

## Tom II: SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (SOPZ):

### 1. Wstęp

#### 1.1

##### Wymagania projektu

Przedmiotem zamówienia jest dostawa sprzętu infrastruktury serwerowej i sieciowej.

Lp	Nazwa urządzenia	Liczba sztuk
1	Serwer maszyn wirtualnych	5
2	Serwer DATA-NODE dla Hadoopa	10
3	Serwer NAME-NODE dla Hadoopa	3
4	Przełącznik 10Gb 40-portów	2
5	Wkładki 10Gb SFP+	80

#### 1.2

##### Definicja pojęć

##### 1.2.1

##### Moc obliczeniowa

Maksymalna (szczytowa) teoretyczna moc obliczeniowa procesora:

$$R_{proc} = C * I * F \quad (1)$$

gdzie:

**R<sub>proc</sub>** moc obliczeniowa w GFLOPS

**C** liczba rdzeni procesora

**I** Liczba instrukcji zmiennoprzecinkowych typu dodawanie i mnożenie w podwójnej precyzji wykonywanych przez pojedynczy rdzeń procesora w czasie jednego cyklu zegarowego. Przykładowo, dla procesorów z serii Intel Skylake liczba I wynosi 16 lub 32, dla procesorów z serii AMD Epyc (Zen) wynosi 8.

**F** częstotliwość zegara procesora w GHz. Dla potrzeb niniejszej specyfikacji Zamawiający jako częstotliwość zegara przyjmuje nominalną częstotliwość zegara procesora podawaną przez producenta procesora przy handlowym opisie procesora, mimo że procesor może teoretycznie pracować z innymi taktowaniami, w szczególności w trybie Turbo lub podobnym. Przykładowo, dla procesora Intel Xeon E5-2690 v4 należy przyjąć taktowanie 2,6 GHz.

Dla potrzeb niniejszej specyfikacji Zamawiający jako częstotliwość zegara przyjmuje nominalną częstotliwość zegara procesora podawaną przez producenta procesora przy handlowym opisie procesora. Pomimo, że procesor może pracować z częstotliwością niższą lub wyższą niż wyżej wspomniana częstotliwość, jako częstotliwość do obliczenia mocy obliczeniowej procesora w niniejszej specyfikacji należy przyjąć właśnie częstotliwość podawaną przy opisach handlowych przez producentów procesorów.

W zapisach niniejszej specyfikacji wymagana przez Zamawiającego moc obliczeniowa zdefiniowana we wzorze (1) i opisana w niniejszym akapicie jest oznaczana dużą literą (MOC OBLICZENIOWA) w odróżnieniu od innych mocy obliczeniowych.

##### 1.2.2.

##### Wydajność procesora

Wydajność procesorów na potrzeby niniejszej specyfikacji opisana jest w niniejszym akapicie.

W celu określenia wydajności procesorów, Zamawiający posługuje się danymi zebranymi na stronie <http://www.cpubenchmark.net/>. Dla potrzeb Zamawiającego istotna jest syntetyczna wartość uzyskana w teście: PassMark - CPU Mark.

### 1.2.3

#### Przepustowość

W celu uniknięcia nieporozumień związanych z pojęciem przepustowości, które użyte jest dalej w tekście, Zamawiający podaje wartości, które należy przyjąć przy obliczaniu przepustowości na potrzeby niniejszej specyfikacji.

Standard	Przepustowość [Gb/s]
DDR4-1866; -2133 ; -2400;	14,9 ; 17,0 ; 19,2 [GB/s]
10 Gigabit Ethernet ; 1 Gigabit Ethernet	10 ; 1
12G ; 6G ; 3G SAS	12 ; 6 ; 3
6G ; 3G ; 1,5G SATA	6 ; 3 ; 1,5

W zapisach niniejszej specyfikacji wymagana przez Zamawiającego przepustowość, a opisana w niniejszym akapicie jest oznaczana dużą literą (PRZEPUSTOWOŚĆ) w odróżnieniu od innych przepustowości.

### 1.3

#### Wymagania ogólne

- a) Wszystkie urządzenia wchodzące w skład infrastruktury serwerowej (wyspecyfikowane w punktach 2.1-2.3) nie muszą być fabrycznie nowe, jednakże okres gwarancji producenta w momencie dostarczenia sprzętu nie może być krótszy niż 24 miesiące gwarancja realizowana w trybie następnego dnia roboczego (NBD) dodatkową opcją wymaganą wraz z gwarancją jest usługa zachowania dysku twardego (KYHD) przez okres nie krótszy niż 24 miesiące.
- b) Wszystkie urządzenia wchodzące w skład infrastruktury sieciowej (wyspecyfikowane w punktach 2.4-2.5) muszą być fabrycznie nowe oraz posiadać wsparcie na okres nie krótszy niż 24 miesiące.
- c) Zamawiający dopuszcza, aby dostarczone urządzenie było zgodne z nowszymi wersjami dokumentów normalizacyjnych (standardów), niż podano w specyfikacji.
- d) W Załączniku A do Załącznika nr 1 - Opis techniczny oferowanych urządzeń Zamawiający wymaga podania faktycznych parametrów sprzętu o którym mowa w punkcie 2 poniżej, należy podać co najmniej nazwę producenta, a także nazwę i model oferowanego sprzętu wraz ze specyfikacją podzespołów.

## 2. Specyfikacja sprzętu

### 2.1.

#### Serwer maszyn wirtualnych

*Pozycja 1 w Tabeli Cenowej*

Zamawiający wymaga **5 szt.** serwerów maszyn wirtualnych z których każdy spełnia łącznie wymagania określone w punktach 2.1.1 – 2.1.8.

#### 2.1.1

##### Procesory

- a) typ/model: Intel Xeon, AMD Opteron lub równoważny spełniający poniższe wymagania
- b) liczba: minimum 2
- c) liczba rdzeni każdego z procesorów: minimum 14
- d) Sumaryczna MOC OBLICZENIOWA (pkt. 1.2.1) minimum 1070 GFlops
- e) WYDAJNOŚĆ PROCESORA (pkt. 1.2.2) minimum 19800 pkt.

#### 2.1.2

## Pamięć RAM

- a) Minimum 512GB RAM DDR4 RDIMM/LRDIMM
- b) Pamięć z mechanizmem korekcji błędów.
- c) Zamawiający wymaga by pamięć RAM działała z maksymalną przewidzianą przez producenta procesorów możliwą dla zaproponowanej konfiguracji procesorów.

### 2.1.3

#### Dyski

- a) Minimum 4 szt.
- b) wyposażone w port SATA/SAS 6Gb
- c) minimum 800 GB pojemności każdy
- d) dyski typu SSD o wytrzymałości wedle specyfikacji producenta > 5PB zapisywanych danych
- e) odczyt oraz zapis sekwencyjny odpowiednio powyżej 500 MB/s i 450 MB/s
- f) wymienne podczas pracy (Hot-Plug)
- g) skonfigurowane fabrycznie w RAID5

### 2.1.4

#### Kontroler dysków

- a) Obsługujący dyski SATA 6Gb oraz SAS 12Gb
- b) Obsługujący RAID 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60
- c) Obsługujący przynajmniej 16 dysków
- d) Wyposażony w co najmniej 1GB pamięci podręcznej

### 2.1.5

#### Porty komunikacyjne

- a) Minimum cztery lub więcej portów ETHERNET 1Gb RJ45
- b) Minimum Cztery lub więcej portów ETHERNET 10Gb SFP+ każdy z wkładkami SFP+ MM LC

### 2.1.6

#### Zasilanie, chłodzenie i obudowa

- a) Redundantny (1+1) system zasilnia AC 230V wymienny podczas pracy serwera
- b) System chłodzenia redundantny i wymienny podczas pracy
- c) Obudowa serwerowa typu RACK
- d) Obudowa oferująca możliwość instalacji co najmniej 8 dysków twardej Hot-Plug

### 2.1.7

#### Zarządzanie

Karta zarządzania niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiającą:

- a) zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej,
- b) zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, temperaturze itd),
- c) szyfrowane połączenie (TLSv1.2) oraz uwierzytelnianie i autoryzację użytkownika przez kontrolery domen AD/LDAP,
- d) możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów,
- e) wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury,
- f) możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym oraz przeglądania historii poboru prądu przez serwer.

### 2.1.8

#### System operacyjny

- a) Nie wymagany
- b) Udostępnione serwery muszą znajdować się na liście urządzeń certyfikowanych dla systemu operacyjnego RHEL 7<sup>1</sup> oraz VMARE vSphere 6.5<sup>2</sup> będącego w posiadaniu Zamawiającego

---

1

<https://access.redhat.com/ecosystem/search/#/category/Server?sort=sortTitle%20asc&certifications=Red%20Hat%20Enterprise%20Linux%207&ecosystem=Red%20Hat%20Enterprise%20Linux>

2 <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>

## 2.2.

### Serwer DATA-NODE dla Hadoopa

Pozycja 2 w Tabeli Cenowej

Zamawiający wymaga **10 szt.** serwerów DATA-NODE, z których każdy spełnia łącznie wymagania określone w punktach 2.2.1 – 2.2.9.

#### 2.2.1

##### Procesory

- a) typ/model: Intel Xeon, AMD Opteron lub inny spełniający poniższe wymagania
- b) liczba: minimum 2
- c) liczba rdzeni każdego z procesorów: minimum 12
- d) Sumaryczna MOC OBLICZENIOWA (pkt. 1.2.1) minimum 840 GFlops
- e) WYDAJNOŚĆ PROCESORA (pkt. 1.2.2) minimum 15900 pkt.

#### 2.2.2

##### Pamięć RAM

- a) minimum 256 GB RAM DDR4 RDIMM/LRDIMM
- b) Pamięć z mechanizmem korekcji błędów.
- c) Zamawiający wymaga by pamięć RAM działała z maksymalną PRZEPUSTOWOŚCIĄ przewidzianą przez producenta procesorów możliwą dla zaproponowanej konfiguracji procesorów.

#### 2.2.3

##### Dyski systemowe

- a) Minimum 2 szt.
- b) wyposażone w port SATA/SAS 6Gb
- c) minimum 800 GB pojemności każdy
- d) dyski typu SSD o wytrzymałości wedle specyfikacji producenta > 5PB zapisywanych danych
- e) odczyt oraz zapis sekwencyjny odpowiednio powyżej 500 MB/s i 450 MB/s
- f) wymienne podczas pracy (Hot-Plug)
- g) skonfigurowane fabrycznie w RAID1

#### 2.2.4

##### Dyski do przechowywania danych

- a) minimum 12 szt.
- b) o łącznej pojemności przynajmniej 120 TB
- c) wyposażone w port SAS 12Gb
- d) wymienne podczas pracy (Hot-Plug)
- e) skonfigurowane fabrycznie w JBOD

#### 2.2.5

##### Kontroler dysków

- a) Obsługujący dyski SATA 6Gb oraz SAS 12Gb
- b) Obsługujący RAID 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60
- c) Obsługujący przynajmniej 16 dysków
- d) Wyposażony w co najmniej 1GB pamięci podręcznej

#### 2.2.6

##### Porty komunikacyjne

- a) Minimum Cztery lub więcej portów ETHERNET 1Gb RJ45
- b) Minimum Cztery lub więcej portów ETHERNET 10Gb SFP+ każdy z wkładkami SFP+ MM LC

#### 2.2.7

##### Zasilanie, chłodzenie i obudowa

- a) Redundantny (1+1) system zasilnia AC 230V wymienny podczas pracy serwera
- b) System chłodzenia redundantny i wymienny podczas pracy
- c) Obudowa serwerowa typu RACK
- d) Obudowa oferująca możliwość instalacji co najmniej 14 dysków twardych Hot-Plug

#### 2.2.8

##### Zarządzanie

Karta zarządzania niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiającą:

- a) zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej,
- b) zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, temperaturze itd),
- c) szyfrowane połączenie (TLSv1.2) oraz uwierzytelnianie i autoryzację użytkownika przez kontrolery domen AD/LDAP,
- d) możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów,
- e) wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury,
- f) możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym oraz przeglądania historii poboru prądu przez serwer.

#### 2.2.9

System operacyjny

- a) Nie wymagany
- b) Udostępnianie serwery muszą znajdować się na liście urządzeń certyfikowanych dla systemu operacyjnego RHEL 7<sup>3</sup> będącego w posiadaniu Zamawiającego

### 2.3.

#### Serwer NAME-NODE dla Hadoopa

*Pozycja 3 w Tabeli Cenowej*

Zamawiający wymaga **3 szt.** serwerów NAME-NODE z których każdy spełnia łącznie wymagania określone w punktach 2.3.1 – 2.3.8.

#### 2.3.1

Procesory

- a) typ/model: Intel Xeon, AMD Opteron lub inny spełniający poniższe wymagania
- b) liczba: minimum 2
- c) liczba rdzeni każdego z procesorów: minimum 12
- d) Sumaryczna MOC OBLICZENIOWA (pkt. 1.2.1) minimum 840 GFlops
- e) WYDAJNOŚĆ PROCESORA (pkt. 1.2.2) minimum 15900 pkt.

#### 2.3.2

Pamięć RAM

- a) minimum 256GB RAM DDR4 RDIMM/LRDIMM
- b) Pamięć z mechanizmem korekcji błędów.
- c) Zamawiający wymaga by pamięć RAM działała z maksymalną PRZEPUSTOWOŚCIĄ przewidzianą przez producenta procesorów możliwą dla zaproponowanej konfiguracji procesorów.

#### 2.3.3

Dyski

- a) Minimum 4 szt.
- b) wyposażone w port SATA/SAS 6Gb
- c) minimum 800 GB pojemności każdy
- d) dyski typu SSD o wytrzymałości wedle specyfikacji producenta > 5PB zapisywanych danych
- e) odczyt oraz zapis sekwencyjny odpowiednio powyżej 500 MB/s i 450 MB/s
- f) wymienne podczas pracy (Hot-Plug)
- g) skonfigurowane fabrycznie w RAID5

#### 2.3.4

Kontroler dysków

- a) Obsługujący dyski SATA 6Gb oraz SAS 12Gb
- b) Obsługujący RAID 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60
- c) Obsługujący przynajmniej 16 dysków

- d) Wyposażony w co najmniej 1GB pamięci podręcznej

#### 2.3.5

Porty komunikacyjne

- a) Minimum Cztery lub więcej portów ETHERNET 1Gb RJ45
- b) Minimum Cztery lub więcej portów ETHERNET 10Gb SFP+ każdy z wkładkami SFP+ MM LC

#### 2.3.6

Zasilanie, chłodzenie i obudowa

- a) Redundantny (1+1) system zasilnia AC 230V wymienny podczas pracy serwera
- b) System chłodzenia redundantny i wymienny podczas pracy
- c) Obudowa serwerowa typu RACK
- d) Możliwość instalacji co najmniej 14 dysków twardych Hot-Plug wewnątrz serwera bądź w zewnętrznej półce dyskowej

#### 2.3.7

Zarządzanie

Karta zarządzania niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiającą:

- a) zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej,
- b) zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, temperaturze itd),
- c) szyfrowane połączenie (TLSv1.2) oraz uwierzytelnianie i autoryzację użytkownika przez kontrolery domen AD/LDAP,
- d) możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów,
- e) wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury,
- f) możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym oraz przeglądania historii poboru prądu przez serwer.

#### 2.3.8

System operacyjny

- a) Nie wymagany
- b) Udostępniane serwery muszą znajdować się na liście urządzeń certyfikowanych dla systemu operacyjnego RHEL 7<sup>4</sup> będącego w posiadaniu Zamawiającego

### 2.4

#### **Przełącznik 10Gb 40-portów**

*Pozycja 4 w Tabeli Cenowej*

Zamawiający wymaga dostarczenia 2 sztuki przełącznika sieciowego posiadającego API zgodne z API Juniper ex3400 (będącego w posiadaniu Zamawiającego) spełniającego łącznie wymagania określone w punktach 2.4.1 – 2.4.6.

#### 2.4.1

Porty

Minimum 40 szt. portów ETHERNET 10Gb SFP+

#### 2.4.2

Wydajność

- a) Backplane speed nie mniej niż: 960 Gbps
- b) Przepustowość danych nie mniej niż: 1,44 Tbps
- c) Przepustowość nie mniej niż: 1,07 Bpps (Bpps – miliard pakietów na sekundę)
- d) Pojemność tablicy MAC nie mniej niż: 288 000

#### 2.4.3

Zasilanie, chłodzenie, obudowa

- a) Redundantny (N+N) i wymienny podczas pracy przełącznika system zasilania
- b) Redundantny (N+N) i wymienny podczas pracy przełącznika system chłodzenia
- c) Gotowy do montażu w szafie RACK
- d) Wentylatory wypychające gorące powietrze ku frontowi switcha

2.4.4

Zarządzanie

- a) Zarządzanie poprzez ssh
- b) Interfejs do zarządzania 1Gb
- c) Możliwość połączenia switchy w jedno urządzenie

2.4.5

Możliwość łączenie dwóch bądź więcej switchy za pomocą osobnych interfejsów zlokalizowanych z przodu urządzenia o przepustowości nie mniejszej niż 40 Gbps, które działają niezależnie od reszty portów.

2.4.6

Zgodność

- a) Poprawna współpraca z oferowanymi w pkt. 2.1 – 2.3 serwerami.

2.4.6

Przewody służące do połączenia switchy w jedno urządzenie o długości 1 metr

**2.5**

**Wkładki 10Gb SFP+**

*Wkładki do switchy z punktu 2.4*

2.5.1

*Ilość*

*80 sztuk*

2.5.2

*Rodzaj*

*10Gb SFP+ MM LC*

2.5.3

*Dopuszczamy nieoryginalne wkładki które będą w pełni kompatybilne ze przełącznikami z punktu 2.4.*

2.5.4

*56 sztuk - LC/LC MM Duplex 50/125 OM3 długość 3 metry*

*24 sztuki - LC/LC MM Duplex 50/125 OM3 długość 2 metry*

Przewody mają być kompatybilne z wkładkami z serwerów.