

# OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zakup stacji roboczych do trenowania sztucznych sieci neuronowych wraz z akcesoriami

## 1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa 4 (czterech), kompletnych stacji roboczych przeznaczonych do trenowania i testowania sztucznych sieci neuronowych, wraz z:

- montażem i okablowaniem,
- testami obciążeniowymi i stabilności,
- zestawem akcesoriów,
- gwarancją.

Sprzęt musi być fabrycznie nowy, wolny od wad, nie pochodzący z ekspozycji ani zwrotów.

---

## 2. Minimalna specyfikacja techniczna – stacja robocza (1 szt.)

### 2.1 Procesor (CPU)

- procesor klasy desktop/workstation
  - **min. 16 rdzeni / 32 wątki**
  - taktowanie Boost **min. 5,7 GHz**
  - klasa energetyczna wysokiej wydajności (ok. **170 W TDP/PPT** lub równoważne)
- 

### 2.2 Karta graficzna (GPU)

- pamięć graficzna **min. 32 GB VRAM**

- typ pamięci: **GDDR7 lub równoważna/lepsza**
  - magistrala pamięci: **min. 512-bit**
  - wsparcie obliczeń CUDA/Tensor/FP16/BF16 lub równoważne
  - przeznaczenie: trenowanie i inferencja modeli sieci neuronowych
- 

## 2.3 Pamięć operacyjna (RAM)

- min. **128 GB DDR5**
  - taktowanie: **min. 5600 MT/s**
  - opóźnienia: **CL ≤ 36**
  - możliwość rozbudowy (max. 2 kości pamięci)
- 

## 2.4 Dyski

- **2 × SSD NVMe M.2**
  - pojemność: **min. 2 TB każdy** (łącznie min. 4 TB)
  - interfejs: **PCIe Gen4 x4 lub lepszy**
  - wydajność sekwencyjna:
    - odczyt **min. 7400 MB/s**,
    - zapis **min. 6900 MB/s**
- 

## 2.5 Płyta główna

- format: **ATX**
- kompatybilna z zaoferowanym procesorem

- chipset klasy **X870E** lub równoważny/lepszy
  - obsługa **DDR5**
  - wsparcie **PCIe 5.0**
  - Sekcja zasilania 16(80A)+2(80A)+2 lub lepsza
  - łączność:
    - wbudowana karta sieciowa LAN min. 10 Gb/s (10GbE, RJ-45)
    - dodatkowo LAN min. 2,5 Gb/s lub spełnienie tej funkcji przez port 10GbE (dopuszczalne)
    - Wi-Fi (min. Wi-Fi 6/6E) oraz Bluetooth
- 

## 2.6 Zasilacz

- moc: **min. 1500 W**
  - certyfikat sprawności: **80 PLUS Platinum** lub lepszy
  - standard: **ATX 3.1**
  - w pełni modularny
  - Chłodzenie aktywne, wentylator 140mm
  - złącza kompatybilne z kartami GPU nowej generacji
- 

## 2.7 Obudowa

- typ: kompatybilna ze standardem płyty **ATX**, wysoki przepływ powietrza
- kolor: **czarny lub neutralny**
- wsparcie dla kart graficznych o długości **min. 430 mm**

- możliwość montażu rozbudowanego chłodzenia
  - dobre właściwości wentylacyjne do pracy ciągłej pod obciążeniem
  - Możliwość montażu 9 wentylatorów 140 mm oraz 1 wentylatora 120 mm
  - Dedykowane prowadnice kabli oraz przestrzeń za tacką płyty głównej do ukrycia przewodów.
  - Przestrzeń serwisowa minimum **25 mm** za tacką płyty głównej
  - Filtry przeciwkurzowe łatwo demontowalne w miejscach dolotu powietrza z przodu i od dołu
  - Obsługa instalacji wentylatorów:
    - Przód: do trzech 120 mm lub trzech 140 mm
    - Góra: do trzech 120 mm lub trzech 140 mm
    - Tył: jeden 120 mm
  - Minimum jeden port USB Typ-C (USB 3.2 lub lepszy)
  - Minimum dwa porty USB Typ-A (USB 3.2 Gen 2x2 lub lepszy)
  - Złącze audio z obsługą mikrofonu i słuchawek
- 

## 3. Chłodzenie – wentylatory obudowy

### 3.1 Wentylator 140 mm

Ilość: 6 szt. na stację roboczą

**Minimalne parametry:**

- średnica: **140 mm**
- grubość: **25 mm**
- zasilanie: **4-pin PWM**
- możliwość łańcuchowego podłączenia (daisy-chain lub równoważne)

- prędkość obrotowa: **min. 400–2000 RPM**
  - przepływ powietrza: **min. 75 CFM**
  - ciśnienie statyczne: **min. 2,5 mm H<sub>2</sub>O**
  - poziom hałasu: **max. 28 dB(A)**
  - łożysko o podwyższonej trwałości
  - deklarowana żywotność: **min. 100 000 h**
  - kolor: **czarny**
- 

### **3.2 Wentylator 120 mm**

**Ilość:** 1 szt. na stację roboczą

**Minimalne parametry:**

- średnica: **120 mm**
  - grubość: **25 mm**
  - zasilanie: **4-pin PWM**
  - prędkość obrotowa: **min. 400–2500 RPM**
  - przepływ powietrza: **min. 70 CFM**
  - ciśnienie statyczne: **min. 2,7 mm H<sub>2</sub>O**
  - poziom hałasu: **max. 28 dB(A)**
  - wysoka trwałość łożyska
  - kolor: **czarny**
- 

## **4. Akcesoria**

### **4.1 Mysz ergonomiczna – trackball**

**Ilość:** 1 szt.

- bezprzewodowa mysz ergonomiczna
  - konstrukcja typu **trackball (kciukowy)** lub równoważna
  - regulowany kąt nachylenia obudowy
  - rozdzielczość: **min. 2000 DPI**
  - łączność: Bluetooth + USB 2,4 GHz
  - obsługa min. 2 urządzeń
  - min. 6 programowalnych przycisków
  - akumulator wbudowany, ładowanie USB typu C
  - kompatybilność: Windows / Linux / macOS
- 

## **4.2 Mysz bezprzewodowa – precyzyjna (klasa premium)**

**Ilość:** 3 szt.

- bezprzewodowa mysz o wysokiej precyzji
  - rozdzielczość: **min. 8000 DPI**
  - łączność: Bluetooth + USB 2,4 GHz
  - obsługa min. 3 urządzeń
  - min. 7 przycisków programowalnych
  - akumulator wbudowany
  - kompatybilność: Windows / Linux / macOS
- 

## **4.3 Klawiatura bezprzewodowa**

**Ilość:** 4 szt.

- klawiatura bezprzewodowa, niskoprofilowa
  - układ: **pełnowymiarowy (ANSI US lub równoważny)**
  - mechanizm: nożycowy lub równoważny, cichy
  - podświetlenie klawiszy
  - łączność: Bluetooth (opcjonalnie USB)
  - obsługa min. 3 urządzeń
  - akumulator wbudowany
  - kompatybilność: Windows / Linux / macOS
- 

#### 4.4 Pasta termoprzewodząca

Ilość: 1 opakowanie

- przewodność cieplna: **min. 12 W/m·K**
  - zakres temperatur: **min. -50°C do +250°C**
  - pojemność: **min. 10 g**
- 

#### 4.5 Dyski HDD do serwera NAS

Ilość: minimum 1

- pojemność: **min. 4 TB**
- 

### 5. Usługi obowiązkowe (w cenie)

- profesjonalny montaż każdej stacji roboczej,
- aktualizacja BIOS/UEFI i konfiguracja sprzętu,

- **testy obciążeniowe CPU/GPU/RAM/DYSK** – min. 8 godzin na każdą stację,
  - protokół z testów dla każdej sztuki,
  - przygotowanie sprzętu do pracy.
- 

## **6. Gwarancja**

- **min. 24 miesięcy** na całość dostawy,
- dopuszczalna dłuższa gwarancja,
- realizacja gwarancji na terenie Polski.