

Oznaczenie sprawy (numer referencyjny):  
**CRZP/28/009/D/23, ZP/7/WETI/23**

**Załącznik nr 4 I-III do SWZ**

### **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa komputerów i serwerów przemysłowych dla Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej na potrzeby realizacji projektu "Krajowe laboratorium sieci i usług 5G wraz z otoczeniem".

Zamawiający podzielił przedmiot zamówienia na trzy (3) części:

Część 1: Dostawa komputerów przemysłowych z wyposażeniem

Część 2: Dostawa jednopłytkowych serwerów IoT

Część 3: Dostawa listew zasilających do szafy 19"

Wykonawca może złożyć ofertę na dowolnie wybrane przez siebie części zamówienia. Zamawiający dopuszcza możliwość udzielenia zamówienia w częściach więcej niż jednemu Wykonawcy. Zamawiający nie określa maksymalnej liczby części, na które zamówienie może zostać udzielone temu samemu Wykonawcy.

Zamawiający wymaga, aby Przedmiot zamówienia w każdej części postępowania był fabrycznie nowy, kompletny o wysokim standardzie zarówno pod względem jakości wykonania, jak również funkcjonalności, wolny od wad materiałowych i konstrukcyjnych, bez wcześniejszej eksploatacji i nie może być przedmiotem praw osób trzecich.

Zamawiający będzie badał zgodność wymaganych cech oferowanych urządzeń wyłącznie w zakresie tych, które zostały ujęte w specyfikacji technicznej SWZ. Dla potrzeb badania Zamawiający wymaga dostarczenia dokumentacji technicznej.

Kody wg klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Część 1: 48820000-2 Serwery, 30237110-3 Interfejsy sieciowe, 32413100-2 Rutery sieciowe, 30212100-9 Mikrokomputerowe jednostki przetwarzające

Część 2: 30212100-9 Mikrokomputerowe jednostki przetwarzające

Część 3: 30237280-5 Akcesoria zasilające

#### **Część 1: Dostawa komputerów przemysłowych z wyposażeniem**

L.p.	Przedmiot zamówienia:	Zamawiana ilość:
1	Komputer przemysłowy (serwer)	20
2	Interfejs (modem) 5G NR ze złączem M.2	20
3	Bramka 5G (router), WiFi, Ethernet	5
4	Przenośny komputer przemysłowy	1

## 1. Komputer przemysłowy (serwer)

### Opis i specyfikacja

Komputer przemysłowy w metalowej obudowie z radiatorem i w pełni pasywnym chłodzeniem.

Urządzenie musi spełniać następujące wymagania techniczne:

- Procesor co najmniej 10 rdzeniowy, 20 wątkowy o bazowej częstotliwości min. 1.8 GHz i częstotliwości turbo dla 1 rdzenia min. 4.5 GHz,
  - TDP nieprzekraczające 35W,
  - minimum 20 MB pamięci cache L3,
  - obsługa pamięci RAM typu ECC.
- Płyta główna z możliwością instalacji co najmniej 64 GB pamięci RAM wysokiej wydajności o nominalnej częstotliwości taktowania nie niższej niż 2900 MHz w co najmniej 2 gniazdach 260-pinowych SODIMM,
  - zainstalowane co najmniej 32 GB pamięci wysokiej wydajności.
- Wbudowana karta graficzna obsługująca DirectX 12 i OpenGL 4.5,
  - Minimum 1 gniazdo VGA (1920x1200@60Hz),
  - Minimum 1 gniazdo HDMI 1.4 (4096x2160@30Hz),
  - możliwość instalacji opcjonalnego modułu oferującego złącza DP i HDMI,
  - obsługa 3 podłączonych jednocześnie wyświetlaczy,
  - obsługa sprzętowej akceleracji dekodowania dla minimum: H.265/HEVC, H.264/MPEG-4 AVC, MPEG-2, VC-1/WMV9, JPEG/MJPEG, VP8 and VP9,
  - obsługa sprzętowej akceleracji kodowania dla minimum: H.265/HEVC, H.264/MPEG-4 AVC, MPEG-2, JPEG/MJPEG and VP8.
- Minimum 4 interfejsy Gigabit Ethernet z obsługą funkcji Wake-on-LAN obsługiwane z użyciem co najmniej 2 wbudowanych w płytę główną kontrolerów różnych modeli (inny chipset).
- Układ standardu High Definition Audio wraz z gniazdem mini-jack mogącym pełnić funkcję line-out lub mic-in (przełączane).
- Wbudowana konfigurowalna funkcja typu watchdog.
- Wbudowany moduł TPM 2.0.
- Interfejsy szeregowo:
  - minimum 4 interfejsy obsługujące standardy RS-232, RS-422 i RS-485,
  - dodatkowo minimum 2 interfejsy obsługujące przynajmniej standard RS-232.
- Interfejsy USB:
  - minimum 4 interfejsy USB 3.2 Gen2 (10 Gb/s)
  - minimum 4 interfejsy USB 3.0.
- Porty GPIO o min. 16 bit rozdzielczości wyprowadzone na obudowę w postaci złącza DB-25.
- Możliwość instalacji w obudowie co najmniej 2 dysków 2.5" HDD (o co najmniej 15 mm grubości) oraz 1 dysku mSATA.
- Złącza kart rozszerzających, co najmniej:
  - 1 złącze MiniPCIe,
  - 1 złącze M.2 E key (możliwość instalacji karty Wi-Fi),
  - 1 złącze PCIe4,
  - 1 złącze PCIe16
- Interfejsy SATA III (6 Gb/s) z obsługą AHCI – co najmniej 2 gniazda SATA oraz 1 gniazdo mSATA.
- Zgodność z systemem operacyjnym Windows 10 i Linux.
- Zasilanie DC w zakresie co najmniej od 12V do 36V.
- Obudowa aluminiowa pełniąca rolę radiatora umożliwiającego pasywne chłodzenie.
- Wymiary nieprzekraczające 16 cm x 21 cm x 24 cm.
- Waga nieprzekraczająca 6.5 kg.
- Dołączony zasilacz 230V pozwalający na pełne wykorzystanie możliwości komputera, możliwy do zastosowania w warunkach biurowych (desktop) z wtyczką typu EU.



**Fundusze Europejskie**  
Inteligentny Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



- Dopuszczalna temperatura pracy: co najmniej w przedziale od -20°C do 60°C przy przepływie powietrza 0.7 m/s.
- Dopuszczalna intensywność wibracji nie mniejsza niż: 3 G RMS, IEC 60068-2-64 (lub równoważna pod względem odporności na warunki środowiskowe i parametrów strukturalnych urządzenia), losowe, 5 - 500 Hz, 1 hr/oś
- Dopuszczalne przeciążenie nie mniejsze niż: 30 G RMS, IEC 60068-2-27 (lub równoważna pod względem odporności na warunki środowiskowe i parametrów strukturalnych urządzenia) pół-sinusoidalne, w okresie 11 ms
- Dopuszczalna wilgotność pracy: co najmniej do 95% @ 40°C bez kondensacji.
- Zainstalowane dwa dyski SSD o pojemności min. 1TB każdy (możliwe do wykorzystania w temperaturach w zakresie co najmniej 0-60°C).
- Urządzenie musi być fabrycznie nowe.

## 2. Interfejs (modem) 5G NR ze złączem M.2

### Opis i specyfikacja

Interfejs sieci WWAN zgodny z 5G NR, LTE FDD, LTE TDD oraz WCDMA.

Urządzenie musi spełniać następujące wymagania techniczne:

- Obsługa pasm częstotliwości dla poszczególnych trybów nie gorsza niż:
  - NR: n1,n3,n5,n8,n20, n28, n38,n41, n77, n78, n79,
  - LTE FDD: Band 1,3,5,7,8,19,20,28,
  - LTE TDD: Band 38,40,41,42,43,
  - WCDMA: B1, 3, 5, 8,19.
- Obsługa systemów GNSS minimum: GPS, GLONASS, Galileo, BDS, QZSS.
- Minimum 4 złącza antenowe.
- Minimum 1 interfejs USB3.0/3.1 na złączu M.2 3052 Key-B.
- Obsługa strumieni MIMO nie gorsza niż:
  - Uplink: 2,
  - Downlink: 4.
- Osiągalne teoretycznie przepływności (nie gorsze niż):
  - Uplink: 525 Mbps,
  - Downlink: 4.1 Gbps.
- Zasilanie:
  - Zużycie energii: < 8 mA (tryb uśpienia), standardowo < 22 mA.
- Obsługa (w tym dostępne odpowiednie sterowniki) do systemów operacyjnych: Windows 10 i Linux.
- Dopuszczalny przedział temperatur pracy obejmujący zakres od -30°C do 75°C.
- Współpraca z komputerem przemysłowym wyspecyfikowanym jako „Komputer przemysłowy (serwer) ” z poz. 1 powyżej
- Urządzenie musi być fabrycznie nowe.

### 3. Bramka 5G (router), WiFi, Ethernet

Opis i specyfikacja

Bramka (router) z wbudowanymi interfejsami 5G NR, DualBand WiFi oraz Ethernet.

Urządzenie musi spełniać następujące wymagania techniczne:

- Procesor co najmniej 4 rdzeniowy, o częstotliwości bazowej min. 1.2 GHz.
- Wbudowana pamięć RAM minimum 1 GB.
- Wbudowana pamięć eMMC minimum 4096 MB.
- Interfejs 5G NR SA i NSA (3GPP rel. 15),
  - obsługa pasm częstotliwości sub-6GHz co najmniej:  
n1/n2/n3/n5/n7/n8/n12/n20/n25/n28/n38/n40/n41/n48/n66/n71/n77/n78/n79,
  - osiągnięta teoretyczna przepływność min. 2.5 Gbps download, min. 650 Mbps upload,
  - kompatybilność z sieciami LTE w pasmach częstotliwości, co najmniej:  
B1/B2/B3/B4(B66)/B5(B18/B19/B26)/B7/B8/B12(B17)/B13/B14/B20/B25/B26/B28/B29  
/B30/B32/B34/B38/B39/B40/B41/B42/B43/B46(LAA)/B48/B71,
  - obsługa komunikacji HSPA+/UMTS,
  - co najmniej 4 złącza antenowe 5G/LTE.
- Interfejsy Gigabit Ethernet,,
  - minimum 5 interfejsów RJ45,
  - z czego minimum 4 obsługujące PoE PSE IEEE 802.3at, 25.5W.
- Minimum 1 gniazdo interfejsu SFP z obsługą szybkości co najmniej 10 Gbps.
- Interfejs bezprzewodowy WiFi DualBand 2.4GHz i 5GHz,
  - 3x3 MIMO (3 gniazda antenowe),
  - zgodny ze standardami 802.11ac/a/b/g/n,
  - osiągnięta teoretyczna przepływność min. 1.3Gbps download, min. 600Mbps upload,
  - tryby pracy, co najmniej: AP (bez ograniczenia liczby klientów), STA, multirole STA/AP.
- Obsługa systemów GNSS, co najmniej: GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, SBAS.
- Co najmniej 2 gniazda kart SIM. Możliwość wykorzystania karty eSIM.
- Wbudowany moduł TPM 2.0.
- Gniazdo karty microSD.
- Minimum 1 gniazdo USB 2.0.
- Minimum 3 interfejsy szeregowy (dostępne w pojedynczym bloku 14-złączowym), z czego:
  - minimum 1 zgodny z RS232,
  - minimum 1 zgodny z RS485,
  - minimum 1 zgodny z CAN.
- Złącza Digital In/Digital Out dostępne w bloku 14-złączowym:
  - co najmniej 2 złącza Digital Input,
  - co najmniej 2 złącza Digital Output (typu Open Drain, 48 V / 0.5 A)
- Podtrzymywany bateryjnie zegar RTC.
- Fizyczne przyciski factory reset i reboot.
- Dołączone anteny dla wszystkich wbudowanych interfejsów bezprzewodowych.
- Dołączony zasilacz 230V.
- System operacyjny oparty na systemie Linux. Możliwość instalacji własnych modułów.
- Możliwość uruchamiania aplikacji użytkownika z użyciem co najmniej: Open Linux, Python, BASH, C/C++, Node-RED, Docker.
- Możliwość obsługi co najmniej następujących protokołów i mechanizmów sieciowych: DHCP, NAT/PAT, SSH, VRRP, PPPoE, SNMP, SMTP, Dynamic DNS client, DNS proxy, VLAN, QoS, \*DMVPN, NTP Client/Server, RIP, BGP, OSPF, IS-IS, NHRP, Backup Routes, Port Forwarding, Host Port Routing, Ethernet Bridging, Load Balancing, IPv6 Dual Stack.
- Możliwość obsługi co najmniej następujących protokołów przemysłowych i IoT: Modbus RTU/TCP gateway, DF1, DNP3, MQTT, LWM2M.

- Możliwość obsługi co najmniej następujących mechanizmów bezpieczeństwa: HTTPS, SSH, SFTP, DMZ, Firewall (IP Filtering, MAC address filtering, Inbound and outbound Port filtering), WireGuard, OpenVPN, EasyVPN, IPsec with IKEv1 and IKEv2, GRE, L2TP, PPTP, RADIUS, TACACS+, 2FA, SCEP, DES, 3DES, AES, RSA, MD5, SHA.
- Obsługa wydarzeń wyzwalanych z użyciem co najmniej: stanu złącza Digital Input, parametrów sieci, użycia danych, czasu, temperatury urządzenia.
- Powiadomianie z użyciem co najmniej: SMS, email, SNMP Trap.
- Obudowa metalowa z radiatorem umożliwiającym pasywne chłodzenie i stopniem ochrony co najmniej IP30.
- Wymiary nieprzekraczające 6 cm x 12 cm x 21 cm (bez anten). Możliwość montażu ściennego.
- Zasilanie DC w zakresie min. od 9V do 48V (złącze typu terminal block).
- Dopuszczalna temperatura pracy: co najmniej w zakresie od -40°C do 75°C.
- Dopuszczalna wilgotność pracy: co najmniej w zakresie 0-95%.
- Urządzenie musi być fabrycznie nowe.

#### 4. Przenośny komputer przemysłowy

Opis i specyfikacja

Przenośny terminal z ekranem dotykowym i wbudowaną klawiaturą.

Urządzenie musi spełniać następujące wymagania techniczne:

- Co najmniej 4-rdzeniowy procesor o bazowej częstotliwości min. 1.9 GHz.
- Wbudowana pamięć RAM min. 4GB.
- Wbudowana półprzewodnikowa pamięć masowa min. 16GB.
- Ekran dotykowy TFT o:
  - przekątnej min. 10 cali,
  - rozdzielczości min. 1280x800,
  - jasności min. 500 cd/m<sup>2</sup>,
  - stopniu odporności minimum IK08,
  - wbudowanej funkcji dotykowej (multitouch) z możliwością konfiguracji do obsługi w rękawicach.
- Szczelna, aluminiowa obudowa o stopniu ochrony minimum IP65 i wbudowaną, pełnowymiarową klawiaturą (nie mniej niż 55 klawiszy) w układzie QWERTY z blokiem klawiszy numerycznych i podświetleniem klawiszy.
- Programowalne przyciski min. 6 szt.
- Wbudowany głośnik.
- Interfejs bezprzewodowy WiFi zgodny ze standardami 802.11ac/a/b/g/n.
- Interfejs WWAN LTE.
- Interfejs Bluetooth 5.0.
- Interfejs Gigabit Ethernet ze złączem RJ45.
- Wbudowany akcelerometr i żyroskop.
- Interfejs USB:
  - minimum 4 gniazda USB 2.0,
  - minimum 1 gniazdo USB 3.0.
- Zgodność z systemami operacyjnymi: co najmniej Windows 10 IoT Enterprise, Windows 7 Pro, WES7, Debian-based Linux, IGEL Linux, Android 9.
- Zasilanie DC 12/24/48V.
- Wymiany nieprzekraczające 30 cm x 27 cm x 9 cm.
- Masa nie większa niż 4 kg (bez baterii).
- Dopuszczalna temperatura pracy: co najmniej z przedziału od -30°C do 50°C.
- Urządzenie musi być fabrycznie nowe.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca udzielił gwarancji na oferowany przedmiot zamówienia w wymiarze co najmniej 12 m-cy od dnia podpisania przez obie Strony Protokołu zdawczo-odbiorczego bez uwag.

Dostarczony przedmiot zamówienia musi być gotowy do pracy zgodnie z przeznaczeniem, bez dodatkowych zakupów inwestycyjnych po stronie Zamawiającego.

Oferta w każdej części musi być jednoznaczna i kompleksowa, tj. obejmować cały przedmiot tej części zamówienia, o którą Wykonawca się ubiega. Oferowany przedmiot zamówienia musi spełniać wszystkie wymagania Zamawiającego określone w SWZ.

#### Część 2: Dostawa jedнопłytkowych serwerów IoT

### Jednopłytkowy serwer IoT typu A – zamawiana ilość 15 szt.

#### Opis i specyfikacja:

Fabrycznie nowy serwer brzegowy, przystosowany do działania pod kontrolą systemu operacyjnego Linux w sposób pozwalający na pełne wykorzystanie jego możliwości sprzętowych.

Serwer musi spełniać następujące wymagania techniczne:

- Procesor pozwalający na uruchomienie aplikacji przygotowanych do architektury ARMv8-A o minimum 4 rdzeniach,
- Taktowanie procesora – nie mniej niż 1,5 GHz,
- Minimum 8 GB pamięci przeznaczonej do urządzeń mobilnych charakteryzująca się niskim zużyciem energii,
- Wbudowane złącza (zestaw nie mniejszy niż):
  - złącze karty MicroSD,
  - 40-pinowe (raster 2,54 mm) złącze interfejsów komunikacyjnych UART, SPI, I2C, GPIO,
  - 2x USB 2.0, 2x USB 3.0, gniazdo typ A,
  - kamery – złącze CSI, ekranu dotykowego – złącze DSI,
  - 2x microHDMI z obsługą H.265 4K 60 kl/s, H.264 1080p 30 kl/s, OpenGL ES 1.1, 2.0, 3.0,
- Interfejsy sieciowe:
  - Ethernet 100/1000 Mbps,
  - Bluetooth LE 5.0,
  - Dual-band WiFi (2.4 i 5 GHz) IEEE 802.11b/g/n/ac,
- Zasilanie 5V/3A przez gniazdo USB C,
- Wymiany płytki nieprzekraczające 90 x 60 x 20 mm

Serwer musi być wyposażony w: zasilacz z wtykiem USB typu C o napięciu 5,1 V i wydajności co najmniej 3 A, obudowa, przewód microHDMI, karta pamięci 32 GB z instalatorem systemu operacyjnego. Wszystkie powyższe elementy te muszą stanowić zestaw oferowany przez producenta komputera jednopłytkowego.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca udzielił gwarancji na oferowany przedmiot zamówienia w wymiarze co najmniej 12 m-cy od dnia podpisania przez obie Strony Protokołu zdawczo-odbiorczego bez uwag.

Dostarczony przedmiot zamówienia musi być gotowy do pracy zgodnie z przeznaczeniem, bez dodatkowych zakupów inwestycyjnych po stronie Zamawiającego.

Oferta w każdej części musi być jednoznaczna i kompleksowa, tj. obejmować cały przedmiot tej części zamówienia, o którą Wykonawca się ubiega. Oferowany przedmiot zamówienia musi spełniać wszystkie wymagania Zamawiającego określone w SWZ.

### Część 3: Dostawa listew zasilających do szafy 19”

#### Listwy zasilające do szafy 19” – zamawiana ilość 30 szt.

##### Opis i specyfikacja

Listwa zasilająca przeznaczona do użycia w szafach standardu 19”, spełniająca następujące wymagania techniczne:

- Liczba uniwersalnych gniazd zasilających z uziemieniem (2P+Z): nie mniejsza od 9.
- Długość kabla: w przedziale od 1,8 do 2 m.
- Przekrój kabla: 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- Kabel zasilający: zakończony uniwersalnym (E/F) wtykiem 3 biegunowym (z uziemieniem)
- Ilość zajmowanych poziomów w szafie 19”: 1U
- Wyłącznik obudowany w celu zabezpieczenia przed przypadkowym wyłączeniem.



- Obudowa: aluminium.
- Możliwość instalacji w szafie 19”.
- Możliwość demontażu uchwytów do szafy 19”.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca udzielił gwarancji na oferowany przedmiot zamówienia w wymiarze co najmniej 12 m-cy od dnia podpisania przez obie Strony Protokołu zdawczo-odbiorczego bez uwag.

Dostarczony przedmiot zamówienia musi być gotowy do pracy zgodnie z przeznaczeniem, bez dodatkowych zakupów inwestycyjnych po stronie Zamawiającego.

Oferta w każdej części musi być jednoznaczna i kompleksowa, tj. obejmować cały przedmiot tej części zamówienia, o którą Wykonawca się ubiega. Oferowany przedmiot zamówienia musi spełniać wszystkie wymagania Zamawiającego określone w SWZ.