

Oznaczenie sprawy (numer referencyjny):

**CRZP/192/009/D/22, ZP/45/WETI/22**

**Załącznik nr 4I-V do SWZ – po zmianie w dniu 22.07.2022 r.**

**Uwaga zmiany zaznaczono kolorem czerwonym**

### **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa sprzętu informatycznego i pomiarowego dla Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej.

Zamawiający podzielił przedmiot zamówienia na pięć (5) części:

Część 1: Dostawa zestawów komputerów stacjonarnych

Część 2: Dostawa kart graficznych GPU

Część 3: Dostawa miernika mocy

Część 4: Dostawa serwera

Część 5: Dostawa przełącznika (switch)

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.

Oferowane komputery i monitory muszą spełniać wymagania dotyczące oceny zgodności wynikające z ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 1344).

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: 30200000-1 Urządzenia komputerowe, 30211000-1 Komputery wysokowydajne, 30231300-0 Monitory ekranowe

Część 2: 30237130-9 Karty komputerowe

Część 3: 38552000-9 Mierniki elektroniczne

Część 4: 48820000-2 Serwery

Część 5: 32420000-3 Urządzenia sieciowe

### **Część 1: Dostawa zestawów komputerów stacjonarnych**

#### **Poz. 1 Szybka jednostka obliczeniowa oparta na wielordzeniowych kartach GPU z monitorem – zamawiana ilość 2 zestawy**

##### Specyfikacja techniczna:

Procesor	<ul style="list-style-type: none"><li>• co najmniej 16 rdzeniowy (32-wątkowy)</li><li>• częstotliwość taktowania procesora co najmniej 3400 MHz</li><li>• częstotliwość taktowania turbo co najmniej 4900 MHz</li><li>• odblokowany mnożnik</li><li>• pojemność pamięci cache L3 co najmniej 64 MB</li><li>• maksymalny pobór mocy nie większy niż 105 W</li></ul>
Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"><li>• obsługa technologii umożliwiającej jednoczesną, skorelowaną pracę wielu kart graficznych</li><li>• co najmniej 3 złącza PCI-Express x16</li><li>• co najmniej 1 złącze PCI-Express x1</li><li>• co najmniej 4 gniazda pamięci</li><li>• chipset umożliwiający pracę co najmniej dwóch dysków działających z prędkością odczytu powyżej 7000 MB/s i umożliwiający obsługę magistrali ogólnego przeznaczenia w standardzie PCIe czwartej generacji</li></ul>
Karta graficzna (2 sztuki)	<ul style="list-style-type: none"><li>• <del>praca zgodnie z technologią umożliwiającą korelowanie wyników jednoczesnej pracy wielu kart graficznych</del></li><li>• <b>praca zgodnie z technologią umożliwiającą korelowanie wyników jednoczesnej pracy wielu kart graficznych pracujących zgodnie z lokalną topologią sieci, w której węzły połączone są bezpośrednio w sposób niehierarchiczny</b></li><li>• wsparcie technologii umożliwiającej wykorzystanie mocy obliczeniowej karty graficznej do rozwiązywania ogólnych problemów numerycznych w sposób wydajniejszy niż w tradycyjnych, sekwencyjnych procesorach ogólnego zastosowania</li><li>• pamięć co najmniej 24 GB</li><li>• taktowanie pamięci co najmniej 19500 MHz</li><li>• przepustowość pamięci co najmniej 936 GB/s</li><li>• <del>co najmniej 2 wyjścia jednego typu i co najmniej 3 wyjścia drugiego typu</del></li><li>• <b>co najmniej 1 wyjście jednego typu i co najmniej 3</b></li></ul>

	<b>wyjścia drugiego typu</b>
Pamięć DRAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• łącznie co najmniej 128 GB</li> <li>• częstotliwość pracy zgodna z płytą główną, co najmniej 3200 MHz</li> <li>• przepustowość co najmniej 25600 MB/s</li> <li>• opóźnienie (cycle latency) nie większe niż 16</li> </ul>
Zasilacz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moc co najmniej 1500 W</li> <li>• dodatkowa stabilizacja napięcia</li> <li>• filtr przeciwprzeciążeniowy</li> <li>• filtr przeciwprzebieciowy</li> <li>• filtr przeciwzwarcowy</li> <li>• zabezpieczenie termiczne</li> <li>• praca zgodnie z wymogami najwyższego certyfikatu sprawności</li> </ul>
Dysk twardy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>szybkość odczytu co najmniej 7300 MB/s</del></li> <li>• <b>szybkość odczytu co najmniej 7500 MB/s</b></li> <li>• <del>szybkość zapisu co najmniej 7000 MB/s</del></li> <li>• <b>szybkość zapisu co najmniej 6850 MB/s</b></li> <li>• pojemność co najmniej 4 TB</li> </ul>
Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• duża, zapewniająca prawidłowe chłodzenie</li> <li>• co najmniej 4 wentylatory o średnicy co najmniej 140 mm</li> <li>• co najmniej 4 złącza USB 3.0 na przednim panelu</li> <li>• co najmniej 1 złącze USB 3.1 typ C na przednim panelu</li> </ul>
Wentylator procesora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maksymalny przepływ powietrza co najmniej 140 m<sup>3</sup>/godz.</li> <li>• maksymalna głośność nie większa niż 25 dB</li> <li>• maksymalna prędkość obrotowa co najmniej 1500 obr./min.</li> </ul>
Zasilacz UPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moc wyjściowa czynna co najmniej 1800 W</li> <li>• czas podtrzymania co najmniej 4 minuty przy co najmniej 50% obciążeniu</li> </ul>
Monitor LCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekątna co najmniej 34 cale</li> <li>• format obrazu 21:9</li> <li>• rozdzielczość nominalna 3440 x 1440</li> <li>• częstotliwość odświeżania co najmniej 144 Hz</li> <li>• ekran zakrzywiony</li> <li>• filtra światła niebieskiego</li> </ul>
Klawiatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• płaska</li> <li>• z klawiszami numerycznymi</li> </ul>
Mysz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ergonomiczna</li> <li>• minimalna rozdzielczość pracy co najmniej 200 dpi</li> <li>• maksymalna rozdzielczość pracy co najmniej 4200 dpi</li> </ul>
Inne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykonawca zobowiązany jest złożyć jednostkę według wyspecyfikowanych podzespołów i przygotować ją do pracy w trybie jednoczesnego, skorelowanego i stabilnego działania obu kart graficznych pod pełnym obciążeniem</li> </ul>

**Poz. 2 Jednostka centralna do zdalnego dostępu do szybkich jednostek z poz. 1 – zamawiana ilość 2 zestawy**

Procesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co najmniej 12 rdzeniowy, 20-wątkowy</li> <li>• częstotliwość taktowania procesora co najmniej 3600 MHz</li> <li>• częstotliwość taktowania turbo co najmniej 5000 MHz</li> <li>• odblokowany mnożnik</li> <li>• pojemność pamięci cache L3 co najmniej 25 MB</li> <li>• maksymalny pobór mocy nie większy niż 125 W</li> </ul>
Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co najmniej 4 gniazda pamięci</li> <li>• maksymalna pojemność pamięci co najmniej 128 GB</li> <li>• co najmniej 3 złącza PCI-Express x16</li> <li>• co najmniej 2 złącza PCI-Express x1</li> </ul>
Karta graficzna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wsparcie technologii umożliwiającej wykorzystanie mocy obliczeniowej karty graficznej do rozwiązywania ogólnych problemów numerycznych w sposób wydajniejszy niż w tradycyjnych, sekwencyjnych procesorach ogólnego zastosowania</li> <li>• pamięć co najmniej 6 GB</li> <li>• taktowanie rdzenia co najmniej 1365 MHz</li> <li>• taktowanie pamięci co najmniej 14000 MHz</li> <li>• przepustowość pamięci co najmniej 336 GB/s</li> <li>• co najmniej 1 wyjście jednego typu i co najmniej 3 wyjścia drugiego typu</li> </ul>
Pamięć DRAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• łącznie co najmniej 64 GB</li> <li>• częstotliwość pracy zgodna z płytą główną, co najmniej 3200 MHz</li> <li>• opóźnienie (cycle latency) nie większe niż 16</li> </ul>
Zasilacz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moc co najmniej 750 W</li> <li>• dodatkowa stabilizacja napięcia</li> <li>• filtr przeciwprzeciążeniowy</li> <li>• filtr przepięciowy</li> <li>• filtr przeciwzwarciowy</li> <li>• zabezpieczenie termiczne</li> <li>• praca zgodnie z wymogami najwyższego certyfikatu sprawności</li> </ul>
Dysk twardy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>szybkość odczytu co najmniej 7300 MB/s</del></li> <li>• <b>szybkość odczytu co najmniej 7500 MB/s</b></li> <li>• <del>szybkość zapisu co najmniej 7000 MB/s</del></li> <li>• <b>szybkość zapisu co najmniej 6850 MB/s</b></li> <li>• pojemność co najmniej 2 TB</li> </ul>
Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>duża, zapewniająca prawidłowe chłodzenie</del></li> <li>• <b>duża (typu Full Tower), zapewniająca prawidłowe chłodzenie</b></li> <li>• co najmniej 3 wentylatory</li> </ul>

Wentylator procesora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maksymalny przepływ powietrza co najmniej 140 m<sup>3</sup>/godz.</li> <li>• maksymalna głośność nie większa niż 25 dB</li> <li>• maksymalna prędkość obrotowa co najmniej 1500 obr./min.</li> </ul>
Inne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostawca powinien złożyć jednostkę według wyspecyfikowanych podzespołów i przygotować ją do ciągłej pracy pod pełnym obciążeniem</li> </ul>

### Monitor LCD – 2 sztuki

- co najmniej 21.5 cala
- ~~rozdzielczość co najmniej 1920 x 1280~~
- **rozdzielczość co najmniej 1920 x 1080**
- powłoka matowa
- ~~porty zgodne z kartą graficzną w jednostce centralnej~~
- **co najmniej jeden port odpowiadający portowi w karcie graficznej**
- **dołączony kabel zgodny z ww. portem**

### Listwa przebieciowa – 2 sztuki

- co najmniej 7 gniazd

### Mysz komputerowa – 2 sztuki

- pionowa
- bezprzewodowa
- minimalna rozdzielczość pracy co najmniej 400 dpi
- maksymalna rozdzielczość pracy co najmniej 4000 dpi
- wbudowany akumulator co najmniej 240 mAh

### Klawiatura – 2 sztuki

- mechaniczna
- płaska
- przełączniki niskoprofilowe sprężynujące
- z klawiszami numerycznymi
- z klawiszami multimedialnymi

### Dysk zewnętrzny – 2 sztuki

- typ SSD
- pojemność co najmniej 2 TB
- szybkość zapisu co najmniej 2000 MB/s
- szybkość odczytu co najmniej 2000 MB/s

**Wymagany okres gwarancji na całość przedmiot zamówienia: co najmniej 24 miesiące**

Zamawiający wystąpi do Ministerstwa Edukacji i Nauki celem potwierdzenia zastosowania stawki 0% VAT dla zestawów komputerów stacjonarnych.

## **Część 2: Dostawa kart graficznych GPU**

Karty graficzne GPU – zamawiana ilość 4 sztuki.

### **Specyfikacja techniczna:**

Przepustowość pamięci nie mniejsza niż 690GB/s,

Liczba procesorów strumieniowych nie mniejsza niż: 10700,

Wydzielona liczba rdzeni do obsługi operacji tensorowych nie mniejsza niż 330,

Wydzielona liczba rdzeni do obsługi operacji Ray-Traysing nie mniejsza niż: 84,

Szczytowa wydajność (FP32): minimum 37 TFLOPS,

Interfejs: PCIe x16 w wersji nie mniejszej niż 4.0,

Pamięć RAM: minimum 48GB,

karta bezwentylatorowa/serwerowa

Typ pamięci RAM: GDDR6 z obsługą błędów ECC,

współczynnik TDP: nie więcej niż 380W,

Karta musi być kompatybilna z posiadaną przez Zamawiającego płytą główną: Inspur NF5468M5, wymagane jest dostarczenie odpowiedniego okablowania zasilającego.

**Wymagany okres gwarancji na przedmiot zamówienia: co najmniej 36 miesięcy.**

## **Część 3: Dostawa miernika mocy**

### **Specyfikacja techniczna miernika mocy – zamawiana ilość 1 szt.**

- dokładność pomiaru: minimum 0,1%
- gwarancja dokładności : od 1 do 130% zakresu
- komunikacja przez port USB oraz Ethernet
- pasmo pomiaru DC, 0,1Hz – 100kHz
- możliwość jednoczesnego pomiaru takich parametrów jak U, I, P oraz częstotliwość
- zakres prądu wejściowego bezpośredniego : 5mA do 26A (możliwość wyboru w 12 zakresach pomiarowych)
- zakres pomiaru napięcia do 600V w minimum 6 zakresach pomiarowych
- szybki interwał pomiarowy wynoszący minimum 100ms
- dopuszczalne bezpośrednie wejście: do 600V i 26A
- automatyczne przełączanie zakresu w zależności od wielkości sygnału wejściowego z możliwością pomijania zakresów
- zastosowanie w panelu odczytowym wskaźników 7 segmentowych LED umożliwiających szeroki kąt widzenia, minimum pięć cyfr do wyświetlania wartości mierzonej

- dołączone oprogramowanie, które może być używane do konfigurowania parametrów pomiaru miernika mocy oraz do pobierania, wyświetlania i zapisywania danych pomiarowych na komputerze

**Wymagany okres gwarancji na przedmiot zamówienia: co najmniej 24 miesiące.**

#### Część 4: Dostawa serwera

Specyfikacja techniczna:

Typ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serwer, zamawiana ilość – 1 sztuka.</li> </ul>
Procesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zainstalowane minimum 2 procesory spełniające wymagania: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ minimum 20-rdzeniowy, 40 wątkowy</li> <li>◦ wyposażony w mechanizm szyfrowania sprzętowego (AES-NI)</li> <li>◦ posiadający minimum 30 MB pamięci podręcznej (cache)</li> <li>◦ architektura procesora 64-bitowa</li> <li>◦ Obsługa pamięci ECC</li> <li>◦ TPD – 150W</li> </ul> </li> </ul>
Wydajność obliczeniowa procesora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PassMark – CPU Mark uśredniony wynik - minimum 37 264 punktów</li> </ul> <p>Wynik zaproponowanego procesora musi znajdować się na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net">www.cpubenchmark.net</a> Pod uwagę będzie brany wynik testu dostępny na ww. stronie w dniu przesłania do publikacji ogłoszenia o zamówieniu tj. 08.07.2022 r.</p>
Cechy wyjątkowe systemu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwość instalacji w systemie 4 podwójnej szerokości, pełnej długości kart GPU o poborze mocy do 300W każda</li> </ul>
Pamięć operacyjna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zainstalowane minimum 256 GB pamięci</li> <li>• system wyposażony w min. 16 gniazd pamięci DIMM</li> <li>• możliwość zainstalowania do 4 TB pamięci</li> </ul>
Parametry pamięci masowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 8 kieszeni na dyski 3,5" SAS/SATA Hot-swap</li> <li>• Możliwość instalacji następujących typów pamięci masowych: dyski SAS/SATA/NVMe, 2.5"/NVMe M.2,</li> <li>• Zainstalowane w systemie minimum 4 dyski SSD o pojemności nie mniejszej niż 960 GB, SATA 3.0, 6GBps, 2,5", 7 mm</li> </ul> <p>Zainstalowane dyski muszą być na liście kompatybilności producenta serwera</p>

Złącza i porty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 4 x PCI-E 4.0 x16 (podwójnej szerokości)</li> <li>• min. 2 x PCI-E 4.0 x16 (pojedynczej szerokości)</li> <li>• min. 1 x PCI-E 4.0 x8</li> </ul>
Karty sieciowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• system powinien być wyposażony w następujące interfejsy sieciowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ w standardzie minimum : 2 porty 10GbE BaseT</li> <li>◦ dodatkowa karta sieciowa minimum 2 x 10GbE (SFP/SFP+) pozwalające na obsługę prędkości min. 10 GbE</li> <li>◦ dodatkowo: 6 modułów SFP+ RJ45 10Gbase-T TX UTP 30m</li> </ul> </li> </ul>
Obudowa i zasilacz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obudowa (4U) z możliwością montażu w szafie serwerowej 19"</li> <li>• obudowa wyposażona w min. 4 wentylatory</li> <li>• zasilanie minimum: 2200W plus 2200W (zasilanie redundantne)</li> </ul>
Wyposażenie dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zainstalowane 2 karty graficzne GPU o parametrach przedstawionych poniżej: <p>Karta graficzna 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pamięć GPU: min. 80GB HBM2e</li> <li>▪ Przepustowość pamięci GPU: min. 1 935 GB/s</li> <li>▪ TPD: max. 300W</li> <li>▪ Wykonanie: PCIe</li> <li>▪ Połączenie: Mostek NVLink dla 2 procesorów graficznych: 600 GB/s</li> <li>▪ FP64: min. 9.7 TFLOPS</li> <li>▪ FP32: min. 19.5 TFLOPS</li> </ul> <p>Karta graficzna 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ min. 20 GB pamięci GDDR6</li> <li>◦ wydajność obliczeniowa: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ w teście PassMark – G3D Mark minimum 21 388 punktów.</li> </ul> </li> </ul> <p>Wynik zaproponowanego procesora musi znajdować się na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net">www.cpubenchmark.net</a>  Pod uwagę będzie brany wynik testu dostępny na ww. stronie w dniu przesłania do publikacji ogłoszenia o zamówieniu tj. 08.07.2022 r.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ minimum 23,7 TFLOPS w obliczeniach pojedynczej precyzji;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ obsługiwane standardy: DirectX 12, OpenGL 4.6, Vulkan</li> <li>◦ wymaganiem jest, aby Frameworki Tensorflow i Pytorch były w stanie wykorzystać karty graficzne do przyspieszenia obliczeń</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ przepustowość pamięci minimum 640 GB/s</li> <li>◦ minimum 7168 rdzeni do przetwarzania równoległego</li> <li>◦ minimum 224 rdzeni zdolnych do głębokiego uczenia</li> <li>◦ karta musi posiadać następujące złącza - 4 x DisplayPort 1.4</li> </ul>
Wymagania dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zamawiający wymaga, aby zaoferowany serwer posiadał możliwość aktualizacji i pobrania sterowników w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera</li> </ul>
Wymagania dodatkowe – montaż	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serwer powinien być wyposażony w szyny RACK umożliwiające instalacje urządzenia w szafie serwerowej</li> <li>• Kable zasilające</li> <li>• Kable do podłączenia karty sieciowej SFP+ (długość - 2m) – minimum 2 sztuki</li> <li>• Jako wyposażenie dodatkowe dołączone minimum 4 karty sieciowe – 1 portowe 10GbE SFP+</li> </ul>
Warunki gwarancji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serwer wraz z całym wyposażeniem musi być objęty 36 miesięcznym okresem gwarancyjnym standardowym typu door-to-door z 24 godzinnym czasem reakcji.</li> </ul>

Zamawiający wystąpi do Ministerstwa Edukacji i Nauki celem potwierdzenia zastosowania stawki 0% VAT dla serwera.

### **Część 5: Dostawa przełącznika (switch)**

#### Specyfikacja techniczna:

Rodzaj urządzenia	Przełącznik 28-portowy zarządzalny Zamawiana ilość 1 sztuka
Podtyp	Przełącznik 10-Gigabit Ethernet
Porty	24 x 10GBASE-T porty miedziane 10-Gigabitów 4 x 10GBASE-X SFP+ 10G światłowód
Przepustowość	Minimum 560 Gbps
Pamięć bufora pakietów	Min. 3MB
Liczba sieci VLAN	Min 512
Poziom hałasu	Max. 41,6 dBA
Średni czas między awariami (MTBF)	Min. 514,977 godzin
Szybkość przekazywania pakietów (rozmiar pakietu 64 bajty) (Mfps lub Mpps)	Min. 416,6
Maksymalna moc (najgorszy przypadek, wszystkie porty używane, ruch liniowy) (Wat)	Max. 134,9 W
Minimalna moc (w trybie czuwania)	Max. 67,8 W
Typ obudowy	Obudowa typu rack
Gwarancja	Minimum 24 miesiące
Wymagania dodatkowe	Zestaw do montażu w szafie serwerowej

Zamawiający wystąpi do Ministerstwa Edukacji i Nauki celem potwierdzenia zastosowania stawki 0% VAT dla switcha.