamery pracującej w świetle widzialnym i umożliwiać odróżnianie ludzi od innych obiektów.

Urządzenie musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- Komunikacja LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługiwane wersje protokołu: co najmniej 1.0.2, 1.0.3 i 1.1,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA i ABP Class C,
 - pasmo częstotliwości: co najmniej EU868,
 - moc nadajnika: co najmniej 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (300 bps),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Obszar obserwacji:
 - kąt widzenia nie mniejszy niż 190° H i 112° V,
 - zasięg obserwacji nie mniejszy niż 5 m (około 78 m² przy instalacji na wysokości ok 3 m),
 - skuteczność wykrywania > 95%
 - możliwość konfiguracji co najmniej 12 stref detekcji.
- Możliwość konfiguracji urządzenia przy użyciu Wi-Fi (IEEE 802.11 b/g/n, 2.4 MHz).
- Przyciski fizyczne – co najmniej Reset i kontrolujący dostęp Wi-Fi.
- Zasilanie z użyciem gniazda USB Typ C (5 V), nie więcej niż 1.5A.
- Dopuszczalna temperatura pracy obejmująca zakres -5°C - 55 °C.
- Dopuszczalna wilgotność pracy obejmująca zakres 0 – 95% (bez kondensacji).
- Kolor obudowy: biały. Stopień ochrony: IP30.
- Wymiary nieprzekraczające 9 cm x 9 cm x 2.5 cm.
- Możliwość podłączenia (bez konieczności tworzenia/modyfikacji oprogramowania) do dedykowanej usługi chmurowej, wspólnej dla urządzeń wyspecyfikowanych jako pozycje 3-7.

4. Zasilany bateryjnie panel e-ink z czujnikiem środowiskowym i interfejsem LoRaWAN

Panel wyposażony w ekran e-ink oraz zestaw czujników środowiskowych, komunikujący się z wykorzystaniem techniki LoRaWAN 868 MHz i zasilany bateryjnie. Przeznaczony do instalacji naściennej.

Urządzenie musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- Komunikacja LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA i ABP Class A,
 - pasmo częstotliwości: co najmniej EU868,
 - moc nadajnika: co najmniej 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (300 bps),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Czujnik temperatury pracujący co najmniej w przedziale -40°C - 85°C, z dokładnością nie mniejszą niż +/- 1°C i rozdzielczością nie mniejszą niż 0.1°C.
- Czujnik wilgotności pracujący w przedziale 0% - 100% RH, z dokładnością nie mniejszą niż +/- 3% i rozdzielczością nie mniejszą niż 0.5% RH.
- Czujnik PIR o polu widzenia nie mniejszym niż 80°H/55°V i zasięgu nie mniejszym niż 5 m.
- Czujnik oświetlenia pracujący w przedziale nie mniejszym niż 0-60000 lx. Zwracana wartość może być przedstawiana w postaci przedziałów (nie mniej niż 6).
- Czujnik TVOC pracujący w przedziale co najmniej 0-500 (indeks IAQ) z dokładnością nie mniejszą niż +/- 15%.
- Czujnik ciśnienia atmosferycznego, pracujący w przedziale nie mniejszym niż 300-1100 hPa (dla temperatur z przedziału -40°C-85°C), z dokładnością nie mniejszą niż +/- 0.6 hPa i rozdzielczością nie mniejszą niż 0.1 hPa.
- Czujnik CO₂ pracujący w przedziale co najmniej 400-5000 ppm, z dokładnością nie mniejszą niż +/- (30 ppm + 3% wartości pomiaru) i rozdzielczością nie mniejszą niż 1 ppm.
- Wyświetlacz e-ink o przekątnej nie mniejszej niż 4.2”.
- Przyciski fizyczne – co najmniej przycisk zasilania oraz przycisk Reset.
- Kontrolna dioda LED i brzęczyk.
- Możliwość konfiguracji urządzenia przy użyciu:
 - NFC i darmowej aplikacji uruchomionej na urządzeniu mobilnym z systemem Android (dostarczanej przez producenta urządzenia).
 - połączenia USB Typ-C i darmowej aplikacji uruchomionej na komputerze PC (dostarczanej przez producenta urządzenia).
- Zasilanie z użyciem 4 baterii 2700 mAh ER14505.
- Tryb oszczędzania energii wstrzymujący aktualizacje ekranu przy długotrwałym braku obecności wykrytej czujnikiem PIR.
- Dopuszczalna temperatura pracy obejmująca zakres -20°C - 60 °C, z możliwym węższym zakresem temperaturowym pracy wyświetlacza e-ink: co najmniej zakres 0°C - 40 °C.
- Dopuszczalna wilgotność pracy obejmująca zakres 10 - 90% (bez kondensacji).
- Obudowa o stopniu ochrony IP30.
- Wymiary nieprzekraczające: 11 cm x 12 cm x 2.5 cm.



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- Możliwość podłączenia (bez konieczności tworzenia/modyfikacji oprogramowania) do dedykowanej usługi chmurowej, wspólnej dla urzędzeń wyspecyfikowanych jako pozycje 3-7.

5. Panel e-ink z czujnikiem środowiskowym i interfejsem LoRaWAN

Panel wyposażony w ekran e-ink oraz zestaw czujników środowiskowych, komunikujący się z wykorzystaniem techniki LoRaWAN 868 MHz i zasilany bateryjnie. Przeznaczony do instalacji naściennej.

Urządzenie musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- Komunikacja LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA i ABP Class C,
 - pasmo częstotliwości: co najmniej EU868,
 - moc nadajnika: co najmniej 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (300 bps),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Czujnik temperatury pracujący co najmniej w przedziale -40°C - 85°C , z dokładnością nie mniejszą niż $\pm 1^{\circ}\text{C}$ i rozdzielczością nie mniejszą niż 0.1°C .
- Czujnik wilgotności pracujący w przedziale 0% - 100% RH, z dokładnością nie mniejszą niż $\pm 3\%$ i rozdzielczością nie mniejszą niż 0.5% RH.
- Czujnik PIR o polu widzenia nie mniejszym niż $80^{\circ}\text{H}/55^{\circ}\text{V}$ i zasięgu nie mniejszym niż 5 m.
- Czujnik oświetlenia pracujący w przedziale nie mniejszym niż 0-60000 lx. Zwracana wartość może być przedstawiana w postaci przedziałów (nie mniej niż 6).
- Czujnik TVOC pracujący w przedziale co najmniej 0-500 (indeks IAQ) z dokładnością nie mniejszą niż $\pm 15\%$.
- Czujnik ciśnienia atmosferycznego, pracujący w przedziale nie mniejszym niż 300-1100 hPa (dla temperatur z przedziału -40°C - 85°C), z dokładnością nie mniejszą niż ± 0.6 hPa i rozdzielczością nie mniejszą niż 0.1 hPa.
- Czujnik CO₂ pracujący w przedziale co najmniej 400-2000 ppm, z dokładnością nie mniejszą niż $\pm (50 \text{ ppm} + 5\% \text{ wartości pomiaru})$ i rozdzielczością nie mniejszą niż 1 ppm.
- Czujnik PM2.5 i PM10 pracujący w przedziale co najmniej 0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, z rozdzielczością nie mniejszą niż 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i z dokładnością:
 - nie mniejszą niż $\pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla przedziału 0-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - nie mniejszą niż $\pm 10\%$ dla przedziału 100-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Czujnik HCHO pracujący w przedziale co najmniej 0-6 mg/m^3 z dokładnością nie mniejszą niż $\pm 10\%$ i rozdzielczością nie mniejszą niż 0.01 mg/m^3 .
- Wyświetlacz e-ink o przekątnej nie mniejszej niż 4.2".
- Przyciski fizyczne – co najmniej przycisk zasilania oraz przycisk Reset.
- Kontrolna dioda LED i brzęczyk.
- Możliwość konfiguracji urządzenia przy użyciu:
 - NFC i darmowej aplikacji uruchomionej na urządzeniu mobilnym z systemem Android (dostarczanej przez producenta urządzenia).
 - połączenia USB Typ-C i darmowej aplikacji uruchomionej na komputerze PC (dostarczanej przez producenta urządzenia).
- Zasilanie z użyciem złącza USB typu C (pobór prądu nieprzekraczający 1A).
- Tryb oszczędzania energii wstrzymujący aktualizacje ekranu przy długotrwałym braku obecności wykrytej czujnikiem PIR.

- Dopuszczalna temperatura pracy obejmująca zakres -20°C - 60°C , z możliwym węższym zakresem temperaturowym pracy wyświetlacza e-ink: co najmniej zakres 0°C - 40°C .
- Dopuszczalna wilgotność pracy obejmująca zakres 10 - 90% (bez kondensacji).
- Obudowa o stopniu ochrony IP30.
- Wymiary nieprzekraczające: 11 cm x 12 cm x 2.5 cm.
- Możliwość podłączenia (bez konieczności tworzenia/modyfikacji oprogramowania) do dedykowanej usługi chmurowej, wspólnej dla urządzeń wyspecyfikowanych jako pozycje 3-7.

6. Czujnik dźwięku z interfejsem LoRaWAN

Zasilany bateryjnie czujnik poziomu hałasu, wyposażony w interfejsy LoRaWAN i NFC.

Urządzenie musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- interfejs LoRaWAN o następujących parametrach, umożliwiający przesyłanie wyników pomiarów i zmianę wybranych parametrów pracy:
 - możliwość pracy w pasmach, co najmniej: CN470 / IN865 / EU868 / RU864 / US915 / AU915 / KR920/ AS923-1&2&3&4,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm,
 - praca co najmniej w trybie: OTAA/ABP Class A,
- czujnik dźwięku o następujących parametrach:
 - zakres pomiarowy, co najmniej 30 dBA do 120 dBA, 35 dBC do 120 dBC,
 - dokładność nie mniejsza niż +/- 3 dB (dla temperatury 0 do 45°C),
 - rozdzielczość nie mniejsza niż 0,1 dB,
 - przedział mierzonych częstotliwości akustycznych, co najmniej: 30 Hz do 8 kHz,
 - zwracane parametry, co najmniej: SPL actual, L_{eq} , L_{max} ,
 - pomiar metodą A i C (A-weighting, C-weighting),
- możliwość konfiguracji z użyciem komunikacji NFC i dołączonej aplikacji mobilnej pracującej w systemie Android,
- przycisk reset,
- sygnalizacyjna dioda LED,
- zasilanie bateryjne,
- dopuszczalna temperatura pracy obejmująca przedział -20 do 60°C,
- obudowa biała, o stopniu ochrony co najmniej IP30 i wymiarach nieprzekraczających 7 cm x 7 cm x 2,5 cm,
- możliwość podłączenia (bez konieczności tworzenia/modyfikacji oprogramowania) do dedykowanej usługi chmurowej, wspólnej dla urządzeń wyspecyfikowanych jako pozycje 3-7.

Urządzenie musi być fabrycznie nowe.

7. Miniaturowy czujnik zalania z interfejsem LoRaWAN

Zasilany bateryjnie czujnik zalania, wyposażony w interfejsy LoRaWAN i NFC.

Urządzenie musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- interfejs LoRaWAN o następujących parametrach, umożliwiający przesłanie informacji alarmowej i zmianę wybranych parametrów pracy urządzenia:
 - możliwość pracy w pasmach, co najmniej: CN470 / IN865 / RU864 / EU868 / US915 / AU915 / KR920 / AS923-1&2&3&4,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm,
 - praca co najmniej w trybie: OTAA/ABP Class A,
 - praca w trybie device-to-device,
- czujnik obecności płynu o własnościach przewodzących,
- elementy detekcyjne odporne na korozję,
- sygnał dźwiękowy,
- możliwość konfiguracji z użyciem komunikacji NFC i dołączonej aplikacji mobilnej pracującej w systemie Android,
- zasilanie bateryjne,
- dopuszczalna temperatura pracy obejmująca przedział -10 do 60°C,
- obudowa biała, o stopniu ochrony co najmniej IP67 i wymiarach nieprzekraczających 7 cm x 7 cm x 1,5 cm.

8. Wyświetlacz E-Ink z interfejsem LoRaWAN

Zasilany bateryjnie wyświetlacz typu E-Ink, wyposażony w interfejsy LoRaWAN i NFC.

Urządzenie musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- interfejs LoRaWAN o następujących parametrach:
 - możliwość pracy w pasmach, co najmniej: CN470 / IN865 / EU868 / RU864 / US915 / AU915 / KR920/ AS923-1&2&3&4,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm,
 - praca w trybach, co najmniej: OTAA/ABP Class A/Class B (Default OTAA Class B),
- ekran typu E-ink o następujących parametrach:
 - przekątna nie mniejsza niż 4,2 cala,
 - obsługa co najmniej następujących kolorów, na całej roboczej powierzchni ekranu: białego, czarnego i czerwonego,
 - rozdzielczość nie mniejsza niż 400x300 px /119 DPI,
 - kąt widoczności nie mniejszy niż 180°,
- możliwość konfiguracji z użyciem komunikacji NFC i dołączonej aplikacji mobilnej pracującej w systemie Android,
- możliwość definiowania własnych układów wyświetlania zawierających co najmniej:
 - statyczne elementy graficzne i tekstowe,
 - dynamiczne pola tekstowe i typu QR-Code,
- możliwość zdalnej zmiany wyświetlanych treści co najmniej poniższych typów, przy użyciu komunikacji LoRaWAN:
 - treści zdefiniowanych wcześniej w procesie konfiguracji pól tekstowych,
 - treści zdefiniowanych wcześniej w procesie konfiguracji pól typu QR-Code,
- wewnętrzny przycisk reset i co najmniej 1 przycisk zewnętrzny,
- sygnał dźwiękowy,
- zasilanie bateryjne,
- dopuszczalna temperatura pracy obejmująca przedział 0 do 40°C,
- obudowa biała, o stopniu ochrony co najmniej IP30 i wymiarach nieprzekraczających 10 cm x 10 cm x 1,2 cm,
- możliwość podłączenia (bez konieczności tworzenia/modyfikacji oprogramowania) do dedykowanej usługi chmurowej, wspólnej dla urządzeń wyspecyfikowanych jako pozycje 3-7.

Urządzenie musi być fabrycznie nowe.

9. Modem 5G z interfejsem USB

Modem 5G możliwy do podłączenia do komputera z użyciem interfejsu USB 3.0, spełniający następujące wymagania techniczne:

- procesor co najmniej 4-rdzeniowy, o maksymalnej częstotliwości taktowania nie mniejszej niż 2 GHz,
- co najmniej 1 GB pamięci RAM,
- interfejs bezprzewodowy o następujących parametrach:
 - zgodność co najmniej z sieciami typu: 5G NR SA & NSA/4G LTE/WCDMA,
 - obsługa co najmniej następujących pasm częstotliwości:
 - 5G Sub-6: N1/N3/N5/N7/N8/N20/N28/N38/N40/N41/N77/N78/N79
 - LTE FDD: B1/B3/B5/B7/B8/B18/B19/B20/B28/B32
 - LTE TDD: B38/B40/B41/B42/B43/B46
 - WCDMA: B1/B5/B8
 - złącza antenowe: nie mniej niż 4 złącza 50 Ω SMA(F),
 - dołączone anteny odpowiednie do powyższych złączy i pasm częstotliwości,
 - obsługa kart micro-SIM (3FF),
- interfejs 1Gbps Ethernet,
- wbudowany odbiornik GNSS obsługujący co najmniej systemy GPS/GLONASS/Beidou/Galileo/QZSS, ze złączem anteny zewnętrznej 50 Ω SMA(F),
 - dołączona odpowiednia antena zewnętrzna,
- złącze USB 3.0 typu C, umożliwiające zasilanie urządzenia, transmisję danych oraz monitorowanie stanu urządzenia,
- przycisk RESET,
- diody LED sygnalizujące co najmniej: ogólny stan urządzenia, stan podłączenia do sieci bezprzewodowej,
- wbudowany mechanizm typu watchdog,
- obsługa co najmniej następujących protokołów i mechanizmów: IPv4/IPv6, TCP, UDP, DHCPv4/DHCPv6, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, Telnet, SSH, IPsec, OpenVPN, ort Mapping, DMZ, SYN-Flood Protection, Filtering (IP, MAC, Domain),
- możliwość zarządzania z użyciem, co najmniej: interfejsu WWW i CLI,
- zasilanie, co najmniej (dostępne muszą być wszystkie poniższe, a każda z nich musi być wystarczająca do działania urządzenia):
 - 5-24 VDC za pośrednictwem złącza typu terminal block 3.5 mm, z zabezpieczeniem przed odwrotnym podłączeniem biegunów,
 - 5V/3A USB,
- obudowa metalowa, czarna, klasy co najmniej IP30, o wymiarach nieprzekraczających 9 cm x 8 cm x 2 cm,
- możliwość montażu ściennego i na szynie montażowej DIN (lub równoważnej pod względem sposobu montażu i cech mechanicznych),
- dopuszczalna praca co najmniej w przedziale temperatur -20 do 50 °C,
- izolacja na złączu Ethernet nie gorsza niż 1,5 kV RMS.

Urządzenie musi być fabrycznie nowe.

10. Miniaturowa brama (serwer) LoRaWAN

Wewnątrzbudynkowa brama systemu LoRaWAN wyposażona w anteny wewnętrzne, charakteryzująca się niewielkimi wymiarami i spełniająca następujące wymagania techniczne:

- procesor o maksymalnej częstotliwości taktowania nie mniejszej niż 2 GHz,
- co najmniej 256 MB pamięci RAM,
- co najmniej 4 GB pamięci flash,
- interfejs LoRaWAN o następujących parametrach:
 - możliwość pracy w pasmach, co najmniej: CN470 / IN865 / EU868 / RU864 / US915 / AU915 / KR920 / AS923-1&2&3&4,
 - co najmniej 2 wbudowane anteny,
 - obsługa 8 kanałów,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 27 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -140 dBm @ 292bps,
 - obsługa protokołu LoRaWAN w wersjach, co najmniej:
 - V1.0 Class A/Class B/Class C,
 - V1.0.2 Class A/Class B/Class C,
 - obsługa trybu LBT,
- możliwość pracy w trybie LoRaWAN packet forwarder lub wykorzystania wbudowanej usługi LoRaWAN Network Server,
- interfejs Ethernet co najmniej 100Mbps,
- możliwość zasilania urządzenia z użyciem:
 - PoE zgodnie ze standardem IEEE 802.3af,
 - złącza USB typu C,
- przycisk reset,
- złącze USB typu C umożliwiające zasilanie urządzenia i dostęp do konsoli,
- wbudowany mechanizm typu watchdog i zegar czasu rzeczywistego,
- obsługa co najmniej następujących protokołów i mechanizmów: PPPoE, SNMP v1/v2c/v3, TCP, UDP, DHCP, DDNS, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, SNTP, Telnet, SSH, MQTT, OpenVPN/IPsec/PPTP/L2TP/GRE/DMVPN,
- zarządzanie z użyciem co najmniej interfejsu WWW i CLI,
- obudowa biała, o stopniu ochrony co najmniej IP30 i wymiarach nieprzekraczających: średnica 12 cm, wysokość 3 cm,
- możliwość montażu podsufitowego,
- dopuszczalna praca co najmniej w przedziale temperatur -20 do 50 °C,
- izolacja na złączu Ethernet nie gorsza niż 1,5 kV RMS.

Urządzenie musi być fabrycznie nowe.

11. Brama (serwer) LoRaWAN przeznaczona do instalacji zewnętrznej

Brama systemu LoRaWAN przeznaczona do instalacji zewnętrznej, spełniająca następujące wymagania techniczne:

- co najmniej 4-rdzeniowy procesor o maksymalnej częstotliwości taktowania nie mniejszej niż 1,5 GHz,
- co najmniej 512 MB pamięci RAM,
- co najmniej 8 GB pamięci flash,
- interfejs LoRaWAN o następujących parametrach:
 - możliwość pracy w pasmach, co najmniej: CN470 / IN865 / EU868 / RU864 / US915 / AU915 / KR920 / AS923,
 - co najmniej 1 wbudowana antena,
 - możliwość podłączenia co najmniej 1 anteny zewnętrznej z użyciem złącza typu N,
 - obsługa 8 kanałów,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 27 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -140 dBm @ 292bps,
 - obsługa protokołu LoRaWAN w wersjach, co najmniej:
 - V1.0 Class A/Class B/Class C,
 - V1.0.2 Class A/Class B/Class C,
- możliwość pracy w trybie LoRaWAN packet forwarder lub wykorzystania wbudowanej usługi LoRaWAN Network Server,
- interfejs Gigabit Ethernet,
- interfejs Wi-Fi zgodny co najmniej z IEEE 802.11 b/g/n, wykorzystujący antenę wbudowaną,
- interfejs LTE wykorzystujący antenę wewnętrzną i obsługujący karty mini-SIM (2FF),
- możliwość zasilania urządzenia z użyciem:
 - PoE zgodnie ze standardem IEEE 802.3af,
 - 9-24 VDC dedykowanym złączem,
- przycisk reset,
- diody LED sygnalizujące co najmniej stan: zasilania, urządzenia, interfejsu LoRa, interfejsu Wi-Fi, interfejsu LTE, interfejsu Ethernet,
- złącze USB typu C umożliwiające dostęp do konsoli,
- wbudowany mechanizm typu watchdog i zegar czasu rzeczywistego,
- obsługa co najmniej następujących protokołów i mechanizmów: PPPoE, SNMP v1/v2c/v3, TCP, UDP, DHCP, DDNS, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, SNTP, Telnet, SSH, MQTT, OpenVPN/IPsec/PPTP/L2TP/GRE/DMVPN, ACL/DMZ/Port Mapping/MAC Binding/URL Filter, WAN Failover,
- zarządzanie z użyciem co najmniej interfejsu WWW i CLI,
- obudowa o stopniu ochrony co najmniej IP65 i wymiarach nieprzekraczających: średnica 19 cm x 12 cm x 6 cm,
- możliwość montażu ściennego i na maszcie,
- dopuszczalna praca co najmniej w przedziale temperatur -40 do 60 °C,
- izolacja na złączu Ethernet nie gorsza niż 1,5 kV RMS,

Do urządzenia musi być dołączony odpowiedni zasilacz przeznaczony do współpracy siecią 230V.

12. Podwieszana kamera zewnętrzna PTZ

Opis i specyfikacja

Kamera kopułowa z funkcją PTZ, dostosowana do instalacji zewnętrznej, udostępniająca strumienie wideo zgodne ze standardami H.265+, H.265, H.264+, H.264 i MJPEG.

Kamera musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- Urządzenie musi być fabrycznie nowe.
- Obudowa o klasie ochrony IP66.
- Zabezpieczenie przed przepięciem co najmniej do 6 KV.
- Możliwość jednoczesnego dostępu do co najmniej 3 strumieni wideo, w tym przy użyciu oprogramowania innego, niż dostarczone przez producenta kamery.
- Rozdzielczość obrazu co najmniej:
 - rozdzielczość maksymalna nie mniejsza niż: 2592x1944,
 - 2592x1944@30fps dla strumienia głównego,
 - 704x576@30fps dla co najmniej 1 z pozostałych strumieni,
 - 1920x1080@30fps dla pozostałych strumieni.
- Matryca typu Progressive Scan CMOS wielkości co najmniej 1/2.8”.
- Zmienna ogniskowa co najmniej w zakresie 7-300 mm (zoom optyczny co najmniej 42x) o jasności co najmniej F1.8@7mm – F6.5@300mm.
- Zoom cyfrowy co najmniej 16x.
- Obsługa automatycznej kontrola przesłony i ostrości.
- Tryb Wide Dynamic Range co najmniej 120 dB.
- Pole widzenia co najmniej H43°-H2°, D53°-D2°, V33°-V1°.
- Czas otwarcia migawki obejmujący co najmniej zakres 1/100000 s - 1 s.
- Możliwość uzyskania dobrej jakości obrazu już przy oświetleniu:
 - 0,008 lx (obraz kolorowy, F1.8),
 - 0 lx (obraz czarnobiały, oświetlenie IR).
- Stosunek sygnału do szumu w obrazie co najmniej 55 dB.
- Obsługa kompresji wideo H.265+/H.265(HEVC)/H.264+/H.264/MJPEG.
- Funkcje inteligentnej analizy obrazu (AI) realizowane przez kamerę i obejmujące co najmniej:
 - wykrywanie pozostawania i usunięcia przedmiotu,
 - wykrywanie przemieszczania się w ograniczonym obszarze (loitering)
 - wykrywanie wejścia/opuszczenia zadanego obszaru oraz przekroczenia zadanej linii,
 - wykrywanie ruchu z możliwością ignorowania obszarów i ustalania dla nich czułości wykrywania,
 - wykrywanie przeniesienia/zastąpienia kamery,
 - wykrywanie obecności ludzi,
 - zliczanie ludzi (w minimum 4 definiowanych obszarach),
 - wykorzystanie trójwymiarowego modelu obszaru w celu: możliwość maskowania elementów środowiska (co najmniej 28 obszarów w tym co najmniej 4 maską częściowo przezroczystą), automatycznego śledzenia obiektów ruchomych,
 - liczba możliwych do zdefiniowania obszarów zainteresowania (ROI) nie mniejsza niż 8.
- Funkcje przetwarzania obrazu obejmujące co najmniej: Backlight Compensation, Highlight Compensation, Digital Noise Reduction (2D-DNR i 3D-DNR), Defog (F-DNR), Automatic White

Balance, Automatic Gain Control, Anti-flicker, Deblur, Watermark, Electronic Image Stabilization (EIS).

- Obsługa funkcji PTZ (Pan, Tilt, Zoom) co najmniej w zakresie:
 - przedział ruchu poziomego (Pan): pełne, nieograniczone liczbą obrotów (endless) 360°
 - szybkość ruchu poziomego: co najmniej 400°/s z możliwością ruchu z mniejszą prędkością,
 - przedział ruchu pionowego (Tilt): -5° - 90°
 - szybkość ruchu pionowego: co najmniej 320°/s z możliwością ruchu z mniejszą prędkością,
 - możliwość zmiany ogniskowej (Zoom), czas zmiany pomiędzy skrajnymi ustawieniami nie większy niż 7 s,
 - możliwość zapamiętania co najmniej 300 pozycji PTZ kamery,
 - możliwość zapamiętania i realizacji co najmniej 8 sekwencji składających się z co najmniej 48 pozycji PTZ każda (patrols),
 - możliwość zapamiętania i realizacji co najmniej 4 sekwencji składających się z zarejestrowanych wywołań funkcji PTZ (patterns),
 - automatyczny powrót do konfigurowalnej pozycji wyjściowej (Auto Home),
 - automatyczne śledzenie obiektu ruchomego (Auto Tracking),
 - ograniczenie zakresu ruchu kamery (PTZ Limits).
- Gniazda lub gniazdo wejściowe i wyjściowe audio.
- **Opcjonalnie: co najmniej 4 wejścia i 2 wyjścia alarmowe.**
- Obsługa komunikacji SIP/VoIP włączając w to Voice&Video-over-IP. Obsługa dwukierunkowego przekazu dźwięku.
- Obsługa kompresji audio: G.711/AAC/G.722/G.726, 8/16/32/48KHz, 16~256kbps.
- Interfejs RS485.
- Wbudowany oświetlacz IR o zasięgu co najmniej 300 m z dedykowanymi zestawami diod oświetlających dla małych i dużych odległości.
- Interfejs sieciowy Ethernet RJ45.
- Obsługa protokołów: IPv4/IPv6, ARP, TCP, UDP, RTCP, RTP, RTSP, RTMP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, UPnP, Bonjour, SIP, SNMP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL.
- Obsługa pamięci masowej NAS (NFS, SMB/CIFS) oraz funkcji ANR.
- Możliwość reakcji na wydarzenia przez, co najmniej:
 - przestanie pliku z użyciem FTP oraz SMTP,
 - zapis na karcie SD,
 - wywołanie SIP,
 - wywołanie funkcji PTZ,
 - wystawienie wyjścia alarmu,
 - powiadomienie HTTP.
- Obsługa kart pamięci microSD/SDHC/SDXC co najmniej do 256GB.
- Zgodność z ONVIF Profile G & Q & S & T
- Dopuszczalna temperatura pracy obejmująca przedział co najmniej -40°C-60°C.
- Dopuszczalna wilgotność pracy obejmująca przedział co najmniej 0-90% (bez kondensacji).

- Możliwość zasilania PoE (802.3.at) lub DC 24V, zużycie energii nieprzekraczające 12 W (bez oświetlenia IR), 25 W (z oświetleniem IR).
- Wymiary nieprzekraczające 21 cm średnicy i 31 cm wysokości.
- Waga nieprzekraczająca 4,5 Kg.
- Współpraca z darmowym, dostarczanym przez producenta oprogramowaniem pozwalającym co najmniej na: zarządzanie co najmniej 256 kamerami, obsługę wielu monitorów, odtwarzanie obrazu z co najmniej 64 kamer jednocześnie, zapis obrazu wideo, obsługę alarmów, wykorzystanie PTZ oraz funkcji analizy obrazu oferowanych przez kamery. Oprogramowanie to musi być w stanie obsługiwać urządzenia wyspecyfikowane w pozycjach 1, 2, 12 i 13.

13. Kamera zewnętrzna 5G IoT 4K

Opis i specyfikacja

Kamera, dostosowana do instalacji zewnętrznej, udostępniająca strumienie wideo zgodne ze standardami H.265+, H.265, H.264+, H.264 i MJPEG.

Kamera musi ponadto spełniać następujące wymagania techniczne:

- Urządzenie musi być fabrycznie nowe.
- Obudowa o klasie ochrony IP67.
- Zabezpieczenie przed przepięciem co najmniej do 4 KV.
- Możliwość jednoczesnego dostępu do co najmniej 3 strumieni wideo, w tym przy użyciu oprogramowania innego, niż dostarczone przez producenta kamery.
- Rozdzielczość obrazu co najmniej:
 - rozdzielczość maksymalna nie mniejsza niż: 3840x2160,
 - 3840x2160@30fps dla strumienia głównego,
 - 704x576@30fps dla co najmniej 1 z pozostałych strumieni,
 - 1920x1080@30fps dla pozostałych strumieni.
- Matryca typu Progressive Scan CMOS wielkości co najmniej 1/1.8".
- Zmienna ogniskowa co najmniej w zakresie 8-32 mm (zoom optyczny co najmniej 4x) o jasności co najmniej F1.6@8mm – F1.7@32mm.
- Obsługa automatycznej kontrola przesłony i ostrości.
- Tryb Wide Dynamic Range co najmniej 120 dB.
- Pole widzenia co najmniej H44°-H13°, D51°-D15°, V25°-V7°.
- Czas otwarcia migawki obejmujący co najmniej zakres 1/100000 s - 1 s.
- Możliwość uzyskania dobrej jakości obrazu już przy oświetleniu:
 - 0,009 lx (obraz kolorowy, F1.6),
 - 0 lx (obraz czarnobiały, oświetlenie IR).
- Stosunek sygnału do szumu w obrazie co najmniej 55 dB.
- Obsługa kompresji wideo H.265+/H.265(HEVC)/H.264+/H.264/MJPEG.
- Funkcje inteligentnej analizy obrazu (AI) realizowane przez kamerę i obejmujące co najmniej:
 - wykrywanie pozostawiania i usunięcia przedmiotu,
 - wykrywanie przemieszczania się w ograniczonym obszarze (loitering)
 - wykrywanie wejścia/opuszczenia zadanego obszaru oraz przekroczenia zadanej linii,
 - wykrywanie ruchu z możliwością ignorowania obszarów i ustalania dla nich czułości wykrywania,
 - wykrywanie przeniesienia/zastonięcia kamery,
 - wykrywanie obecności ludzi,
 - zliczanie ludzi (w minimum 4 definiowanych obszarach),
 - wykrywanie a następnie rejestracja lub maskowanie twarzy,
 - analiza statystyczna aktywności w nadzorowanym obszarze z wizualizacją na obrazie z kamery (heatmap),
 - wykorzystanie trójwymiarowego modelu obszaru w celu: możliwość maskowania elementów środowiska (co najmniej 28 obszarów w tym co najmniej 4 maską częściowo przezroczystą), automatycznego śledzenia obiektów ruchomych,
 - liczba możliwych do zdefiniowania obszarów zainteresowania (ROI) nie mniejsza niż 8.

- Funkcje przetwarzania obrazu obejmujące co najmniej: Backlight Compensation, Highlight Compensation, Digital Noise Reduction (2D-DNR i 3D-DNR), Defog (F-DNR), Automatic White Balance, Automatic Gain Control, Anti-flicker, Deblur, Watermark.
- Gniazda lub gniazdo wejściowe i wyjściowe audio.
- Co najmniej 1 wejście i 1 wyjście alarmowe.
- Obsługa komunikacji SIP/VoIP włączając w to Voice&Video-over-IP. Obsługa dwukierunkowego przekazu dźwięku.
- Obsługa kompresji audio: G.711/AAC/G.722/G.726, 8/16/32/48KHz, 16~256kbps.
- Wbudowany oświetlacz IR o zasięgu co najmniej 180 m z dedykowanymi zestawami diod oświetlających dla małych i dużych odległości.
- Interfejs sieciowy Ethernet RJ45.
- Interfejs bezprzewodowy 5G o następujących parametrach:
 - zgodność co najmniej z 5G, 4G, 3G,
 - obsługa pasm częstotliwości, co najmniej:
 - 5G NR: n1/n2/n3/n5/n7/n8/n12/n20/n28/n41/n66/n71/n77/n78/n79,
 - LTE-FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B9/B12/B13/B14/B17/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B29/B30/B32/B66/B71
 - LTE-TDD: B34/B38/39/B40/B41/B42/B48
 - LAA: B46
 - WCDMA: B1/B2/B3/B4/B5/B6/B8/B19
 - możliwe do uzyskania przepływności (co najmniej):
 - 5G SA: DL 3.3Gbps; UL 250Mbps,
 - 5G NSA: DL 3.4Gbps; UL 200Mbps
 - LTE: DL 2.0Gbps; UL 150Mbps
 - WCDMA: DL 42Mbps; UL 5.76Mbps
 - obsługiwane formaty kart SIM: co najmniej Nano SIM,
 - komplet anten.
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - możliwość jednoczesnej obsługi co najmniej 8 kanałów częstotliwościowych,
 - szerokość pasma: co najmniej 1 MHz
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - czułość odbiornika nie mniejsza od -140 dBm (dla 292 bps),
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 27 dBm
 - obsługa wersji protokołu LoRaWAN co najmniej w wersjach:
 - V1.0 Class A/Class B/Class C
 - V1.0.2 Class A/Class B/Class C
 - szacunkowy zasięg komunikacji: ~15 km,
 - antena podłączana do zewnętrznego złącza.
- Obsługa protokołów: IPv4/IPv6, ARP, TCP, UDP, RTCP, RTP, RTSP, RTMP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, UPnP, Bonjour, SIP, SNMP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL.
- Obsługa pamięci masowej NAS (NFS, SMB/CIFS) oraz funkcji ANR.
- Możliwość reakcji na wydarzenia przez, co najmniej:
 - przestanie pliku z użyciem FTP oraz SMTP,
 - zapis na karcie SD,

- wywołanie SIP,
- wystawienie wyjścia alarmu,
- powiadomienie HTTP.
- Obsługa kart pamięci microSD/SDHC/SDXC co najmniej do 256GB.
- Zgodność z ONVIF Profile G & Q & S & T
- Dopuszczalna temperatura pracy obejmująca przedział co najmniej -40°C-60°C.
- Dopuszczalna wilgotność pracy obejmująca przedział co najmniej 0-90% (bez kondensacji).
- Możliwość zasilania PoE (802.3.at) lub DC 12V, zużycie energii nieprzekraczające 12 W (bez oświetlenia IR), 18 W (z oświetleniem IR).
- Wymiary nieprzekraczające 32 cm x 14 cm x 13 cm (bez anten 5G), 32 cm x 14 cm x 30 cm (z antenami 5G).
- Waga nieprzekraczająca 1,7 Kg.
- Współpraca z darmowym, dostarczonym przez producenta oprogramowaniem pozwalającym co najmniej na: zarządzanie co najmniej 256 kamerami, obsługę wielu monitorów, odtwarzanie obrazu z co najmniej 64 kamer jednocześnie, zapis obrazu wideo, obsługę alarmów, wykorzystanie PTZ oraz funkcji analizy obrazu oferowanych przez kamery. Oprogramowanie to musi być w stanie obsługiwać urządzenia wyspecyfikowane w pozycjach 1, 2, 12 i 13.