

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Typ serwera:	Stacja robocza do wykonywania zasobochłonnych obliczeń kwantowych i klasycznych na rdzeniach CPU oraz GPU, wydajnej obróbki graficznej wyników i sprawnego dostępu do danych z symulacji komputerowych - 1 szt.
Zastosowanie	Stacja komputerowa do roboczej pracy ciągłej polegającej na obliczeniach numerycznych w algorytmach kwantowych i klasycznych zarówno na rdzeniach CPU jak i GPU (karty graficznej), wydajnej obróbki graficznej wyników i szybkiego dostępu do danych z symulacji komputerowych oraz do efektywnego przechowywania danych i szybkiego z nich korzystania (szybki zapis i odczyt danych z dysków).
Wydajność: (www.cpubenchmark.net)	Jeden procesor minimum 12-rdzeniowy (24-wątkowy). Procesor zapewniający serwerowi minimum 37900 punktów w teście Passmark, tj. według oprogramowania produkowanego przez przedsiębiorstwo PassMark® Software Pty Ltd z siedzibą w Australii . (Wynik 37900 punktów uzyskano dla 12-rdzeniowego procesora taktowanego częstotliwością zegara 3.2 GHz (w trybie Turbo – 4.6 GHz)). Wynik dla oferowanego procesora dostępny musi być na stronie internetowej http://www.cpubenchmark.net , przy czym oferent dostarczy wydruk ze strony internetowej dla oferowanego procesora wraz z adresem URL takich danych. Procesor dedykowany do pracy w stacjach roboczych.
Wyposażenie serwera	<ul style="list-style-type: none">• Płyta główna – jednoprocessorowa, zaprojektowana i wyprodukowana przez producenta jednostki centralnej komputera i wyposażona w:<ol style="list-style-type: none">1. minimum 5 gniazd pamięci DIMM DDR5 ECC (szybkość szyny DIMM od minimum 4.8 Gb/s dla pojedynczego modułu pamięci operacyjnej i od 4.4 Gb/s w przypadku mocowania dwóch modułów pamięci),2. możliwość zamocowania do 512 GB pamięci operacyjnej DDR 5,3. minimum jedno gniazdo PCIe x16 5-generacji,4. minimum 2 gniazda PCIe x16 4-generacji,5. minimum 2 gniazda PCIe x4 4-generacji,6. minimum 2 oddzielne gniazda PCIe x4 4-generacji do mocowania dysków typu M.2 SSD,7. minimum 5 gniazd SATA,8. wsparcie dla RAID 0, 1, 5 i 10 w postaci dedykowanej karty lub w inny sposób (zintegrowane wsparcie na płycie),9. z wyjściem do przodu obudowy dla 2 gniazd USB 3.2 typu C,10. z wyjściem do przodu obudowy dla 2 gniazd USB 3.1 pierwszej generacji typu A (jedno z tych gniazd z możliwością ładowania

baterii),

11. z wyjściem do tyłu obudowy dla 4 gniazd USB 3.1 pierwszej generacji typu A oraz 2 gniazd USB 3.2 pierwszej generacji typu A,
12. z wyjściem do tyłu obudowy gniazda sieciowego Ethernet LAN, 100 Mb/s do 1 Gb/s,
13. z wyjściem z przodu obudowy dla podłączenia głośników/słuchawek.

- **Procesor** – 1 procesor 64-bitowy o architekturze x86 minimum 12-rdzeniowy (24-wątkowy), wyposażony w minimum 30 MB pamięci podręcznej L3, zapewniający serwerowi minimum 38770 punktów w teście Passmark,
- **Pamięć operacyjna** – co najmniej 64 GB, może być w dwóch jednostkach po 32 GB, DDR5 4800 DIMM ECC,
- **Dysk twardy** – 1 dysk o pojemności 2 TB typu SSD NVMe formatu M.2, mocowany do dedykowanego gniazda PCIe x4, szybkość odczytu i zapisu min. 5000 MB/s,
- **Kontroler RAID dysków:**
wsparcie dla RAID 0, 1, 5 i 10 w postaci dedykowanej karty lub w inny sposób (zintegrowane wsparcie na płycie).
- **Karta grafiki** – oddzielna karta mocowana w gnieździe płyty głównej PCIe 4.0 x16, wyposażona w 16 GB pamięci GDDR6, szyna pamięci 256-bitowa, wyposażona w co najmniej 6000 rdzeni obliczeniowych CUDA, wyposażona w 4 wyjścia w standardzie DisplayPort (również załączony adapter DisplayPort do HDMI - 1 szt.), obsługująca biblioteki DirectX 12, OpenGL 4.5, Vulkan 1.0, ze wsparciem do Virtual reality (VR), z aktywnym chłodzeniem, obsługiwana przez Linux Ubuntu 22.04, osiągająca minimum następującą wydajność w testach Passmark: 19000 punktów.

Wynik dla oferowanej karty graficznej dostępny musi być na stronie internetowej <http://www.cpubenchmark.net>, przy czym oferent dostarczy wydruk ze strony internetowej dla oferowanej karty wraz z adresem URL takich danych.

- **Karta dźwiękowa** – wbudowana w płytę główną lub w postaci oddzielnej karty,
- **Napęd optyczny** – nie jest wymagany.
- **Karta sieciowa** - jednoportowa Ethernetowa karta 100 Mb/1 Gb na płycie głównej lub osobno, z interfejsem IP v4, ze wsparciem dla IP v6,
- **Napęd FDD** – nie jest wymagany.
- **Obudowa:**
 - × typu Tower
 - × zasilacz obsługujący dany oferowany zestaw komputera,

	<ul style="list-style-type: none"> * wyposażona w przewód zasilający o długości minimum 2 m, * wyposażona w odpowiednie okablowanie do kompatybilnego podłączenia karty graficznej i monitora, * możliwość demontażu kart rozszerzeń i napędów bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycia wkrętów), * wyposażona w diody LED służące do sygnalizowania problemów z komputerem, * wyposażona w trwale oznaczone logo producenta komputera (logo wmontowane w obudowę).
Własności użytkowe serwera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyposażony w sterowniki firmowe lub bezpłatne firm trzecich do wszystkich elementów składowych serwera na nośniku CD. 2. Możliwość uruchamianie komputera zdalnie, przez interfejs Ethernet (tzw. Wake-on-LAN), 3. 3-letnia gwarancja na cały zestaw na miejscu u zamawiającego sprzęt.
Wyposażenie dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> • Klawiatura – z układem klawiszy QWERTY, produkowana przez producenta jednostki centralnej, • Mysz – dwa przyciski i jedno kółko do przewijania, produkowana przez producenta jednostki centralnej, • Monitor, produkowany przez producenta jednostki centralnej), o parametrach co najmniej takich jak niżej: <ul style="list-style-type: none"> ○ multimedialny (wyposażony w kamerę, głośniki i mikrofon), ○ przekątna ekranu: 24 cale, ○ stosunek wymiarów szer. do wys panelu: 16:9, ○ panel typu IPS, ○ pixel pitch: 0.21 x 0.21 mm, ○ gęstość pikseli (pixels per inch (PPI)): 123, ○ zakres pionowej częstotliwości odświeżania: 50–90 Hz, ○ zakres poziomej częstotliwości odświeżania: 30–140 kHz, ○ natywna rozdzielczość: 2560 x 1440 pikseli przy pionowej częstotliwości odświeżania 90 Hz, ○ dostępne rozdzielczości przy ustawionej dostępnej pionowej częstotliwości odświeżania (@ Hz) : 640 x 480 @ 60Hz, 720 x 400 @ 70 Hz, 800 x 600 @ 60 Hz, 1024 x 768 @ 60 Hz, 1280 x 720 @ 60 Hz, 1280 x 1024 @ 60 Hz, 1440 x 900 @ 60 Hz, 1600 x 900 @ 60 Hz, 1600 x 1200 @ 60 Hz, 1680 x 1050 @ 60 Hz, 1920 x 1080 @ 60 Hz, 1920 x 1200 @ 60 Hz, 2560 x 1400 @ 60 Hz., 2560 x 1400 @ 90 Hz,

- jasność: 400 nitów,
- jasność HDR: 400 nitów,
- HDR: 400,
- natywny kontrast 1000:1,
- dynamiczny kontrast: 10M:1,
- kąt widzenia (lewo/prawo) (CR>= 10): 178°/178°,
- liczba wyświetlanych kolorów: co najmniej miliard (ang. bilion) kolorów (99% sRGB),
- czas reakcji (GtG): 5 ms,
- mocowanie do stojaka takie, aby umożliwiała co najmniej: ustawienie w pionie (Pivot): ±90°, obrót wokół osi pionowej (Swivel): 45°, przechył wokół osi poziomej (Tilt): od -5 do +20°, ustawienie wysokości: 150 mm,
- wbudowane funkcje ochrony oczu: technologia flicker-free (brak migotania), Low Blue Light, Zero Bright Dot,
- powłoka ekranu wyświetlacza: przeciwoodblaskowa,
- wbudowane głośniki: 2 x 5W,
- wbudowana kamera: rozdzielczość 5 MP, z czujnikiem podczerwieni,
- wbudowany mikrofon z funkcją redukcji szumów,
- wbudowane gniazda (co najmniej): DisplayPort 1.4 wejście, DisplayPort 1.4 wyjście, HDMI 2.0, HDCP, USB typu C, USB typu A (co najmniej cztery), Ethernet,
- napięcie wejściowe, znamionowe: 100 – 240V, 50/60 Hz,
- zasilacz: wbudowany,
- klasa zużycia energii SDR (Standardowy Zakres Dynamiki): co najmniej F,
- klasa zużycia energii HDR (Wysoki Zakres Dynamiki): co najmniej G,
- wyposażony w okablowanie: zasilający o dł co najmniej 1.8 m, HDMI 2.0 o dł co najmniej 1.8 m, USB 3.2 C-C o dł co najmniej 1 m, DisplayPort 9DP) o dł co najmniej 1.8 m,
- **System operacyjny** – bez zainstalowanego systemu operacyjnego. Cała konfiguracja musi być wspierana przez system Linux Ubuntu wersji 22.04,

Wymagane
certyfikaty

- Certyfikat ISO 9001 dla producenta stacji roboczej.

Typ serwera:	Stacja robocza do wykonywania średnio-zasobożernych obliczeń kwantowych i klasycznych na rdzeniach CPU oraz GPU, wydajnej obróbki graficznej wyników i sprawnego dostępu do danych z symulacji komputerowych - 2 szt.
Zastosowanie	Stacja komputerowa do roboczej pracy ciągłej polegającej na obliczeniach numerycznych w algorytmach kwantowych i klasycznych zarówno na rdzeniach CPU jak i GPU (karty graficznej), wydajnej obróbki graficznej wyników i szybkiego dostępu do danych z symulacji komputerowych oraz do efektywnego przechowywania danych i szybkiego z nich korzystania (szybki zapis i odczyt danych z dysków).
Wydajność: (www.cpubenchmark.net)	Jeden procesor minimum 24-rdzeniowy. Procesor zapewniający serwerowi minimum 59000 punktów w teście Passmark, tj. według oprogramowania produkowanego przez przedsiębiorstwo PassMark® Software Pty Ltd z siedzibą w Australii . (Wynik 59000 punktów uzyskano dla 24-rdzeniowego procesora taktowanego częstotliwością zegara 3.0 GHz (w trybie Turbo – 4.3 GHz)). Wynik dla oferowanego procesora dostępny musi być na stronie internetowej http://www.cpubenchmark.net , przy czym oferent dostarczy wydruk ze strony internetowej dla oferowanego procesora wraz z adresem URL takich danych. Procesor dedykowany do pracy w stacjach roboczych.
Wyposażenie serwera	<ul style="list-style-type: none"> • Płyta główna – jednoprocessorowa, zaprojektowana i wyprodukowana przez producenta jednostki centralnej komputera i wyposażona w: <ol style="list-style-type: none"> 1. minimum 4 gniazda pamięci DIMM DDR5 ECC (szybkość szyny DIMM minimum 4.4 Gb/s dla pojedynczego modułu pamięci operacyjnej i 4.0 Gb/s w przypadku mocowania dwóch modułów pamięci), 2. możliwość zamocowania do 128 GB pamięci operacyjnej DDR 5, 3. minimum jedno gniazdo PCIe x16 5-generacji, 4. minimum 1 gniazdo PCIe x16 3-generacji, 5. minimum 2 gniazda PCIe x4 3-generacji, 6. minimum 3 oddzielne gniazda PCIe x4 4-generacji do mocowania dysków typu M.2 SSD, 7. minimum 4 gniazda SATA, 8. wsparcie dla RAID 0 oraz RAID 1 w postaci dedykowanej karty lub w inny sposób (zintegrowane wsparcie na płycie), 9. z wyjściem do przodu obudowy dla 1 gniazda USB 3.2 typu C z możliwością ładowania baterii, 10. z wyjściem do przodu obudowy dla 4 gniazd USB 3.1 pierwszej generacji typu A (jedno z tych gniazd z możliwością ładowania baterii), 11. z wyjściem do tyłu obudowy dla 3 gniazd USB A 480Mbps, 2 gniazd USB A 10Gbps, 1 gniazda USB A 5Gbps, 12. z wyjściem do tyłu obudowy gniazda sieciowego Ethernet LAN, 100 Mb/s do 1 Gb/s,

13. z wyjściem z przodu obudowy dla podłączenia głośników.

- **Procesor** – 1 procesor 64-bitowy o architekturze x86 minimum 24-rdzeniowy, wyposażony w minimum 36 MB pamięci podręcznej L3 (cache), zapewniający serwerowi minimum 59000 punktów w teście Passmark,
- **Pamięć operacyjna** – co najmniej 32 GB, może być w dwóch jednostkach po 16 GB, DDR5 4800 DIMM ECC,
- **Dysk twardy** – 1 dysk o pojemności 1 TB typu SSD NVMe formatu M.2, mocowany do dedykowanego gniazda PCIe x4, szybkość odczytu i zapisu min. 5000 MB/s,
- **Kontroler RAID dysków:**
wsparcie dla RAID 0 oraz RAID 1 w postaci dedykowanej karty lub w inny sposób (zintegrowane wsparcie na płycie).
- **Karta grafiki** – oddzielna karta mocowana w gnieździe płyty głównej PCIe 4.0 x16, wyposażona w 6 GB pamięci GDDR6, szyna pamięci co najmniej 192-bitowa, wyposażona w co najmniej 3000 rdzeni obliczeniowych CUDA, wyposażona w 4 wyjścia w standardzie miniDisplayPort (również załączony adapter DisplayPort do HDMI - 1 szt.), obsługująca biblioteki DirectX 12, OpenGL 4.6, Vulkan 1.3, ze wsparciem do Virtual reality (VR), z aktywnym chłodzeniem, obsługiwana przez Linux Ubuntu 22.04, osiągająca minimum następującą wydajność w testach Passmark wynoszącą co najmniej 13000 punktów.

Wynik dla oferowanej karty graficznej dostępny musi być na stronie internetowej <http://www.cpubenchmark.net>, przy czym oferent dostarczy wydruk ze strony internetowej dla oferowanej karty wraz z adresem URL takich danych.

- **Karta dźwiękowa** – wbudowana w płytę główną lub w postaci oddzielnej karty,
- **Napęd optyczny** – nie jest wymagany.
- **Karta sieciowa** - jednoportowa Ethernetowa karta 100 Mb/1 Gb na płycie głównej lub osobno, z interfejsem IP v4, ze wsparciem dla IP v6.,
- **Napęd FDD** – nie jest wymagany.
- **Obudowa:**
 - * typu Tower
 - * zasilacz obsługujący dany oferowany zestaw komputera,
 - * wyposażona w przewód zasilający o długości minimum 2 m,
 - * wyposażona w odpowiednie okablowanie do kompatybilnego podłączenia karty graficznej i monitora,
 - * możliwość demontażu kart rozszerzeń i napędów bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycia wkrętów),

	<ul style="list-style-type: none"> * wyposażona w diody LED służące do sygnalizowania problemów z komputerem, * wyposażona w trwale oznaczone logo producenta komputera (logo wmontowane w obudowę).
Własności użytkowe serwera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyposażony w sterowniki firmowe lub bezpłatne firm trzecich do wszystkich elementów składowych serwera na nośniku CD. 2. Możliwość uruchamiania komputera zdalnie, przez interfejs Ethernet (tzw. Wake-on-LAN), 3. 3-letnią gwarancję na cały zestaw na miejscu u zamawiającego sprzęt.
Wyposażenie dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> • Klawiatura – z układem klawiszy QWERTY, produkowana przez producenta jednostki centralnej, • Mysz – dwa przyciski i jedno kółko do przewijania, produkowana przez producenta jednostki centralnej, • Monitor, produkowany przez producenta jednostki centralnej), o parametrach co najmniej takich jak niżej: <ul style="list-style-type: none"> ○ multimedialny (wyposażony w kamerę, głośniki i mikrofon), ○ przekątna ekranu: 24 cale, ○ stosunek wymiarów szer. do wys panelu: 16:9, ○ panel typu IPS, ○ pixel pitch: 0.21 x 0.21 mm, ○ gęstość pikseli (pixels per inch (PPI)): 123, ○ zakres pionowej częstotliwości odświeżania: 50–90 Hz, ○ zakres poziomej częstotliwości odświeżania: 30–140 kHz, ○ natywna rozdzielczość: 2560 x 1440 pikseli przy pionowej częstotliwości odświeżania 90 Hz, ○ dostępne rozdzielczości przy ustawionej dostępnej pionowej częstotliwości odświeżania (@ Hz) : 640 x 480 @ 60Hz, 720 x 400 @ 70 Hz, 800 x 600 @ 60 Hz, 1024 x 768 @ 60 Hz, 1280 x 720 @ 60 Hz, 1280 x 1024 @ 60 Hz, 1440 x 900 @ 60 Hz, 1600 x 900 @ 60 Hz, 1600 x 1200 @ 60 Hz, 1680 x 1050 @ 60 Hz, 1920 x 1080 @ 60 Hz, 1920 x 1200 @ 60 Hz, 2560 x 1400 @ 60 Hz,, 2560 x 1400 @ 90 Hz, ○ jasność: 400 nitów, ○ jasność HDR: 400 nitów, ○ HDR: 400, ○ natywny kontrast 1000:1,

- dynamiczny kontrast: 10M:1,
- kąt widzenia (lewo/prawo) (CR \geq 10): 178°/178°,
- liczba wyświetlanych kolorów: co najmniej miliard (ang. bilion) kolorów (99% sRGB),
- czas reakcji (GtG): 5 ms,
- mocowanie do stojaka takie, aby umożliwiło co najmniej: ustawienie w pionie (Pivot): $\pm 90^\circ$, obrót wokół osi pionowej (Swivel): 45° , przechył wokół osi poziomej (Tilt): od -5° do $+20^\circ$, ustawienie wysokości: 150 mm,
- wbudowane funkcje ochrony oczu: technologia flicker-free (brak migotania), Low Blue Light, Zero Bright Dot,
- powłoka ekranu wyświetlacza: przeciwoodblaskowa,
- wbudowane głośniki: 2 x 5W, NVIDIA T1000 8 GB 4mDP Graphics
- wbudowana kamera: rozdzielczość 5 MP, z czujnikiem podczerwieni,
- wbudowany mikrofon z funkcją redukcji szumów,
- wbudowane gniazda (co najmniej): DisplayPort 1.4 wejście, DisplayPort 1.4 wyjście, HDMI 2.0, HDCP, USB typu C, USB typu A (co najmniej cztery), Ethernet,
- napięcie wejściowe, znamionowe: 100 – 240V, 50/60 Hz,
- zasilacz: wbudowany,
- klasa zużycia energii SDR (Standardowy Zakres Dynamiki): co najmniej F,
- klasa zużycia energii HDR (Wysoki Zakres Dynamiki): co najmniej G,
- wyposażony w okablowanie: zasilający o dł co najmniej 1.8 m, HDMI 2.0 o dł co najmniej 1.8 m, USB 3.2 C-C o dł co najmniej 1 m, DisplayPort 9DP) o dł co najmniej 1.8 m,
- **System operacyjny** – bez zainstalowanego systemu operacyjnego. Cała konfiguracja musi być wspierana przez system Linux Ubuntu wersji 22.04,

Wymagane certyfikaty

- Certyfikat ISO 9001 dla producenta stacji roboczej.