

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**Warunki ogólne:**

- gwarancja świadczona w miejscu dostawy
- dostawa na koszt i ryzyko Dostawcy
- **dostawa do siedziby Zamawiającego w Warszawie (00-716 Warszawa, ul. Bartycka 18)**
- deklaracja zgodności z CE
- sprzęt oferowany musi się znajdować w aktualnej dystrybucji
- licencje na systemy operacyjne i inne oprogramowanie muszą obowiązywać na najnowszą dostępną wersję tego oprogramowania w dniu złożenia oferty
- wszelkie licencje na oprogramowanie mogą być oferowane ze zniżką edukacyjną, jeśli taka przysługuje według producenta dla placówki naukowej PAN

Szczegółowe warunki dostawy i płatności zawiera wzór umowy na dostawę sprzętu komputerowego (Załącznik D)

**Zadanie 1. Dostawa sprzętu komputerowego – Serwery obliczeniowe****1.1. Specyfikacja urządzenia „Serwery obliczeniowe” – (Typ 1) [3 szt.]:****KOD CPV: 48822000-6**

obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• typu serwerowego, przeznaczona do montażu w szafach rack 19"</li> <li>• wyposażona w szyny montażowe pasujące do szaf rack o głębokościach 80 oraz 100 cm</li> <li>• wysokość nieprzekraczająca 2U</li> <li>• zawierająca cztery niezależne kasety typu <i>hot plug</i> z płytami głównymi</li> <li>• wyposażona w redundantne zasilacze typu <i>hot plug</i> o mocy co najmniej 1600 W każdy i sprawności co najmniej 95%, pozwalające na pracę przy pełnym obciążeniu obliczeniami wszystkich procesorów podczas awarii jednego z zasilaczy</li> <li>• wyposażona co najmniej w 16 kieszeni <i>hot-swap</i> na dyski SSD (minimum 4 na kasetę)</li> </ul>
płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dwuprocessorowa</li> <li>• wyposażona w złącza wewnętrzne adekwatne do podłączenia dysków w przypadku pełnego obsadzenia wszystkich dostępnych kieszeni <i>hot swap</i></li> <li>• pozwalająca na czterokanałową konfigurację pamięci dla każdego z procesorów</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyposażona w złącza zewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ VGA</li> <li>◦ minimum 2 porty USB 3.0 lub nowsze</li> <li>◦ minimum 2 porty RJ-45 o prędkości conajmniej 1 Gbit/s</li> <li>◦ RJ-45 IPMI 2.0 lub równoważny</li> </ul> </li> <li>• po jednej płycie głównej w każdej z kaset</li> </ul> <p><b>4 szt.</b></p>
procesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• typu serwerowego, przeznaczony do pracy w systemach co najmniej 2-procesorowych</li> <li>• z chłodzeniem adekwatnym do rozwiązań zastosowanych w obudowie i pozwalającym na ciągłą pracę pod pełnym obciążeniem bez konieczności stosowania <i>throttlingu</i></li> <li>• umożliwiający wykonywanie programów skompilowanych z optymalizacjami dla procesorów takich jak E5-2680 v2 lub E5-2665, w szczególności umożliwiający wykonywanie programów zrównoleglonych z użyciem bibliotek MPI współbieżnie na oferowanych procesorach oraz wyżej wymienionych</li> <li>• co najwyżej 10-rdzeniowy</li> <li>• o wydajności minimum 15000 punktów w teście Passmark: <a href="http://www.cpubenchmark.net">www.cpubenchmark.net</a>, w tym minimum 1750 punktów w teście jednowątkowym</li> <li>• wyposażony w co najmniej 4-kanałowy kontroler pamięci</li> <li>• zainstalowane po dwa procesory w każdej z kaset</li> <li>• obsługujący zestaw instrukcji AVX 2.0</li> </ul> <p><b>8 szt.</b></p>
pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECC, kompatybilna z płytą główną i skonfigurowana w sposób zalecany przez producenta płyty głównej</li> <li>• w jednakowych modułach, rozdzielona jednakowo dla każdego CPU, w konfiguracji co najmniej 4-kanałowej</li> <li>• taktowanie zapewniające prędkość co najmniej 2133 MT/s</li> <li>• o pojemności łącznej co najmniej 256 GB</li> </ul>
dysk SSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• format 2.5", SATA</li> <li>• pojemność co najmniej 120 GB</li> <li>• wytrzymałość co najmniej 1 DWPD</li> <li>• <i>uncorrectable bit error rate</i> co najwyżej 1 na <math>10^{17}</math> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> </ul> <p><b>8 szt.</b></p>
karta InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umożliwiająca transfer z prędkością 100 Gbit/s (EDR)</li> <li>• wyposażona w co najmniej jedno złącze QSFP28</li> </ul> <p><b>4 szt.</b></p>
kabel InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• długości co najmniej 4 m</li> <li>• pozwalający na komunikację 100 Gbit/s</li> <li>• kompatybilny z kartą powyżej oraz switchem Mellanox serii SB7700</li> </ul>

	<b>4 szt.</b>
kabel ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kategorii 6 lub lepszy</li> <li>• długość co najmniej 3 m</li> </ul> <b>8 szt.</b>
gwarancja / rękojmia	co najmniej 1 rok

## Zadanie 2. Dostawa sprzętu komputerowego – Serwer dyskowy

### 2.1. Specyfikacja urządzenia „Serwer dyskowy” – (Typ 1) [1 szt.]:

**KOD CPV: 48823000-3**

obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• typu serwerowego, przeznaczona do montażu w szafach rack 19"</li> <li>• wyposażona w szyny montażowe pasujące do szaf rack o głębokościach 80 oraz 100 cm</li> <li>• wysokość nie więcej niż 3U</li> <li>• wyposażona w dwa redundantne zasilacze o mocy minimum 1000 W z certyfikatem 80Plus Platinum lub lepszym</li> <li>• wyposażona w minimum 16 kieszeni hot-swap SATA/SAS3 na dyski 3.5"</li> <li>• wyposażona w minimum 2 dedykowane kieszenie hot-swap SATA/SAS na dyski 2.5"</li> <li>• z backplanem umożliwiającym kaskadowe połączenia obudów dyskowych typu JBOD tego samego producenta</li> <li>• z możliwością instalacji przynajmniej 3 kart rozszerzeń (mogą być low-profile)</li> <li>• wyposażona w wentylatory typu hot-swap</li> </ul>
płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dwuprocessorowa, typu serwerowego</li> <li>• udostępniająca co najmniej następujące złącza wewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2 porty SATA 6 Gbit/s</li> <li>◦ 2 gniazda PCIe 3.0, minimum x8</li> </ul> </li> <li>• udostępniająca co najmniej następujące złącza zewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ VGA</li> <li>◦ 2 porty USB 2.0 lub nowsze</li> <li>◦ 1 port RJ-45 o prędkości co najmniej 1 Gbit/s</li> <li>◦ RJ-45 IPMI 2.0 lub równoważny</li> </ul> </li> </ul>
procesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• typu serwerowego, przeznaczony do pracy w systemach co najmniej 2-procesorowych</li> <li>• co najwyżej 12-rdzeniowy</li> <li>• wydajność minimum 15800 punktów w teście Passmark:</li> </ul>

	<p><a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a>, w tym minimum 1500 punktów w teście jednowątkowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>z chłodzeniem adekwatnym do rozwiązań zastosowanych w obudowie i pozwalającym na ciągłą pracę pod pełnym obciążeniem bez konieczności stosowania <i>throttlingu</i></li> </ul> <p><b>2 szt.</b></p>
pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>ECC, kompatybilna z płytą główną i skonfigurowana w sposób zalecany przez producenta płyty głównej</li> <li>w jednakowych modułach, rozdzielona jednakowo dla każdego CPU, w konfiguracji co najmniej 4-kanalowej</li> <li>taktowanie zapewniające prędkość co najmniej 2133 MT/s</li> <li>o pojemności łącznej co najmniej 64 GB</li> </ul>
dysk SSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>format 2.5", SATA</li> <li>pojemność co najmniej 120 GB</li> <li>wytrzymałość co najmniej 1 DWPD</li> <li><i>uncorrectable bit error rate</i> co najwyżej 1 na <math>10^{17}</math> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>2 szt. zainstalowane w kieszeniach hot-swap 2.5" obudowy, podłączone do portów SATA na płycie głównej, 1 szt. nie zamontowana, jako dysk zapasowy.</li> </ul> <p><b>3 szt.</b></p>
kontroler RAID	<ul style="list-style-type: none"> <li>przynajmniej 8-kanalowy, przynajmniej 12 Gbit/s na kanał, z wewnętrznymi złączami SAS</li> <li>umożliwiający obsługę co najmniej 120 dysków SAS lub SATA</li> <li>ze sprzętową obsługą RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60</li> <li>wyposażony w minimum 1 GB pamięci cache</li> <li>wraz z systemem awaryjnej ochrony pamięci cache na bazie pamięci nieulotnej (np. typu flash) i akcesoriami montażowymi</li> <li>kompatybilny z oprogramowaniem StorCLI</li> <li>przeznaczony do montażu m. in. w slotcie low-profile</li> <li>pozwalający na hot-plug/hot-swap dysków</li> <li>podłączony do backplane'u</li> <li>zintegrowany na płycie głównej lub jako karta rozszerzeń</li> </ul>
dyski HDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojemność co najmniej 4 TB</li> <li>przeznaczony do pracy ciągłej w serwerach i sprzętowych macierzach RAID</li> <li><i>non-recoverable error rate</i> co najwyżej 1 na <math>10^{15}</math> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>MTBF co najmniej 1.7 miliona godzin (według danych producenta)</li> <li>interfejs SATA 3, SAS 2 lub nowszy</li> <li><i>sustained data transfer rate</i> co najmniej 180 MB/s</li> <li>zamontowane w kieszeniach hot-swap, jeden zapasowy nie zamontowany w serwerze.</li> </ul>

	<b>17 szt.</b>
karta sieciowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>o prędkości co najmniej 10 Gbit/s</li> <li>wyposażona w minimum 2 porty SFP+</li> <li>zintegrowana na płycie głównej lub jako karta rozszerzeń</li> </ul>
połączenie kablowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>kompatybilne z kartą sieciową 10 Gbit powyżej</li> <li>kompatybilne z kartą sieciową 10 Gbit typu Intel X520 DA2 posiadającą jedno wolne gniazda SFP+</li> <li>pozwalające na komunikację z przepływnością 10 Gbit/s</li> <li>długości minimum 1 m</li> </ul>
gwarancja / rękojmia	minimum 2 lata

### Zadanie 3. Dostawa sprzętu komputerowego – Serwery dyskowe

#### 3.1. Specyfikacja urządzenia „Serwer dyskowy” – (Typ 2) [1 szt.]:

**KOD CPV: 48823000-3**

obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>typu serwerowego, przeznaczona do montażu w szafach rack 19"</li> <li>wyposażona w szyny montażowe pasujące do szaf rack o głębokościach 80 oraz 100 cm</li> <li>wysokość nie więcej niż 2U</li> <li>wyposażona w redundantne zasilacze typu <i>hot plug</i> o mocy co najmniej 1000 W każdy i sprawności co najmniej 95%</li> <li>wyposażona w co najmniej w 4 kieszenie <i>hot-swap</i> na dyski NVMe 2.5"</li> <li>wyposażona w co najmniej w 4 kieszenie <i>hot-swap</i> na dyski SATA 2.5" podłączone do portów SATA płyty głównej</li> </ul>
płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> <li>dwuprocessorowa, typu serwerowego</li> <li>udostępniająca co najmniej następujące złącza wewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>nieobsadzone gniazdo PCIe 3.0, minimum x8, umożliwiające zainstalowanie karty low-profile z zasobów Zamawiającego (np. MCX353A-QCBT)</li> </ul> </li> <li>udostępniająca co najmniej następujące złącza zewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>VGA</li> <li>2 porty USB 3.0 lub nowsze</li> <li>2 porty RJ-45 o prędkości conajmniej 1 Gbit/s (zintegrowane, lub na karcie rozszerzeń)</li> <li>RJ-45 IPMI 2.0 lub równoważny</li> </ul> </li> </ul>
procesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>typu serwerowego, przeznaczony do pracy w systemach co najmniej 2-procesorowych</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>z chłodzeniem adekwatnym do rozwiązań zastosowanych w obudowie i pozwalającym na ciągłą pracę pod pełnym obciążeniem bez konieczności stosowania <i>throttlingu</i></li> <li>o wydajności minimum 11000 punktów w teście Passmark: <a href="http://www.cpubenchmark.net">www.cpubenchmark.net</a>, w tym minimum 1500 punktów w teście jednowątkowym</li> <li>co najmniej 8-rdzeniowy</li> </ul> <p><b>2 szt.</b></p>
pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>ECC, kompatybilna z płytą główną i skonfigurowana w sposób zalecany przez producenta płyty głównej</li> <li>w jednakowych modułach, rozdzielona jednakowo dla każdego CPU, w konfiguracji co najmniej 4-kanalowej</li> <li>taktowanie zapewniające prędkość co najmniej 2133 MT/s</li> <li>o pojemności łącznej co najmniej 64 GB</li> </ul>
kontroler RAID	<ul style="list-style-type: none"> <li>umożliwiający podłączenie przynajmniej dwóch dysków NVMe niezależnymi przewodami</li> <li>ze sprzętową obsługą RAID 0, 1, 5, 10</li> <li>zapewniający prędkość co najmniej 8 GT/s</li> <li>zintegrowany na płycie głównej lub jako karta rozszerzeń</li> </ul>
dysk NVMe	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojemność co najmniej 1.6 TB</li> <li>wytrzymałość co najmniej 40 PBW</li> <li>prędkość odczytu co najmniej 2500 MB/s (według danych producenta)</li> <li>prędkość zapisu co najmniej 1700 MB/s (według danych producenta)</li> <li>zamontowane w kieszeniach <i>hot-swap</i> na dyski NVMe 2.5" i podłączone do kontrolera RAID opisanego powyżej</li> </ul> <p><b>2 szt.</b></p>
dysk SSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>format 2.5", SATA</li> <li>pojemność co najmniej 120 GB</li> <li>wytrzymałość co najmniej 1 DWPD</li> <li><i>uncorrectable bit error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>17</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>zamontowane w kieszeniach <i>hot-swap</i> na dyski SATA 2.5"</li> </ul> <p><b>2 szt.</b></p>
gwarancja / rękojmia	co najmniej 1 rok

### **3.2. Specyfikacja urządzenia „Serwer dyskowy” – (Typ 3) [3 szt.]:**

**KOD CPV: 48823000-3**

obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>typu serwerowego, przeznaczona do montażu w szafach rack 19"</li> </ul>
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyposażona w szyny montażowe pasujące do szaf rack o głębokościach 80 oraz 100 cm</li> <li>• wysokość nie więcej niż 2U</li> <li>• wyposażona w redundantne zasilacze typu <i>hot plug</i> o mocy co najmniej 1000 W każdy i sprawności co najmniej 95%</li> <li>• wyposażona w co najmniej w 24 kieszenie <i>hot-swap</i> na dyski SATA3/SAS3 3.5"</li> <li>• wyposażona w co najmniej w 2 kieszenie <i>hot-swap</i> na dyski SATA 2.5" podłączone do portów SATA płyty głównej</li> </ul>
płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dwuprocessorowa, typu serwerowego</li> <li>• udostępniająca co najmniej następujące złącza zewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ VGA</li> <li>◦ 2 porty USB 3.0 lub nowsze</li> <li>◦ 2 porty RJ-45 o prędkości conajmniej 1 Gbit/s (zintegrowane, lub na karcie rozszerzeń)</li> <li>◦ RJ-45 IPMI 2.0 lub równoważny</li> </ul> </li> </ul>
dysk HDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojemność co najmniej 10 TB</li> <li>• przeznaczony do pracy ciągłej w serwerach i sprzętowych macierzach RAID</li> <li>• <i>non-recoverable error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>15</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>• MTBF co najmniej 2.2 miliony godzin (według danych producenta)</li> <li>• Interfejs SAS3 (12 Gbit/s) lub nowszy</li> <li>• wielkość sektora 4k natywnie</li> <li>• rozmiar 3.5"</li> </ul> <p><b>24 szt.</b></p>
procesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• typu serwerowego, przeznaczony do pracy w systemach co najmniej 2-procesorowych</li> <li>• z chłodzeniem adekwatnym do rozwiązań zastosowanych w obudowie i pozwalającym na ciągłą pracę pod pełnym obciążeniem bez konieczności stosowania <i>throttlingu</i></li> <li>• o wydajności minimum 11000 punktów w teście Passmark: <a href="http://www.cpubenchmark.net">www.cpubenchmark.net</a>, w tym minimum 1500 punktów w teście jednowątkowym</li> <li>• co najmniej 8-rdzeniowy</li> </ul> <p><b>2 szt.</b></p>
pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECC, kompatybilna z płytą główną i skonfigurowana w sposób zalecany przez producenta płyty głównej</li> <li>• w jednakowych modułach, rozdzielona jednakowo dla każdego CPU, w konfiguracji co najmniej 4-kanalowej</li> <li>• taktowanie zapewniające prędkość co najmniej 2133 MT/s</li> <li>• o pojemności łącznej co najmniej 64 GB</li> </ul>
dysk SSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• format 2.5", SATA</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojemność co najmniej 120 GB</li> <li>wytrzymałość co najmniej 1 DWPD</li> <li><i>uncorrectable bit error rate</i> co najwyżej 1 na <math>10^{17}</math> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>zamontowane w dedykowanych kieszeniach hot-swap i podłączone do portów SATA płyty głównej</li> </ul> <p><b>2 szt.</b></p>
kontroler RAID	<ul style="list-style-type: none"> <li>przynajmniej 8-kanałowy, przynajmniej 12 Gbit/s na kanał, z wewnętrznymi złączami SAS</li> <li>umożliwiający obsługę co najmniej 240 dysków SAS3 lub SATA3</li> <li>ze sprzętową obsługą RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60</li> <li>wyposażony w minimum 2 GB pamięci cache</li> <li>wraz z systemem awaryjnej ochrony pamięci cache na bazie pamięci nieulotnej (np. typu flash) i akcesoriami montażowymi</li> <li>kompatybilny z oprogramowaniem StorCLI</li> <li>podłączony do backplane'u</li> <li>zintegrowany na płycie głównej lub jako karta rozszerzeń</li> </ul>
karta InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>umożliwiająca transfer z prędkością 100 Gbit/s (EDR)</li> <li>wyposażona w co najmniej jedno złącze QSFP28</li> <li>zintegrowana, lub jako rozszerzenie PCI-e</li> </ul>
kabel InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>długości co najmniej 4 m</li> <li>pozwalający na komunikację 100 Gbit/s</li> <li>kompatybilny z kartą powyżej oraz switchem Mellanox serii SB7700</li> </ul>
gwarancja / rękojmia	minimum 3 lata, na dyski twarde gwarancja producenta dysków minimum 5 lat

### 3.3. Specyfikacja urządzenia „Elementy rozbudowy serwera dyskowego” – (Typ 1) [1 szt.]:

**KOD CPV: 30233141-1**

półka dyskowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>typu serwerowego, przeznaczona do montażu w szafach rack 19"</li> <li>wyposażona w szyny montażowe pasujące do szaf rack o głębokościach 80 oraz 100 cm</li> <li>wysokość nie więcej niż 4U</li> <li>wyposażona w redundantne zasilacze typu <i>hot plug</i> o mocy co najmniej 1500 W każdy z certyfikatem 80Plus Gold lub lepszym</li> <li>wyposażona w co najmniej w 60 kieszeni <i>hot-swap</i> na dyski SATA3/SAS3 3.5"</li> <li>wyposażona w backplane z podwójnym ekspanderem</li> <li>wyposażona w co najmniej następujące złącza zewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>RJ-45 IPMI 2.0 lub równoważny</li> <li>wyjścia SAS 12 Gbit/s, minimum 8-kanałów</li> </ul> </li> </ul>
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ wejścia SAS 12 Gbit/s, minimum 8-kanałów</li> <li>• wyposażona w ramię utrzymujące kable zasilania oraz SAS, pozwalające na swobodne wysuwanie obudowy w celu wymiany dysku HDD podczas pracy macierzy</li> </ul>
dysk HDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojemność co najmniej 10 TB</li> <li>• przeznaczony do pracy ciągłej w serwerach i sprzętowych macierzach RAID</li> <li>• <i>non-recoverable error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>15</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>• MTBF co najmniej 2.2 miliony godzin (według danych producenta)</li> <li>• Interfejs SAS3 (12 Gbit/s) lub nowszy</li> <li>• wielkość sektora 4k natywnie</li> <li>• rozmiar 3.5"</li> <li>• zamontowane w półce dyskowej opisanej powyżej</li> </ul> <p><b>24 szt.</b></p>
kontroler dysków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• typu HBA</li> <li>• wyposażony w co najmniej 4 zewnętrzne złącza SAS3</li> <li>• pasujący do slotów <i>low profile</i> PCIe x8</li> <li>• umożliwiający podłączenie co najmniej 1000 dysków SATA lub SAS (poprzez backplane z ekspanderami)</li> <li>• kompatybilny z oprogramowaniem StorCLI</li> </ul>
kable SAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompatybilne z obudową i kontrolerem dysków, opisanymi powyżej</li> <li>• długości co najmniej 1 m</li> </ul> <p><b>4 szt.</b></p>
gwarancja / rękojmia	minimum 3 lata, na dyski twarde gwarancja producenta dysków minimum 5 lat

### **3.4. Specyfikacja urządzenia „Dyski HDD” – (Typ 1) [24 szt.]:**

**KOD CPV: 30234100-9**

dysk HDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojemność co najmniej 10 TB</li> <li>• przeznaczony do pracy ciągłej w serwerach i sprzętowych macierzach RAID</li> <li>• <i>non-recoverable error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>15</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>• MTBF co najmniej 2.2 miliony godzin (według danych producenta)</li> <li>• Interfejs SAS3 (12 Gbit/s) lub nowszy</li> <li>• wielkość sektora 4k natywnie</li> <li>• rozmiar 3.5"</li> <li>• zamontowane w półce dyskowej z podzadania 3.3</li> <li>• takie same jak dyski z podzadania 3.3</li> </ul>
gwarancja /	minimum 5 lat

rękojmia	
----------	--

**Uwaga:** Zamawiający zastrzega sobie prawo do zmniejszenia liczby kupowanych urządzeń jeśli cena wygrywającej oferty przekroczy ilość przeznaczonych na ten cel środków.

## Zadanie 4. Dostawa sprzętu komputerowego – Podzespoły do rozbudowy serwera

### 4.1. Specyfikacja urządzenia „Pamięć RAM” – (Typ 1) [16 szt.]:

**KOD CPV: 30236110-6**

pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojemność co najmniej 16 GB</li> <li>• DDR3, ECC, registered</li> <li>• kompatybilna z płytą główną X9DRi-LN4F+</li> <li>• CL 11, 1.5 V</li> <li>• <i>single rank</i> lub <i>dual rank</i></li> </ul>
gwarancja / rękojmia	co najmniej 1 rok

## Zadanie 5. Dostawa sprzętu komputerowego – Serwer dyskowy

### 5.1. Specyfikacja urządzenia „Serwer dyskowy” – (Typ 4) [1 szt.]:

**KOD CPV: 48823000-3**

obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• typu serwerowego, przeznaczona do montażu w szafach rack 19"</li> <li>• wyposażona w szyny montażowe pasujące do szaf rack o głębokościach 80 oraz 100 cm</li> <li>• wysokość nie więcej niż 4U</li> <li>• wyposażona w dwa redundantne zasilacze o mocy minimum 1000 W każdy i sprawności co najmniej 95%</li> <li>• wyposażona w minimum 36 kieszeni hot-swap SATA/SAS3 na dyski 3.5"</li> <li>• wyposażona w minimum 2 dedykowane kieszenie hot-swap SATA/SAS na dyski 2.5"</li> <li>• z backplanem umożliwiającym kaskadowe połączenia obudów dyskowych typu JBOD tego samego producenta</li> <li>• z możliwością instalacji przynajmniej 3 kart rozszerzeń (mogą być low-profile)</li> <li>• wyposażona w wentylatory typu hot-swap</li> </ul>
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dwuprocessorowa, typu serwerowego</li> <li>• udostępniająca co najmniej następujące złącza wewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2 porty SATA 6 Gbit/s</li> <li>◦ 2 gniazda PCIe 3.0, minimum x8</li> </ul> </li> <li>• udostępniająca co najmniej następujące złącza zewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ VGA</li> <li>◦ 2 porty USB 2.0 lub nowsze</li> <li>◦ 1 port RJ-45 o prędkości co najmniej 1 Gbit/s</li> <li>◦ RJ-45 IPMI 2.0 lub równoważny</li> </ul> </li> </ul>
kontroler RAID	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przynajmniej 8-kanałowy, przynajmniej 12 Gbit/s na kanał, z wewnętrznymi złączami SAS</li> <li>• umożliwiający obsługę co najmniej 120 dysków SAS lub SATA</li> <li>• ze sprzętową obsługą RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60</li> <li>• wyposażony w minimum 1 GB pamięci cache</li> <li>• wraz z systemem awaryjnej ochrony pamięci cache na bazie pamięci nieulotnej (np. typu flash) i akcesoriami montażowymi</li> <li>• kompatybilny z oprogramowaniem StorCLI</li> <li>• przeznaczony do montażu m. in. w slotcie low-profile</li> <li>• pozwalający na hot-plug/hot-swap dysków</li> <li>• podłączony do backplane'ów</li> <li>• zintegrowany na płycie głównej lub jako karta rozszerzeń</li> </ul>
procesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• typu serwerowego, przeznaczony do pracy w systemach co najmniej 2-procesorowych</li> <li>• z chłodzeniem adekwatnym do rozwiązań zastosowanych w obudowie i pozwalającym na ciągłą pracę pod pełnym obciążeniem bez konieczności stosowania <i>throttlingu</i></li> <li>• o wydajności minimum 11000 punktów w teście Passmark: <a href="http://www.cpubenchmark.net">www.cpubenchmark.net</a>, w tym minimum 1500 punktów w teście jednowątkowym</li> <li>• obsługujący zestaw instrukcji AVX 2.0</li> </ul> <p><b>2 szt.</b></p>
pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECC, kompatybilna z płytą główną i skonfigurowana w sposób zalecany przez producenta płyty głównej</li> <li>• w jednakowych modułach, rozdzielona jednakowo dla każdego CPU, w konfiguracji co najmniej 4-kanałowej</li> <li>• taktowanie zapewniające prędkość co najmniej 2133 MT/s</li> <li>• o pojemności łącznej co najmniej 128 GB</li> </ul>
dysk SSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• format 2.5", SATA</li> <li>• pojemność co najmniej 120 GB</li> <li>• wytrzymałość co najmniej 1 DWPD</li> <li>• <i>uncorrectable bit error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>17</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>• zamontowane w dedykowanych kieszeniach hot-swap i podłączone</li> </ul>

	do portów SATA płyty głównej <b>2 szt.</b>
karta InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umożliwiająca transfer z prędkością 100 Gbit/s (EDR)</li> <li>• wyposażona w co najmniej jedno złącze QSFP28</li> <li>• zintegrowana, lub jako rozszerzenie PCI-e</li> </ul>
kabel InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• długości co najmniej 4 m</li> <li>• pozwalający na komunikację 100 Gbit/s</li> <li>• kompatybilny z kartą powyżej oraz switchem Mellanox serii SB7700</li> </ul>
dysk HDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojemność co najmniej 10 TB</li> <li>• przeznaczony do pracy ciągłej w serwerach i sprzętowych macierzach RAID</li> <li>• <i>non-recoverable error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>15</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>• MTBF co najmniej 2.2 miliony godzin (według danych producenta)</li> <li>• Interfejs SAS3 (12 Gbit/s) lub nowszy</li> <li>• wielkość sektora 4k natywnie</li> <li>• rozmiar 3.5"</li> </ul> <b>24 szt.</b>
gwarancja / rękojmia	co najmniej 1 rok

## 5.2. Specyfikacja urządzenia „Dyski HDD” – (Typ 2) [12 szt.]:

### KOD CPV: 30234100-9

dysk HDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojemność co najmniej 10 TB</li> <li>• przeznaczony do pracy ciągłej w serwerach i sprzętowych macierzach RAID</li> <li>• <i>non-recoverable error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>15</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> <li>• MTBF co najmniej 2.2 miliony godzin (według danych producenta)</li> <li>• Interfejs SAS3 (12 Gbit/s) lub nowszy</li> <li>• wielkość sektora 4k natywnie</li> <li>• rozmiar 3.5"</li> <li>• takie same jak w serwerze z punktu 5.1</li> <li>• zamontowane w kieszeniach hot-swap serwera z punktu 5.1</li> </ul>
gwarancja / rękojmia	co najmniej 1 rok

**Uwaga:** Zamawiający zastrzega sobie prawo do zmniejszenia liczby kupowanych urządzeń jeśli cena wygrywającej oferty przekroczy ilość przeznaczonych na ten cel środków.

## Zadanie 6. Dostawa sprzętu komputerowego – Serwer

### 6.1. Specyfikacja urządzenia „Serwer” – (Typ 1) [1 szt.]:

**KOD CPV: 48822000-6**

obudowa	<ul style="list-style-type: none"><li>• typu serwerowego, przeznaczona do montażu w szafach rack 19"</li><li>• wyposażona w szyny montażowe pasujące do szaf rack o głębokościach 80 oraz 100 cm</li><li>• wysokość 1U</li><li>• wyposażona w dwa redundantne zasilacze o mocy minimum 600 W każdy, z certyfikatem 80Plus Platinum lub lepszym</li><li>• wyposażona w minimum 10 kieszeni hot-swap SAS3 na dyski 2.5"</li></ul>
płyta główna	<ul style="list-style-type: none"><li>• dwuprocessorowa, typu serwerowego</li><li>• udostępniająca co najmniej następujące złącza wewnętrzne:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ 2 gniazda PCIe 3.0, minimum x16, udostępnione tak, aby w każdym z nich można było zamontować kartę pojedynczej szerokości w sposób przewidziany przez producenta obudowy</li></ul></li><li>• udostępniająca co najmniej następujące złącza zewnętrzne:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ VGA</li><li>◦ 2 porty USB 3.0 lub nowsze</li><li>◦ 2 port RJ-45 o prędkości co najmniej 10 Gbit/s</li><li>◦ RJ-45 IPMI 2.0 lub równoważny, z wbudowanym KVM-over-LAN</li></ul></li></ul>
kontroler RAID	<ul style="list-style-type: none"><li>• przynajmniej 8-kanalowy, przynajmniej 12 Gbit/s na kanał, z wewnętrznymi złączami SAS</li><li>• umożliwiający obsługę co najmniej 8 dysków SAS lub SATA</li><li>• ze sprzętową obsługą RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60</li><li>• wyposażony w minimum 1 GB pamięci cache</li><li>• wraz z systemem awaryjnej ochrony pamięci cache na bazie pamięci nieulotnej (np. typu flash) i akcesoriami montażowymi</li><li>• kompatybilny z oprogramowaniem StorCLI</li><li>• pozwalający na hot-plug/hot-swap dysków</li><li>• podłączony do backplane'u</li><li>• zintegrowany na płycie głównej lub jako karta rozszerzeń</li></ul>
procesor	<ul style="list-style-type: none"><li>• typu serwerowego, przeznaczony do pracy w systemach co najmniej 2-procesorowych</li><li>• z chłodzeniem adekwatnym do rozwiązań zastosowanych w obudowie i pozwalającym na ciągłą pracę pod pełnym obciążeniem bez konieczności stosowania <i>throttlingu</i></li><li>• umożliwiający wykonywanie programów skompilowanych z optymalizacjami dla procesorów takich jak E5-2680 v2 lub E5-2665,</li></ul>

	<p>w szczególności umożliwiające wykonywanie programów zrównoleglonych z użyciem bibliotek MPI współbieżnie na oferowanych procesorach oraz wyżej wymienionych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• co najwyżej 10-rdzeniowy</li> <li>• o wydajności minimum 15000 punktów w teście Passmark: <a href="http://www.cpubenchmark.net">www.cpubenchmark.net</a>, w tym minimum 1750 punktów w teście jednowątkowym</li> <li>• obsługujący zestaw instrukcji AVX</li> </ul> <p><b>2 szt.</b></p>
dysk HDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozmiar 2.5"</li> <li>• interfejs SAS3 lub nowszy</li> <li>• pojemność co najmniej 2 TB</li> <li>• przeznaczony do pracy ciągłej w serwerach i sprzętowych macierzach RAID</li> <li>• <i>non-recoverable error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>15</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> </ul> <p><b>4 szt.</b></p>
pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECC, kompatybilna z płytą główną i skonfigurowana w sposób zalecany przez producenta płyty głównej</li> <li>• w jednakowych modułach, rozdzielona jednakowo dla każdego CPU, w konfiguracji co najmniej 4-kanalowej</li> <li>• taktowanie zapewniające prędkość co najmniej 2133 MT/s</li> <li>• o pojemności łącznej co najmniej 128 GB</li> </ul>
karta InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umożliwiająca transfer z prędkością 56 Gbit/s (FDR)</li> <li>• wyposażona w co najmniej jedno złącze QSFP</li> </ul>
kabel InfiniBand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• długości 5±0.5 m</li> <li>• pozwalający na komunikację zgodną m. in. ze standardem Infiniband DDR</li> <li>• kompatybilny z kartą powyżej oraz wyposażony we wtyk CX4</li> </ul>
gwarancja / rękojmia	co najmniej 1 rok

## 6.2. Specyfikacja urządzenia „Dyski HDD” – (Typ 3) [4 szt.]:

**KOD CPV: 30234100-9**

dysk HDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozmiar 2.5"</li> <li>• interfejs SAS3 lub nowszy</li> <li>• pojemność co najmniej 2 TB</li> <li>• przeznaczony do pracy ciągłej w serwerach i sprzętowych macierzach RAID</li> <li>• <i>non-recoverable error rate</i> co najwyżej 1 na 10<sup>15</sup> odczytanych bitów (według danych producenta)</li> </ul>
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

gwarancja / rękojmia	co najmniej 1 rok
-------------------------	-------------------

**Uwaga:** Zamawiający zastrzega sobie prawo do zmniejszenia liczby kupowanych urządzeń jeśli cena wygrywającej oferty przekroczy ilość przeznaczonych na ten cel środków.