

**Załącznik nr 4 do SWZ: Opis przedmiotu zamówienia**

1. Przedmiotem zamówienia jest: Dostawa sprzętu komputerowego dla Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej
2. Wykonawca zobowiązany jest do jednoznacznego określenia zaoferowanych w ofercie produktów, charakteryzując je poprzez wskazanie na konkretny wyrób (nazwanie, określenie marki, znaku towarowego lub innych przypisanych wyłącznie temu produktowi cech. Zamawiający wymaga podania jednoznacznych nazw handlowych oferowanych urządzeń oraz ich opisu technicznego, potwierdzającego spełnianie wymaganych parametrów.
3. Przedmiot zamówienia powinien być oznakowany w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
4. Dostarczony przedmiot zamówienia musi być fabrycznie nowy, nieużywany, nie powystawowy, nieregenerowany, kompletny oraz musi posiadać niezbędne instrukcje i gwarancje w języku polskim lub angielskim. Przez artykuł fabrycznie nowy Zamawiający rozumie produkty wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed ich dostarczeniem Zamawiającemu, wykonane z nowych elementów, bez śladów uszkodzenia, w oryginalnych opakowaniach producenta z widocznym logo, symbolem produktu, posiadające wszelkie zabezpieczenia. Kartę gwarancyjną Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wraz z dostawą.
5. Przedmiot zamówienia musi spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymagania i normy określone w opisach technicznych.
6. Wszelkie wymagania techniczne dotyczące przedmiotu zamówienia należy traktować jako minimalne
7. Wykonawca przyjmie odpowiedzialność prawną i finansową za szkody Zamawiającego, powstałe w wyniku nieprawidłowego lub nierzetelnego wykonania przedmiotu umowy.
8. Wykonawca będzie zobowiązany do dostarczenia sprzętu spełniającego niżej wymienione minimalne wymagania techniczne oraz parametry kluczowe:

Podane typy, oznaczenia oraz nazwy własne mają charakter przykładowy.

## Część 1: Serwery

## 1. Serwer 1

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Ogólne</b>	Maszyna obliczeniowa do długotrwałych, równoległych obliczeń zmiennoprzecinkowych. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.
<b>procesor</b>	<p>Procesor klasy x86, Min. 24 fizycznych rdzeni, 32 wątki logiczne, wykonany w 10 nm procesie technologicznym lub lepszym, charakteryzujący się współczynnikiem TDP min. 125 W (MTP 253 W). Taktowanie podstawowe rdzenia w trybie zwykłym min. 3,2 GHz, w trybie turbo min. 6,0 GHz.</p> <p>Wymagania dodatkowe: obsługa korekcji błędów ECC w pamięci RAM gwarantowana przez producenta.</p> <p>Procesor powinien osiągać w teście wydajności wg PassMark CPU Mark (<a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a>) min. 60000 punktów. (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu).</p> <p>Przykładowy procesor spełniający wymagania to Intel i9-14900KF.</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.</p>
<b>Chłodzenie</b>	Radiator o wymiarach co najmniej (mm): 394 x 121 x 27. Min. 3 wentylatory o średnicy min. 120 mm. Prędkość obrotowa 800-2500 obrotów/min.
<b>Pamięć operacyjna RAM</b>	<p>DDR5. Min. 128 GB 4800 MT/s ECC Unbuffered DIMM.</p> <p>Wymagana pełna obsługa korekcji błędów ECC – we współpracy z wybranym procesorem i płytą główną (nie mylić z tzw. „on-die ECC” powszechnie dostępnym w pamięciach DDR5).</p> <p>Zestaw czterech identycznych modułów.</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta</p>
<b>Parametry pamięci masowej</b>	<p>Min. 2 szt. dysków SSD 1 TB M.2 PCIe NVMe 4.0 x4 (pracujące w trybie RAID 1).</p> <p>Niezawodność MTBF min. 1,5 mln godzin. Prędkość odczytu min. 7000 MB/s. Prędkość zapisu min. 5000 MB/s. Wytrzymałość TBW: min. 600 TB.</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta</p>
<b>Karta graficzna</b>	<p>Grafika Niezintegrowana.</p> <p>Częstotliwość taktowania rdzenia min. 2,3 GHz.</p> <p>Min. liczba rdzeni CUDA: 7680.</p> <p>Pamięć VRAM min. 12 GB GDDR6X.</p> <p>Taktowanie pamięci: min. 20000 MHz</p> <p>Proces technologiczny 5 nm lub lepszy.</p>

	<p>Chłodzenie karty: aktywne Min. 1 port HDMI.</p> <p>Karta powinna osiągać w teście wydajności <i>Average G3D Mark Passmark Videocard Benchmark</i> co najmniej 30000 punktów. (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu).</p> <p>Przykładowa karta graficzna spełniająca wymagania to Nvidia serii GeForce 40(RTX) RTX 4070 Ti.</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.</p>
<b>Obudowa</b>	<p>Typ: Full Tower.</p> <p>Wyposażona w miejsca co najmniej na następujące wewnętrzne dyski/napędy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Min. 2 szt. 2,5" wewnętrzne,</li> <li>• Min. 6 szt. 3,5"/2,5" wewnętrzne,</li> <li>• Min. 1 szt. 5,25" zewnętrzne.</li> </ul> <p>Wyposażenie dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyprowadzone złącza na min. 2 porty USB 3.2 Gen.1 oraz 2 porty USB 2.0</li> <li>• Zainstalowane min. 3 wentylatory po 140 mm.</li> </ul> <p>Wymagania dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard płyty głównej: ATX / microATX / mITX / EATX</li> <li>• Filtry antykurzowe,</li> <li>• Maty wyciszające,</li> <li>• Panel przedni w formie drzwi,</li> <li>• Zdejmowany górny panel,</li> <li>• Wyjmowana klatka HDD,</li> <li>• Nie dopuszcza się aby w bocznych ściankach obudowy były usytuowane otwory wentylacyjne, cyrkulacja powietrza tylko przez przedni i tylny panel z zachowaniem ruchu powietrza przód → tył.</li> </ul> <p>Minimalne wymiary obudowy: wys. 440 mm, szer. 230 mm, głębokość 535 mm</p> <p>Zasilacz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• o mocy min. 850 W,</li> <li>• posiadający certyfikat 80 PLUS Platinum,</li> <li>• w pełni modularne okablowanie,</li> <li>• zabezpieczenia: OCP, OVP, UVP, SCP, OTP, OPP, SIP</li> <li>• chłodzony wentylatorem o średnicy min. 135 mm,</li> </ul> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta</p>
<b>Płyta główna</b>	<p>zgodna z pozostałymi komponentami. Obsługa korekcji błędów ECC pamięci RAM gwarantowana przez producenta (wraz z wybranym procesorem i pamięcią RAM).</p>

	<p>Chipset płyty głównej: W680.</p> <p>Porty na panelu tylnym płyty głównej:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Min. 1 port HDMI,</li><li>• Min. 2 porty USB 3.2 Gen.1 (typu A),</li><li>• Min. 2 porty USB 2.0 (typu A),</li><li>• Min. 2 porty RJ-45 LAN 2,5GbE.</li></ul> <p>Wymagania dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Architektura dwukanałowa pamięci RAM,</li><li>• Min. 2 x PCIe 5.0 x16 (tryby x16 i x8/x8),</li><li>• Min. 2 x PCIe 3.0 x16 (tryb x4),</li><li>• Min. 3 złącza M.2 o przepustowości 64 Gb/s,</li><li>• Min. 4 złącza SATA w standardzie 6 Gb/s,</li><li>• Obsługa konfiguracji RAID dla dysków SSD NVMe M.2,</li><li>• Radiatory sekcji VRM, chipsetu (PCH) i M.2.</li></ul> <p>Przycisk BIOS FlashBack™ Button(s) na panelu tylnym płyty głównej.</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta</p>
<b>Warunki gwarancji</b>	Min. 2 letnia gwarancja z czasem reakcji na następny dzień roboczy

## 2. Serwer 2

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Procesor</b>	<p>Procesor klasy x86, Min. 16 fizycznych rdzeni, 32 wątki logiczne, wykonany w 5nm procesie technologicznym, charakteryzujący się współczynnikiem TDP 170W. Taktowanie procesora w trybie zwykłym min. 4,5Ghz, w trybie turbo min. 5,7Ghz. Procesor powinien osiągać w teście wydajności wg PassMark CPU Mark <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> ) min. 60000 punktów. (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu).</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta</p>
<b>Pamięć operacyjna RAM</b>	<p>Min. 128GB. DDR5. 2x min. 64 GB 4800Mhz CL38 DIMM pracujące w trybie dwukanałowym. Wyposażone w radiator (zestaw <b>dwóch jednakowych modułów</b>).</p>
<b>Parametry pamięci masowej</b>	<p>Min. 2 szt. SSD 2TB PCIe Gen4x4 NVMe. Parametr MTBF min. 1,5 mln. godzin. Odczyt losowy min. 7000 mb/s. Zapis losowy min. 5100 mb/s. TBW: min. 600TB. Radiator. Min. 1szt. HDD 8TB 3,5'' SATA. Prędkość obrotowa: 7200obrotów/min. Cache: min. 256MB. Parametr MTBF min. 1 mln. godzin. Wsparcie technologii NAS Ware.</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta</p>
<b>Karta graficzna</b>	<p>Grafika Niezintegrowana. Częstotliwość taktowania rdzenia min. 1,77 Ghz. Min. liczba rdzeni CUDA: 5888. Pamięć min. 12GB GDDR6. Porty HDMI: min. 1 szt.</p> <p>Karta powinna osiągać w teście wydajności Average G3D Mark Passmark Videocard Benchmark co najmniej 22000 punktów (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu).</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta</p>
<b>obudowa</b>	<p>Typu MidiTower wyposażona w min.:</p> <p>2 szt. 2,5" wewnętrzne. 1 szt. 2,5''/3,5'' wewnętrzne.</p> <p><b>Wyposażenie dodatkowe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Min. 2 port USB 3.1 Gen.1,</li> <li>• Min. 1 wejście HD audio,</li> <li>• Min. 1 wejście mikrofonowe,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Min. 2 wentylatory 120mm (prędkość obrotowa: 1200obrotów/min.)</li></ul> <p>Wymagania dodatkowe: Format płyty: ATX / microATX / mITX Wymiary obudowy: Wys/Głęb/Szer – min. 440mm/370mm/210mm.</p> <p>Zasilacz o mocy min. 750W. Posiadający certyfikat 80 Plus Gold. Zabezpieczenia: OCP, OVP, UVP, SCP, OTP, OPP, SIP. Zasilacz chłodzony wentylatorem o wymiarach min. 135mm i specjalnie ukształtowanych łopatkach, umożliwiających redukcję hałasu. Maksymalny poziom hałasu: 8,4dB(A) przy 20% obciążeniu, 9 dB(A) przy 50% obciążeniu, 21,2 dB(A) przy 100% obciążeniu.</p>
<b>Płyta główna</b>	<p>Chipset płyty głównej: X670 Porty na panelu tylnym płyty głównej:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Min. 1 Port HDMI</li><li>• Min. 2 Porty USB 3.2 Gen2 (Type A)</li><li>• Min. 1 Port USB 3.2 Gen2 (Type C)</li><li>• Min. 6 Porty USB 3.2 Gen1 (Type A)</li><li>• Min. 4 Porty USB 2.0 (Type A)</li><li>• Min. 1 Port RJ-45 LAN 2,5G</li><li>• Min. 3 porty Audio</li></ul> <p>Dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Min.1 x PCIe 4.0 x16 (tryb x16)</li><li>• Min.1 x PCIe 4.0 x16 (tryb x4)</li><li>• Min.1 x PCIe 3.0 x16 (tryb x2)</li><li>• Min. 4 gniazda pamięci</li><li>• Min. 4 złącz SATA w standardzie 6Gb/s</li><li>• Min. 4 złącza M.2 o przepustowości 64Gb/s</li><li>• WiFi 6E</li></ul> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta</p>
<b>Warunki gwarancji</b>	Min. 2 letnia gwarancja z czasem reakcji na następny dzień roboczy

## Część 2: Komputery stacjonarne i peryferia

### 1. Komputer wariant 1

Podane wymagania spełnia np. Dell VOSTRO 3710 SFF

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Typ</b>	Komputer stacjonarny. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta  W przypadku braku możliwości weryfikacji parametrów (brak dostępności np. w internecie) poszczególnych komponentów po podanym modelu, symbolu ogólnym dla komputera należy podać model, symbol i producenta dla poszczególnych elementów.
<b>Wydajność obliczeniowa</b>	Min. 6 fizycznych rdzeni, 12 wątki logiczne. wykonany w 10 nm procesie technologicznym lub lepszym, charakteryzujący się współczynnikiem TDP 65 W (MTP 117 W). Taktowanie podstawowe rdzenia w trybie zwykłym min. 2,5 GHz, w trybie turbo min. 4,40 GHz. Procesor osiągający w testach wydajności (wg PassMark CPU Mark <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> ) min. 16000 pkt. (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu).
<b>Pamięć operacyjna RAM</b>	Rodzaj pamięci: DDR4 Pojemność całkowita: min. 16 GB (1x16GB, DDR4) Taktowanie: min. 3200 MHz Możliwość rozbudowy pamięci: tak Maksymalna ilość pamięci: 64GB Liczba gniazd pamięci: 2
<b>Parametry pamięci masowej</b>	Dysk twardej SSD M.2, pojemność min. 512GB
<b>Karta graficzna</b>	Zintegrowana, pamięć współdzielona
<b>Peryferia</b>	Złącza: Min. 4x USB 3.2 Gen 1; Min. 4x USB 2.0; Min. 1x HDMI; Min. 1x DisplayPort; 1x gniazdo słuchawkowe combo: słuchawki/mikrofon USB Min. 1x wyjście audio;

	RJ-45 (Ethernet); Karta dźwiękowa: Zintegrowana
<b>Łączność</b>	Zintegrowana karta sieciowa 10/100/1000 Mbit/s
<b>Dodatkowe</b>	System operacyjny Windows 11 Pro Dołączone akcesoria: kabel zasilający, klawiatura, mysz
<b>Warunki gwarancji</b>	Gwarancja producenta, minimum 24 miesiące

## 2. Komputer wariant 2

Minimalne wymagania spełnia np. HP Pavilion All-In-One 27-ca2010nw 27"; Lenovo AIO ThinkCentre neo 30a 27

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Typ</b>	Komputer stacjonarny typu urządzenie wielofunkcyjne „All-in-One” W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.
<b>Wydajność obliczeniowa</b>	Min. 6 fizycznych rdzeni, 12 wątków logicznych, wykonany w 10 nm procesie technologicznym lub lepszym. Taktowanie podstawowe rdzenia w trybie zwykłym min. 2,5 GHz, w trybie turbo min. 4,40 GHz.  Procesor osiągający w testach wydajności (wg PassMark CPU Mark <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> ) min. 12000 pkt. (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu).
<b>Pamięć operacyjna RAM</b>	Min. 16 GB pamięci DDR4-3200 MHz Szybkość transmisji danych do 3200 MT/s Gniazda pamięci: 2x DDR4 SO-DIMM
<b>Parametry pamięci masowej</b>	Napęd SSD min. 512 GB NVMe M.2
<b>Karta graficzna</b>	zintegrowana
<b>Obudowa</b>	Urządzenie wielofunkcyjne Porty: Min. 1 x USB-C o przepustowości 5GB/s Min. 1x USB-A o przepustowości 5Gb/s Min. 2 x USB 2.0 typ A Gniazdo na słuchawki/mikrofon



	<p>1 gniazdo RJ-45</p> <p>Karta sieci bezprzewodowej Wi-Fi 6 (2x2) z modulem Bluetooth® 5.3 (obsługa gigabitowych szybkości transmisji danych)</p> <p>Interfejs sieciowy: Wbudowana karta 10/100/1000 GbE LAN</p> <p>Gniazda rozszerzeń: 2 gniazda M.2 (1 SSD, 1 WLAN)</p> <p>Złącza wideo: min. 1 wyjście HDMI 1.4</p>
<b>Ekran</b>	<p>Przekątna ekranu min 27",</p> <p>rozdzielczość nie gorsza niż 1920[px]x1080 [px];</p> <p>powłoka matrycy: antyrefleksyjna</p>
<b>Dodatkowe</b>	<p>Kamera min 5 MP</p> <p>Głośniki: 2x min 3W</p> <p>Zestaw bezprzewodowej klawiatury i myszy</p> <p>System operacyjny Windows 11 Pro</p>
<b>Warunki gwarancji</b>	<p>Gwarancja producenta, minimum 24 miesiące</p>

### 3. Komputer wariant 3

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Typ</b>	<p>Komputer stacjonarny.</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.</p> <p>W przypadku braku możliwości weryfikacji parametrów (brak dostępności np. w internecie) poszczególnych komponentów po podanym modelu, symbolu ogólnym dla komputera należy podać model, symbol i producenta dla poszczególnych elementów.</p>
<b>procesor</b>	<p>Min. 8 fizycznych rdzeni, 16 wątki logiczne. wykonany w 7 nm procesie technologicznym lub lepszym, charakteryzujący się współczynnikiem TDP 65 W. Taktowanie podstawowe rdzenia w trybie zwykłym min. 3,40 GHz, w trybie turbo min. 4,60 GHz.</p> <p>Procesor osiągający w testach wydajności (wg PassMark CPU Mark <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> ) min. 26000 pkt. (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu).</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.</p>

<b>Pamięć operacyjna RAM</b>	Rodzaj pamięci: DDR4 Pojemność całkowita: min. 16 GB (2x8 GB); Pojemność kości: min. 8 GB Liczba modułów: 2 Taktowanie: 3200 MHz (PC4-25600) Obsługiwane profile OC: Intel XMP Chłodzenie: Radiator
<b>Parametry pamięci masowej</b>	Dysk SSD NVMe min. 1TB 2,5", Niezawodność MTBF min. 1,5 mln godzin.
<b>Grafika</b>	Zintegrowana, pamięć współdzielona
<b>Chłodzenie</b>	Rodzaj chłodzenia: Aktywne Kompatybilność: LGA1700 Materiał radiatora: Aluminium Liczba wentylatorów: 1x 92 mm Kontrola obrotów: PWM Prędkość obrotowa: 1000 - 2800 obr./min Złącze: 4-pin PWM Żywotność MTBF: 40 000 h
<b>Obudowa</b>	Panel boczny: Metal Podświetlenie: RGB Standard płyty głównej: ATX; m-ATX Miejsca na wewnętrzne dyski/napędy: 1 x 2,5"; 1 x 3,5" Miejsca na karty rozszerzeń: min. 7 Maksymalna długość karty graficznej: 310 mm Maksymalna wysokość chłodzenia CPU: 150 mm Maksymalna liczba wentylatorów: 9 Liczba zainstalowanych wentylatorów: min. 2 Przyciski i regulatory: Power <b>Wprowadzone złącza</b> USB 2.0 – min. 2 szt.; USB 3.2 Gen. 1 – min. 1 szt.; Wejście mikrofonowe – min. 1 szt. Wyjście słuchawkowe/wejście mikrofonowe – min. 1 szt Złącza USB dostępne z przodu albo góry obudowy <b>Dodatkowe informacje</b> System aranżowania kabli; Filtry antykurzowe
<b>Zasilacz</b>	Moc zasilacza minimum 500W <b>Standard: ATX</b> <b>Wprowadzone złącza</b> CPU 4+4 (8) pin - 1 szt.; EPS12V 20+4 (24) pin - 1 szt.; PCI-E 2.0 6+2 (8) pin - 2 szt.; MOLEX 4-pin - 2 szt. ; SATA - 7 szt.; FDD - 1 szt. <b>Zabezpieczenia</b> Przeciwprzeciążeniowe (OPP); Termiczne (OTP); Przeciwprzepięciowe (OVP); Przeciwzwarciove (SCP); Przed zbyt niskim napięciem (UVP) Układ PFC (korekcja współczynnika mocy): Aktywny

	Typ okablowania: Niemodularny
<b>Peryferia</b>	<p>Gniazdo procesora: Socket AM4</p> <p>Chipset: AMD A520</p> <p><b>Typ obsługiwanej pamięci</b></p> <p>DDR4-3200 MHz; DDR4-2933 MHz; DDR4-2666 MHz; DDR4-2400 MHz; DDR4-2133 MHz</p> <p><b>Typ obsługiwanej pamięci OC</b></p> <p>DDR4-4266 MHz; DDR4-4000 MHz; DDR4-3866 MHz; DDR4-3800 MHz; DDR4-3733 MHz; DDR4-3600 MHz; DDR4-3466 MHz; DDR4-3400 MHz; DDR4-3333 MHz</p> <p>Liczba banków pamięci: 2 x DIMM</p> <p>Maksymalna wielkość pamięci RAM: 64 GB; Architektura pamięci: Dual-channel</p> <p><b>Wewnętrzne złącza</b></p> <p>SATA III (6 Gb/s) – min. 3.; M.2 PCIe NVMe 3.0 x4 / SATA – min. 1 szt.; PCIe 3.0 x16 – min. 1 szt.; PCIe 3.0 x1 – min. 1 szt. ; USB 3.2 Gen. 1 – min. 1 szt.; USB 2.0 – min. 2 szt.; Złącze ARGB 3 pin - min. 1 szt.; Złącze RGB 4 pin - min. 1 szt.; Złącze COM - min. 1 szt.; Front Panel Audio; Złącze wentylatora CPU 4 pin - min. 1 szt.; Złącze wentylatora SYS/CHA - min. 2 szt.; Złącze zasilania 8 pin - min. 1 szt.; Złącze zasilania 24 pin - min. 1 szt.; Złącze modułu TPM - min. 1 szt.</p> <p><b>Zewnętrzne złącza</b></p> <p>DVI-D - 1 szt.; DisplayPort – min. 1 szt; HDMI – min. 1 szt. ; RJ45 (LAN) 1 Gbps - 1 szt.; USB 3.2 Gen. 1 – min. 4 szt.; USB 2.0 – min. 2 szt. ; PS/2 klawiatura/mysz - 1 szt.; Audio jack – min. 1szt.</p>
<b>Łączność</b>	Zintegrowana karta sieciowa 10/100/1000 Mbit/s
<b>Dodatkowe</b>	Klawiatura + mysz
<b>Warunki gwarancji</b>	Gwarancja producenta, minimum 36 miesięcy

#### 4. Komputer wariant 4

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Typ</b>	<p>Komputer stacjonarny.</p> <p>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.</p> <p>W przypadku braku możliwości weryfikacji parametrów (brak dostępności np. w internecie) poszczególnych komponentów po podanym modelu, symbolu ogólnym</p>

	dla komputera należy podać model, symbol i producenta dla poszczególnych elementów.
<b>Wydajność obliczeniowa</b>	Min. 16 fizycznych rdzeni, min. 24 wątków logicznych, wykonany w 10 nm procesie technologicznym lub lepszym. Taktowanie podstawowe rdzenia w trybie zwykłym min. 2,1 GHz, w trybie turbo min. 5,2 GHz. Procesor osiągający w testach wydajności (wg PassMark CPU Mark <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> ) min. 34000 pkt. (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu). W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta
<b>Pamięć operacyjna RAM</b>	Min. 32 GB Układ pamięci: 2 x 16GB DIMMx4, Prędkość zegara min. 3200 MHz
<b>Parametry pamięci masowej</b>	Min. 1 x SSD PCIe NVMe 1TB W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta
<b>Karta graficzna</b>	Dedykowana karta graficzna. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta  Częstotliwość taktowania rdzenia min. 2.4 GHz. Min. liczba rdzeni CUDA: 5888. Pamięć karty graficznej min. 12 GB GDDR6X. Min. 1 port HDMI. Min. 1x DisplayPort Karta powinna osiągać w teście wydajności <i>Average G3D Mark Passmark Videocard Benchmark</i> co najmniej 20000 punktów
<b>Obudowa</b>	Typu: Midi Tower z systemem chłodzenia aktywnego, went. Min. 120mm Złącza: min. 1x USB 2.0; min. 3x USB 3.2 Gen 1 Typ A; min. 1 x USB 3.2 Gen 2 Typ A; min. 1x USB 3.2 Gen 2 typ C; Złącza wideo: min. 1x HDMI, min. 2x DisplayPort Złącza komunikacyjne: min. 1x PS2; min. 2x USB 3.0; min. 4x USB 2.0 Złącza internetowe: 1x LAN (RJ45) Złącza audio: min. 1x Audio jack 3,5mm
<b>zasilacz</b>	Min. 750W, min. 3 wentylatory, kompatybilny z dostarczoną obudową
<b>Dodatkowe</b>	Płyta główna: z chipsetem Intel® B660 Zestaw klawiatura i mysz
<b>Warunki gwarancji</b>	Minimum 2-letnia gwarancja producenta z czasem reakcji na następny dzień roboczy. Rodzaj gwarancji: Door-to-door (pełna obsługa transportu z i do serwisu)

**5. Komputer wariant 5**

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Typ</b>	Komputer stacjonarny. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.  W przypadku braku możliwości weryfikacji parametrów (brak dostępności np. w internecie) poszczególnych komponentów po podanym modelu, symbolu ogólnym dla komputera należy podać model, symbol i producenta dla poszczególnych elementów.
<b>Procesor</b>	min. 6 fizycznych rdzeni, 12 wątków, wykonany w 10nm procesie technologicznym lub nowszym. Taktowanie podstawowe rdzenia w trybie zwykłym min. 2,5 GHz, w trybie turbo min. 4,40 GHz. Procesor osiągający w testach wydajności (wg PassMark CPU Mark <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> ) min. 19000 pkt. (załączyć wydruk ze strony potwierdzający spełnianie wymogu).  W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.
<b>Pamięć operacyjna RAM</b>	16 GB, 1 × 16 GB, DDR4 3200 MT/s, pamięć jednokanałowa Liczba gniazd pamięci: 2
<b>Parametry pamięci masowej</b>	2 dyski: Dysk SSD M.2 2280 PCIe x4 czwartej generacji NVMe Class 35 o pojemności minimum 256 GB + Dysk twardej SATA 3,5" 7200 obr./min o pojemności minimum 1 TB
<b>Grafika</b>	Zintegrowana, pamięć współdzielona
<b>Moc zasilacza</b>	Wewnętrzny zasilacz o mocy min 300W kompatybilny z dostarczoną obudową  W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu i producenta.
<b>Wymagania dodatkowe</b>	Porty Przód: min. 2 porty USB-A 2.0; min. 2 porty USB 3.2; min. 1 uniwersalne gniazdo audio Porty Tył: Min. 2 porty USB-A 3.2; Min. 2 porty USB 2.0 z funkcją Smart Power On; Min. 1 port Ethernet RJ45 10/100/1000; 1 złącze DisplayPort 1.4; 1 port HDMI 1.4b;
<b>Akcesoria dodatkowe</b>	Mysz + klawiatura Bluetooth 5.2
<b>Warunki gwarancji</b>	Gwarancja producenta

## 6. Monitor typ I

Wymagania minimalne spełnia np. ASUS Business BE24EQK

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
Monitor 24"	<p>Przekątna ekranu 23,8"</p> <p>Powłoka matrycy Matowa; Rodzaj matrycy LED, IPS</p> <p>Rozdzielczość ekranu min. 1920 x 1080 (FullHD);</p> <p>Format obrazu 16:9</p> <p>Częstotliwość odświeżania ekranu przynajmniej 60 Hz</p> <p>Liczba wyświetlanych kolorów 16,7 mln</p> <p>Czas reakcji 5 ms (GTG)</p> <p>Technologia ochrony oczu;</p> <p>Redukcja migotania (Flicker free);</p> <p>Filtr światła niebieskiego</p> <p>Jasność min. 300 cd/m<sup>2</sup></p> <p>Kontrast statyczny 1 000:1</p> <p>Kontrast dynamiczny 100 000 000:1</p> <p>Kąt widzenia w poziomie 178 stopni</p> <p>Kąt widzenia w pionie 178 stopni</p> <p><b>Złącza:</b></p> <p>VGA (D-sub) - 1 szt.;</p> <p>HDMI – min. 1 szt.;</p> <p>DisplayPort – min. 1 szt.; Wyjście audio – min. 1 szt.</p> <p>Wejście audio – min. 1 szt.;</p> <p>USB 2.0 Typu-B – min. 1 szt.;</p> <p>AC-in (wejście zasilania) - 1 szt.</p> <p>Głośniki: Tak</p> <p>Regulacja kąta pochylenia (Tilt): Tak</p> <p>Regulacja kąta obrotu (Swivel): Tak</p> <p><b>Dodatkowe:</b></p> <p>Wbudowana kamera Wbudowany mikrofon</p> <p><b>Dołączone akcesoria:</b></p> <p>Kabel audio; Kabel VGA ;Kabel HDMI ;Kabel DisplayPort ; Kabel USB</p> <p>Gwarancja: gwarancja producenta</p>

## 7. Monitor typ II

Wymagania minimalne spełnia np. Philips 275B1H

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<p><b>Monitor 27"</b></p>	<p>Przekątna ekranu 27"            Powłoka matrycy: Matowa            Rodzaj matrycy LED, IPS            Typ ekranu Płaski            Rozdzielczość ekranu min. 2560 x 1440 (WQHD)            Format obrazu 16:9            Częstotliwość odświeżania ekranu min. 75 Hz            Odwzorowanie przestrzeni barw sRGB: 123%            Liczba wyświetlanych kolorów 16,7 mln            Czas reakcji 4 ms            Technologia synchronizacji Adaptive-Sync            Technologia ochrony oczu            Redukcja migotania (Flicker free)            Filtr światła niebieskiego            Wielkość plamki: nie więcej niż 0,25 x 0,25 mm            Jasność min. 300 cd/m<sup>2</sup>            Kontrast statyczny 1 000:1            Kontrast dynamiczny 50 000 000:1            Kąt widzenia w poziomie 178 stopni            Kąt widzenia w pionie 178 stopni</p> <p><b>Złącza</b>            HDMI 1.4 – min. 1 szt.            DVI-D – min. 1 szt.            DisplayPort 1.2 – min. 1 szt.            Wyjście audio – min. 1 szt.            USB 2.0 Typu-B – min. 1 szt.            USB 3.2 Gen. 1 – min. 1 szt. (z funkcją ładowania)            USB 3.2 Gen. 1 – min. 2 szt.            AC-in (wejście zasilania) - 1 szt.            Głośniki: tak            Moc głośników 2 x 3W            Obrotowy ekran (PIVOT) Tak            Regulacja wysokości (Height) Tak            Regulacja kąta pochylenia (Tilt) Tak            Regulacja kąta obrotu (Swivel) Tak</p> <p><b>Dodatkowe wymagania:</b>            Wbudowana kamera            Czujnik światła otoczenia</p>

Konstrukcja ZeroFrame Wbudowany HUB USB Uchwyt na kable Technologia SmartImage Technologia EasyRead Technologia PowerSensor <b>Dołączone akcesoria</b> Kabel zasilający; Kabel HDMI ; Kabel DisplayPort; Kabel USB-A -> USB-B Gwarancja: gwarancja producenta
---

## 8. Monitor typ III

Wymagania minimalne spełnia np. LG 32UN650P-W 4K

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Monitor 32"</b>	Przekątna ekranu: 31,5" Powłoka matrycy: Matowa Rodzaj matrycy: LED, IPS Typ ekranu: Płaski Rozdzielczość ekranu: przynajmniej 3840 x 2160 (UHD 4K) Format obrazu: 16:9 Częstotliwość odświeżania ekranu: przynajmniej 60 Hz Odzworowanie przestrzeni barw: DCI-P3: 95% Liczba wyświetlanych kolorów: 1,07 mld HDR: HDR 10 Czas reakcji: 5 ms (GTG)  Technologia synchronizacji: FreeSync™; Technologia ochrony oczu; Redukcja migotania (Flicker free); Filtr światła niebieskiego Wielkość plamki: nie więcej niż 0,2 x 0,2 mm Jasność: min. 300 cd/m <sup>2</sup> Kontrast statyczny: 1 000:1 Kąt widzenia w poziomie: 178 stopni Kąt widzenia w pionie: 178 stopni Złącza: HDMI – min. 2 szt.; DisplayPort – min. 1 szt.; Wyjście słuchawkowe – min. 1 szt.; DC-in (wejście zasilania) – min. 1 szt.



	<p>Głośniki: Tak</p> <p>Regulacja wysokości (Height): Tak</p> <p>Zakres regulacji wysokości (Height): 110 mm</p> <p>Regulacja kąta pochylenia (Tilt): Tak</p> <p>Możliwość montażu na ścianie - VESA: VESA 100 x 100 mm</p> <p>Zasilacz; Kabel HDMI; Kabel DisplayPort</p> <p>Waga: nie więcej niż 10kg</p> <p>Gwarancja: gwarancja producenta</p>
--	--

## 9. Monitor typ IV

Wymagania minimalne spełnia np. DELL 27" SE2723DS

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Monitor 27"</b>	<p>Przekątna ekranu 27"</p> <p>Powłoka matrycy Matowa;</p> <p>Rodzaj matrycy LED, TFT, IPS;</p> <p>Typ ekranu Płaski</p> <p>Rozdzielczość ekranu przynajmniej: 2560 x 1440 (WQHD);</p> <p>Format obrazu 16:9</p> <p>Częstotliwość odświeżania ekranu min. 70 Hz</p> <p>Odwzorowanie przestrzeni barw sRGB: 99%</p> <p>Liczba wyświetlanych kolorów 16,7 mln</p> <p>Czas reakcji 4 ms (GTG)</p> <p>Technologia synchronizacji FreeSync™</p> <p>Technologia ochrony oczu</p> <p>Redukcja migotania (Flicker free);</p> <p>Filtr światła niebieskiego</p> <p>Wielkość plamki: nie większa niż 0,25 x 0,25 mm</p> <p>Jasność min. 350 cd/m<sup>2</sup></p> <p>Kontrast statyczny 1 000:1</p> <p>Kąt widzenia w poziomie 178 stopni</p> <p>Kąt widzenia w pionie 178 stopni</p> <p>Złącza:</p> <p>HDMI 1.4 – min. 2 szt.</p> <p>DisplayPort 1.2 – min. 1 szt.</p> <p>Wyjście audio – min. 1 szt.;</p> <p>AC-in (wejście zasilania) – min. 1 szt.</p> <p>Regulacja wysokości (Height) Tak</p>

Zakres regulacji wysokości (Height) 100 mm Regulacja kąta pochylenia (Tilt) Tak Zakres regulacji pochylenia (Tilt) ~5° (do przodu/w dół) ~21° (do tyłu/w górę) Dołączone akcesoria: Kabel zasilający Kabel HDMI Gwarancja: gwarancja producenta
---

## 10.Switch

Wymagania minimalne spełnia np. Cisco Catalyst C1000-48P-4G-L obsługą PoE

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Switch 48p</b>	<p><b>Typ przełącznika:</b> Zarządzany Cechy zarządzania: Przełącznik wielowarstwowy L2 Obsługa jakości serwisu (QoS) Zarządzanie przez stronę www Klasyfikacja ruchu Inspekcja ARP Konfigurowanie ustawień lokalizacji (CLI) Obsługa MIB</p> <p><b>Porty i interfejsy</b> Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet: 48 Podstawowe przełączania Ethernet RJ-45 porty typ: Gigabit Ethernet (10/100/1000) Ilość slotów Modułu SFP: 4 Port konsoli: RJ-45/Mini-USB Liczba portów USB 2.0: min. 1</p> <p><b>Sieć komputerowa</b> Standard pracy sieci: IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g. Standardy komunikacyjne: IEEE 802.1AX, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3ae, IEEE 802.3af, IEEE 802.3ah, IEEE 802.3at, IEEE 802.3az, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z Pełny duplex Agregator połączenia Kontrola wzrostu natężenia ruchu Prędkość transferu danych przez Ethernet LAN 10,100,1000 Mbit/s Automatyczne MDI/MDI-X Protokół drzewa rozpinającego Auto-Negocjacja Obsługa sieci VLAN Liczba VLANs: 256</p> <p><b>Przesyłanie danych:</b></p>

<p>Przepustowość rutowania/przełączania: 104 Gbit/s Prędkość przekazywania: 77,38 Mpps Wielkość tabeli adresów: 16000 wejścia Trasa statyczna Liczba tras statycznych: 16 Zgodny z Jumbo Frames Rozszerzenie Jumbo Frames: 10240</p> <p><b>Ochrona:</b> Funkcje DHCP: DHCP snooping Lista kontrolna dostępu (ACL) IGMP snooping Wpisy IGMP: 1024 obsługuje SSH/SSL Typ uwierzytelniania: RADIUS zabezpieczenie przed wejściem w pętlę Filtrowanie BPDU / Ochrona Uwierzytelnianie przez Internet</p> <p><b>Funkcje Multicast:</b> Obsługa Multicast Wpisy multicast IPv4: 1024 Wpisy multicast IPv6: 1024 Protokoły zarządzające SNMP</p> <p><b>Wydajność:</b> Procesor wbudowany Model procesora: ARM7 Taktowanie procesora 800 Mhz Typ pamięci: DRAM Pojemność pamięci wewnętrznej: 512 MB Wielkość pamięci flash: 256 MB MTBF (Średni okres międzyawaryjny): 1452667 h</p> <p><b>Zarządzanie energią:</b> Napięcie wejściowe AC 110 - 220 V Częstotliwość wejściowa AC: 50/60 Hz</p> <p><b>Zasilanie przez Ethernet (POE)</b> Obsługa PoE Obsługiwany typ Power over Ethernet (PoE): PoE+ Zasilanie przez Ethernet (PoE) zasilanie na port: 15 W Całkowita Power over Ethernet (PoE) budżetu: 370 W Gwarancja: gwarancja producenta</p>
--

## 11.Karta graficzna

Wymagania minimalne spełnia np. GeForce RTX 4070

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>Karta graficzna</b>	Obsługa Ray tracingu: Tak Rodzaj złącza: PCIe 4.0 x16 Pamięć: 12 GB Rodzaj pamięci: GDDR6X; Szyna pamięci: 192 bit Efektywne taktowanie pamięci: 21000 MHz Taktowanie rdzenia w trybie boost: 2475 MHz; 2505 MHz OC Mode Rdzenie CUDA: min 7000 Typ chłodzenia: Aktywne Liczba wentylatorów: 2 Rodzaje wyjść: HDMI 2.1 – min. 1 szt.; DisplayPort 1.4a – min. 3 szt. Liczba obsługiwanych monitorów: min. 4 Obsługiwane biblioteki: OpenGL 4.6 Złącze zasilania: 8 pin - 1 szt. Rekomendowana moc zasilacza: 650 W Liczba zajmowanych slotów: 2.56 slot Gwarancja: gwarancja producenta

## 12.Projektor

Wymagania minimalne spełnia np. OPTOMA DX322 DLP XGA 3800

Kol. A	Kol. B
Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
<b>projektor</b>	Obsługiwane proporcje obrazu 4:3, 16:9 Kompatybilność rozmiaru ekranu 705,6 - 7731,8 mm (27.8 - 304.4") <b>Odległość projekcji 1 - 12 m</b> Jasność projektora przynajmniej 3800 ANSI lumenów Technologia projekcji DLP Naturalna rozdzielczość projektora: XGA (1024x768) Współczynnik kontrastu (typowy): 22000:1 Zasięg skanowania w poziomie: 15,38 - 91,15 kHz Zasięg skanowania (długość): 50 - 85 Hz Korekcja trapezowa - pionowa : +/- 40° <b>Rodzaj źródła światła: Lampa</b>

Dostawa sprzętu komputerowego dla Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej

Nr postępowania: WF/2/ZP/2024

Załącznik nr 4 do SWZ. Opis przedmiotu zamówienia

<p>Żywotność źródła światła: 6000 h Żywotność źródła światła (tryb ekonomiczny): 10000 h Moc lampy: min. 200 W Długość ogniskowa: przynajmniej 22 - 24 mm Możliwość przybliżenia : Tak Rodzaj zoomu: Ręczny Współczynnik zbliżenia 1.1:1 Stosunek padania: 1.94: 1 - 2.16: 1 Przesunięcie: 115% Pełny HD: Tak Kompatybilność 3D: full 3D; Side-by-Side:1080i50 / 60, 720p50 / 60 Frame-pack: 1080p24, 720p50 / 60 Over-Under: 1080p24, 720p50 / 60 Wersja HDMI 1.4a Liczba portów USB 2.0 min. 1 Interfejs SCSI RS-232 Liczba portów VGA (D-Sub) min. 1 Ilość portów HDMI min. 1 Złożone wejście wideo min. 1 OSD/języki wyświetlacza: przynajmniej: angielski, niemiecki, polski Poziom hałasu max. 29 dB Kompatybilność z komputerem: FHD, UXGA, SXGA, WXGA, HD, XGA, SVGA, VGA, Mac Wbudowane głośniki: Tak Moc wyjściowa (RMS): 10 W Bezpieczeństwo: Zabezpieczenie antykradzieżowe, blokada Kensington, ochrona hasłem Typ gniazda zamka kabla: Kensington Napięcie wejściowe AC 100 - 240 V Częstotliwość wejściowa AC: 50/60 Hz Dopuszczalna wysokość podczas eksploatacji (n.p.m.) 0 - 3000 m Waga produktu nie więcej niż 4kg W zestawie: pilot zdalnego sterowania; Przewody; Podręcznik użytkownika Gwarancja: gwarancja producenta</p>
--