

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

L.p.	Przedmiot zamówienia	ilość sztuk
1	<p><b><u>Moduł komunikacyjny:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodzaj procesora: MIPS 24Kc, lub mocniejszy</li> <li>- Częstotliwość: dwa pasma pracy 902 MHz do 928 MHz, oraz 2.4 GHz do 2.482 GHz</li> <li>- Maksymalna szybkość przesyłu danych: przynajmniej 100 Mb/s</li> <li>- Szerokość kanału: do wyboru przynajmniej 40MHz, 20 MHz, 10 MHz, 5 MHz i 3 MHz</li> <li>- Liczba portów: przynajmniej 1 Ethernet, 1 UART, 1 USB-H , 3 GPIO</li> <li>- Zakres napięcia zasilania: 5VDC +/- 5%</li> <li>- Zakres temperatur roboczych: przynajmniej od -10°C do +65°C</li> <li>- Pamięć Flash: przynajmniej 32 MB</li> <li>- Pamięć RAM: przynajmniej 64MB DDR2 RAM</li> <li>- Maksymalny pobór mocy nie przekraczający 14 W</li> <li>- Wbudowana enkrypcja 128-bit oraz 256-bit AES</li> <li>- Tryb pracy: do wyboru Sieć, Przełącznik, Punkt dostępowy, Przeźroczysty most, Brama dostępowa</li> <li>- dedykowany kanał "Command &amp; Control": opóźnienia nie przekraczające 10ms, URLLC</li> <li>- automatyczny dobór mocy sygnału nadawanego</li> <li>- waga: nie przekraczająca 40 g</li> </ul>	2
2	<p><b><u>Moduł komunikacyjny:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodzaj procesora: MIPS 24K, lub mocniejszy</li> <li>- Częstotliwość: 5.725 GHz do 5.875 GHz</li> <li>- Maksymalna szybkość przesyłu danych: przynajmniej 100 Mb/s</li> <li>- Szerokość kanału: do wyboru przynajmniej 40MHz, 20 MHz, 10 MHz, 5 MHz i 3 MHz</li> <li>- Liczba portów: przynajmniej 2 Ethernet, 1 UART, 2 USB</li> <li>- Zakres napięcia zasilania: przynajmniej 6 VDC do 42VDC</li> <li>- Zakres temperatur roboczych: przynajmniej od -10°C do +65°C</li> <li>- Pamięć Flash: przynajmniej 32 MB</li> <li>- Pamięć RAM: przynajmniej 64MB DDR2 RAM</li> <li>- Klasyfikacja IP: IP67</li> <li>- Maksymalny pobór mocy nie przekraczający 14 W</li> <li>- Wbudowana enkrypcja 256-bit AES</li> <li>- Tryb pracy: do wyboru Sieć, Przełącznik, Punkt dostępowy, Przeźroczysty most, Brama dostępowa</li> <li>- dedykowany kanał "Command &amp; Control": opóźnienia nie przekraczające 30ms, URLLC</li> </ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- automatyczny dobór mocy sygnału nadawanego</li> <li>- waga: nie przekraczająca 540 g</li> </ul>	
3	<p><b><u>Moduł komunikacyjny:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zakres częstotliwości 57 do 66 GHz</li> <li>- Szerokość kanału: 2,16 GHz</li> <li>- Łączenie nośnych: Do 2 sąsiednich kanałów</li> <li>- Tryb pracy: punkt-punkt, oraz punkt-wiele</li> <li>- Dostęp do kanału: TDMA/TDD</li> <li>- Interfejs Ethernet: 1 x 100/1000/10G BaseT z wejściem PoE, 1 x 100/1000 BaseT z wyjściem PoE 802.3at, 1 x SFP+ 1G i 10G</li> <li>- Obsługiwane protokoły: IPv4, IPv6, Layer2 Bridge, Layer3 IPv6 Routing, Open/R mesh</li> <li>- Zarządzanie siecią: HTTP, HTTPS, SNMP v2c &amp; v3</li> <li>- VLAN: 802.1ad (QinQ), 802.1Q z priorytetem 802.1p</li> <li>- QoS: 4 poziomy QoS, DSCP i VLAN Tag</li> <li>- Szyfrowanie: 128-bitowe AES</li> <li>- Modulacja i schematy kodowania: MCS-0 (BPSK) do MCS-12 (16-QAM)</li> <li>- Opóźnienie: &lt; 1 ms</li> <li>- Maksymalna EIRP: 38 dBm</li> <li>- Typ anteny: Zintegrowana</li> <li>- Funkcja formowania wiązki: Zakres skanowania +/- 140° azymut, +/- 20° wysokość, Szerokość wiązki 12°</li> <li>- Zasilanie: Pasywne PoE (42-57 V)</li> <li>- zużycie mocy: nie przekraczające 35 W bez zasilania zewnętrznych urządzeń</li> <li>- klasyfikacja IP: IP66/67</li> <li>- waga: nie przekraczająca 4 kg wraz z anteną</li> </ul>	1
4	<p><b><u>Moduł komunikacyjny:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zakres częstotliwości 57 do 66 GHz</li> <li>- Szerokość kanału: 2,16 GHz</li> <li>- Łączenie nośnych: Do 2 sąsiednich kanałów</li> <li>- Tryb pracy: punkt-punkt, oraz punkt-wiele</li> <li>- Dostęp do kanału: TDMA/TDD</li> <li>- Interfejs Ethernet: 1 x 100/1000/10G BaseT z wejściem PoE, 1 x 100/1000 BaseT z wyjściem PoE 802.3at, 1 x SFP+ 1G i 10G</li> <li>- Obsługiwane protokoły: IPv4, IPv6, Layer2 Bridge, Layer3 IPv6 Routing, Open/R mesh</li> <li>- Zarządzanie siecią: HTTP, HTTPS, SNMP v2c &amp; v3</li> <li>- VLAN: 802.1ad (QinQ), 802.1Q z priorytetem 802.1p</li> <li>- QoS: 4 poziomy QoS, DSCP i VLAN Tag</li> <li>- Szyfrowanie: 128-bitowe AES</li> <li>- Modulacja i schematy kodowania: MCS-0 (BPSK) do MCS-12 (16-QAM)</li> <li>- Opóźnienie: &lt; 1 ms</li> <li>- Typ anteny: zintegrowana antena paraboliczna 44,5 dB</li> </ul>	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maksymalna EIRP: 60,5 dBm (uwzględniając zintegrowaną antenę)</li> <li>- Funkcja formowania wiązki: Zakres skanowania +/- 2° azymut, +/- 1° wysokość, Szerokość wiązki 0,8°</li> <li>- Zasilanie: Pasywne PoE (42-57 V)</li> <li>- zużycie mocy: nie przekraczające 30 W bez zasilania zewnętrznych urządzeń</li> <li>- klasyfikacja IP: IP66/67</li> <li>- waga: nie przekraczająca 4,8 kg wraz z anteną</li> </ul>	
5	<p><b>Moduł komunikacyjny:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zakres częstotliwości 57 do 66 GHz</li> <li>- Szerokość kanału: 2,16 GHz, 4,32 GHz</li> <li>- Łączenie nośnych: Do 2 sąsiednich kanałów</li> <li>- Tryb pracy: punkt-punkt, oraz punkt-wiele</li> <li>- Dostęp do kanału: TDMA/TDD</li> <li>- Interfejs Ethernet: 1 x 2.5 GbEz wejściem PoE, 1 x 2.5 GbE BaseT z wyjściem PoE 802.3at,</li> <li>- Obsługiwane protokoły: IPv4, IPv6, Layer2 Bridge, Layer3 IPv6 Routing, Open/R mesh</li> <li>- Zarządzanie siecią: HTTP, HTTPS, SNMP v2c &amp; v3</li> <li>- VLAN: 802.1ad (QinQ), 802.1Q z priorytetem 802.1p</li> <li>- Szyfrowanie: 128-bitowe AES</li> <li>- Modulacja i schematy kodowania: MCS-0 (BPSK) do MCS-12 (16-QAM-3/4)</li> <li>- Opóźnienie: &lt; 1 ms</li> <li>- Typ anteny: zintegrowana antena 34.5 dB</li> <li>- Maksymalna EIRP: 49 dBm</li> <li>- Funkcja formowania wiązki: Zakres skanowania +/- 10° azymut, +/- 4° wysokość</li> <li>- Zasilanie: Pasywne PoE (42-57 V)</li> <li>- zużycie mocy: nie przekraczające 18 W bez zasilania zewnętrznych urządzeń</li> <li>- klasyfikacja IP: IP66/67</li> <li>- waga: nie przekraczająca 2 kg</li> </ul>	2
6	<p><b>Moduł komunikacyjny:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>'- Maksymalna przepustowość: przynajmniej 1.5 Gbps IP aggregate</li> <li>- Obsługiwany MAC: TDMA, TDMA-FD</li> <li>- MIMO i modulacja: 4x4;4 MIMO OFDM do 256 QAM</li> <li>- Przepustowość: pojedynczy lub podwójny kanał; Szerokość 20/40/80 MHz</li> <li>- Zakres częstotliwości: 24.05-24.25 GHz</li> <li>- Zysk anteny: 33 dBi</li> <li>- Szerokość wiązki (3dB): 3.0°</li> <li>- Regulacja położenia: +-2.5° w poziomie, + -15° w pionie</li> <li>- Polaryzacja: Dual-linear Slant +/- 45°</li> <li>- Maksymalne EIRP: przynajmniej 37 dBm</li> <li>- Czułość (MCS0): -84 dBm przy 80 MHz, -87 dBm przy 40 MHz, -90 dBm przy 20 MHz</li> <li>- Maksymalne zużycie energii: nie przekraczające 19,5 W</li> </ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zasilanie PoE: Pasywny zasilacz POE w zestawie, 50V 1.2A, urządzenie zgodne również z 802.3at</li> <li>- Interfejsy sieciowe: Gigabit Ethernet (RJ45) i światłowód gigabitowy (Slot SFP); Tryby pracy</li> <li>- Zarządzanie: SNMPv2 i Syslog monitoring; HTTPS; Graficzny interfejs HTML5; Lokalne zarządzanie; Bezprzewodowe zarządzanie 2,4 GHz</li> <li>- Zabezpieczenia: 128 bitowe AES PSK ze wsparciem hardware'owym</li> <li>- QoS: Wspiera 4 prekonfigurowane poziomy QoS</li> <li>- Wymiary: nie przekraczające 260 mm x 260 mm x 252 mm</li> <li>- Waga: 2.76 kg łącznie z mocowaniem</li> <li>- Synchronizacja GPS: GNSS-1 (GPS + GLONASS)</li> <li>- Stopień ochrony zewnętrznej obudowy: IP67</li> <li>- Temperatura pracy: od -40 °C do + 55 °C</li> </ul>	
7	<p><b><u>Sprzętowy enkoder video:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opóźnienie nie przekraczające 150 ms</li> <li>- kompresja H.264 lub H.265</li> <li>- Ilość klatek na sekundę: możliwość wyboru od 1 do 60</li> <li>- Bit rate: przynajmniej w zakresie od 5 kbps do 99 mbps</li> <li>- zakres obsługiwanych rozdzielczości: przynajmniej od 192x144 do 1920x1080</li> <li>- modułarna konstrukcja pozwalająca na zmianę modułów wejściowych</li> <li>- 2 złącza CVBS (z możliwością wymiany modułów na złącza HDMI)</li> <li>- wyjście obrazu: strumień IP</li> <li>- kompresja audio AAC</li> <li>- Interfejsy: przynajmniej 1x Ethernet, 1x RS232</li> <li>- Zasilanie 5VDC</li> <li>- Możliwość zapisu obrazu na karcie SD</li> <li>- Zakres temperatur roboczych: przynajmniej od -40°C do +85°C</li> <li>- Wymiary nie przekraczające 25.5 x 51 x 15.2 mm</li> <li>- Waga nie przekraczająca 20 g</li> <li>- Dodatkowa funkcjonalność: DNS, IPv6, HTTP, IPv4</li> <li>- Akcesoria: zestaw kabli i adapterów umożliwiający podłączenie wszystkich interfejsów</li> </ul>	2
8	<p><b><u>System transmisji (Zestaw nadajnik i odbiornik)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmisja obrazu, telemetria i sterowanie w jednym</li> <li>- Zasięg do 12km CE / 20km FCC</li> <li>- Częstotliwość 2.4 GHz, WiFi, LTE</li> <li>- Aparatura sterująca z wbudowanym ekranem dotykowym 5.5"</li> <li>- Telemetria realizowana przez układ UART</li> <li>- Transmisja obrazu 1080p w 60 klatkach</li> <li>- Kompatybilny z protokołem MavLink</li> <li>- Obsługa protokołów SBUS / iBUS</li> <li>- Dwa wejścia HDMI</li> </ul>	2

	- Moduły WiFi i Bluetooth oraz port USB do komunikacji z innymi urządzeniami	
9	<p><b><u>Moduł komunikacyjny mmW:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Częstotliwość pracy: od 57 do 71 GHz</li> <li>- Szerokość kanału: 2.16 GHz</li> <li>- Zintegrowany szyk antenowy o polaryzacji liniowej</li> <li>- Ilość elementów w szyku: 16</li> <li>- możliwość integracji z anteną paraboliczną</li> <li>- EIRP: przynajmniej 38 dBm</li> <li>- Czulość: lepsza niż -85 dBm</li> <li>- Zakres skanowania w elewacji: przynajmniej +/- 45°</li> <li>- Zakres skanowania w azymucie: przynajmniej +/- 45°</li> <li>- Interfejs USB3.0</li> <li>- Kompatybilność z 802.11ad</li> <li>- Wsparcie sieciowe: infrastruktura, punkt-punkt, standardowy WLAN</li> <li>- Bezpieczeństwo: 128 bit AES</li> <li>- Wymiary: nie przekraczające 50 x 35 mm</li> </ul>	2
10	<p><b><u>Moduł komunikacyjny mmW:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Częstotliwość pracy: od 57 do 71 GHz</li> <li>- Szerokość kanału: 2.16 GHz</li> <li>- Zintegrowany szyk antenowy o polaryzacji liniowej</li> <li>- Ilość elementów w szyku: 32</li> <li>- EIRP: przynajmniej 42 dBm</li> <li>- Czulość: lepsza niż -88 dBm</li> <li>- Zakres skanowania w elewacji: przynajmniej +/- 25°</li> <li>- Zakres skanowania w azymucie: przynajmniej +/- 45°</li> <li>- Interfejs USB3.0</li> <li>- Kompatybilność z 802.11ad</li> <li>- Wsparcie sieciowe: infrastruktura, punkt-punkt, standardowy WLAN</li> <li>- Bezpieczeństwo: 128 bit AES</li> <li>- Wymiary: nie przekraczające 50 x 50 mm</li> </ul>	2
11	<p><b><u>Moduł komunikacyjny mmW:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Częstotliwość pracy: od 57 do 71 GHz</li> <li>- Szerokość kanału: 2.16 GHz</li> <li>- Zintegrowany szyk antenowy o polaryzacji liniowej</li> <li>- Ilość elementów w szyku: 64</li> <li>- EIRP: przynajmniej 44 dBm</li> <li>- Czulość: lepsza niż -90 dBm</li> <li>- Zakres skanowania w elewacji: przynajmniej +/- 15°</li> <li>- Zakres skanowania w azymucie: przynajmniej +/- 20°</li> <li>- Interfejs USB3.0</li> <li>- Kompatybilność z 802.11ad</li> </ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wsparcie sieciowe: infrastruktura, punkt-punkt, standardowy WLAN</li> <li>- Bezpieczeństwo: 128 bit AES</li> <li>- Wymiary: nie przekraczające 50 x 50 mm</li> </ul>	
12	<p><b><u>Moduł komunikacyjny mmW:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Częstotliwość pracy: od 57 do 66 GHz</li> <li>- Szerokość kanału: 2.16 GHz</li> <li>- Zintegrowany dwupolaryzacyjny szyk antenowy</li> <li>- Ilość elementów w szyku: 8+8</li> <li>- EIRP: przynajmniej 29 dBm</li> <li>- Czulość: lepsza niż -83 dBm</li> <li>- Zakres skanowania w elewacji: przynajmniej +/- 30° dla obu polaryzacji</li> <li>- Zakres skanowania w azymucie: przynajmniej +/- 40° dla obu polaryzacji</li> <li>- Interfejs USB3.0</li> <li>- Kompatybilność z 802.11ad</li> <li>- Wsparcie sieciowe: infrastruktura, punkt-punkt, standardowy WLAN</li> <li>- Bezpieczeństwo: 128 bit AES</li> <li>- Wymiary: nie przekraczające 45 x 20 mm</li> </ul>	2
13	<p><b><u>Moduł do precyzyjnych pomiarów położenia:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokładność wyznaczania pozycji: 2 cm z korekcją RTK L1/L2 lub dokładniej</li> <li>- dokładność określania prędkości: 0.05 m/sec lub dokładniej</li> <li>- dokładność wyznaczania kąta: +/- 0.05° dla obrotu i wychylenia</li> <li>- dokładność wyznaczania kierunku: +/- 0.25°</li> <li>- częstotliwość aktualizacji danych: przynajmniej 1 kHz</li> <li>- zakres żyroskopu: +/- 300°/s</li> <li>- zakres akcelerometru: +/- 8g</li> <li>- interfejsy: 2x micro-DB9, 1x USB, 1x RS-232, 2x MMCX</li> <li>- protokoły: MIP, RTCM3</li> <li>- nawigacja: wsparcie dla GPS/QZSS, GLONASS, Galileo, BeiDou</li> <li>- pasma pracy systemów nawigacyjnych: L1C/A, L2C, L1OF, L2OF, E1B/C, E5b, B1I, B2I</li> <li>- wymiary: nie przekraczające 76 mm x 68.6 mm x 13.3 mm</li> <li>- waga: 80g lub mniej</li> <li>- urządzenie dostarczone z dedykowanym zestawem akcesoriów, anten, przewodami podłączeniowymi oraz wtyczkami DB9 do zarobienia na przewodzie</li> </ul>	1
14	<p><b><u>Sterownik pojazdów autonomicznych z podstawką rozszerzającą możliwości:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesor STM32H743 400 Mhz/1 MB RAM/2 MB Flash,</li> <li>- koprocesor STM32F103,</li> <li>- 3 układy IMU w tym 2 izolowane mechanicznie</li> <li>- IMU stabilizowane termicznie</li> <li>- Barometr MS5611</li> <li>- odbiornik ADS-B 1090 MHz</li> <li>- 14 wyjść serwo PWM</li> </ul>	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 portów szeregowych ogólnego zastosowania, 2 x I2C, 1x SPI, 2x CAN Bus, 3 wejścia analogowe</li> <li>- wejście R/C dla CPPM</li> <li>- wejście PWM RSSI</li> </ul>	
15	<p><b><u>Wielokanałowy sensor do pomiaru odległości:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zintegrowany frontend radarowy, wykonany w technologii MMIC SiGe</li> <li>Typ anteny: Zewnętrzna, podłączana przez złącze współosiowe</li> <li>- Częstotliwość pracy: zakres od 24 GHz do 24.25 GHz</li> <li>- Zintegrowany dzielnik częstotliwości: przynajmniej 1 wyjście RF dzielone przez 16</li> <li>- Ilość wyjść nadawczych: przynajmniej 2 kanały o maksymalnej mocy wyjściowej 5 dBm</li> <li>- Ilość wejść odbiorczych: przynajmniej 2 kanały z mieszaczami kwadraturowymi z bezpośrednią konwersją</li> <li>- Zintegrowana sekcja ABB dla aplikacji FMCW</li> <li>- Izolacja pomiędzy Rx-Tx: przynajmniej 40 dB</li> <li>- Obsługiwane modulacje: doppler, FSK, FMCW</li> <li>- Maksymalne zasięg wykrywania obiektów: przynajmniej 20 m</li> <li>- klasa produktu: przemysłowa</li> </ul>	1
16	<p><b><u>Moduł komunikacyjny:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dostępne tryby komunikacji: dwukierunkowa punkt-punkt i jednokierunkowa punkt-wiele,</li> <li>- Antena: zewnętrzna, dołączana przez złącze SMA</li> <li>- Częstotliwość pracy: 863: 870 MHz</li> <li>- Moc wyjściowa RF: 20 mW</li> <li>- Zasięg : przynajmniej 10 km (teren wiejski, pełna linia widzenia)</li> <li>- interfejsy komunikacyjne: UART, RS232</li> <li>- Zakres temperatur roboczych: -40°C do +85°C</li> <li>- Wymiary: nie przekraczające 38 mm x 25 mm</li> </ul>	2