GK.ZP.271.21.2024 Załącznik nr 1 do SWZ

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Część 4 - Serwer typu „A” i „B” oraz macierzy**

**OPIS I MINIMALNE PARAMETRY**

**Zamawiający dopuszcza sprzęt o równoważnych, nie gorszych parametrach niż te przedstawione poniżej.**

**SERWER TYPU „A” DLA GMINY WAŁCZ – 2 SZT.**

**Obudowa**

* Typu RACK, wysokość nie więcej niż 2U;
* Szyny umożliwiające wysunięcie serwera z szafy stelażowej;
* Ramię porządkujące kable;
* Możliwość zainstalowania 8 dysków twardych hot plug 2,5”;
* Opcjonalne fizyczne zabezpieczenie (np. na klucz lub elektrozamek) uniemożliwiające fizyczny dostęp do dysków twardych;
* Zainstalowane 2 szt. dysków SSD PCIe4 M.2 480GB, dyski skonfigurowane w RAID-1 podłączone do sprzętowego kontrolera RAID;
* Możliwość zainstalowania dedykowanego wewnętrznego napędu blu-ray.

**Płyta główna**

* Dwuprocesorowa;
* Wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera;
* Możliwość instalacji procesorów 60-rdzeniowych;
* Zainstalowany moduł TPM 2.0;
* 4 złącza PCI Express x16 w tym minimum 3 złącza generacji 5;
  + Opcjonalnie możliwość uzyskania złącza typu pełnej wysokości tzw. FH;
* 32 gniazda pamięci RAM;
* Obsługa 8 TB pamięci operacyjnej RAM DDR4;
* Wsparcie dla technologii:
  + Memory Scrubbing;
  + SDDC;
  + ECC;
  + Memory Mirroring;
  + ADDDC;
* Możliwość instalacji 2 dysków M.2 na płycie głównej (lub dedykowanej karcie PCI Express)  dyski nie mogą zajmować klatek dla dysków hot-plug.
* BIOS UEFI w specyfikacji 2.7.

**Procesory**

* Dwa procesory 8-rdzeniowe, taktowanie bazowe 2,6 GHz, architektura x86\_64;
* osiągające w teście SPEC CPU2017 Floating Point wynik SPECrate2017\_int\_base 172 pkt  (wynik osiągnięty dla zainstalowanych dla dwóch procesorów). Wynik musi być opublikowany na stronie [http://spec.org/cpu2017/results/cpu2017.html](https://urldefense.proofpoint.com/v2/url?u=http-3A__spec.org_cpu2017_results_cpu2017.html&d=DwMFBA&c=euGZstcaTDllvimEN8b7jXrwqOf-v5A_CdpgnVfiiMM&r=gtyMfBCI9e7VQ-RZV13yFjDw96g3E6TaVnPdbUskcag&m=A7hibu_6kFJYoIf0lGJvOSExKYnVlIHBgHWdKg9xOtacFQQssjAx2mkH-iXhkW66&s=DiAeU55AQ07CjPd6OrsfVOukMIreG2n57_E2vODD3Cc&e=) dla dowolnego serwera z oferty producenta.

**Pamięć RAM**

* 256 GB pamięci RAM;
* DDR4 Registered 4800MT/s;

**Kontrolery LAN**

* Interfejsy LAN, nie zajmujące żadnego z dostępnych slotów PCI Express:
  + 1x 1Gbit Base-T;
  + 2x 2x10Gbit SFP+ obsadzone modułami 10G MMF LC
  + Możliwość uzyskania czterech interfejsów 100Gbit QSFP28 bez konieczności instalacji kart w slotach PCIe;

**Kontrolery I/O**

* Kontroler SAS RAID dla dysków wewnętrznych obsługujący RAID-1;

**Porty**

* Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu i przodu serwera;
* 2 porty USB 3.0 dostępne z tyłu serwera;
* 2 porty USB 3.0 na panelu przednim;
* Opcjonalny port serial, możliwość wykorzystania portu serial do zarządzania serwerem;
* Ilość dostępnych złącz USB nie może być osiągnięta poprzez stosowanie zewnętrznych przejściówek, rozgałęziaczy czy dodatkowych kart rozszerzeń zajmujących jakikolwiek slot PCI Express i/lub USB serwera.

**Zasilanie, chłodzenie**

* Redundantne zasilacze hotplug o sprawności 96% (tzw. klasa Titanium) o mocy 900W;
* Redundantne wentylatory hotplug.

**Zarządzanie**

* Wbudowane diody informacyjne lub wyświetlacz informujące o stanie serwera - system przewidywania, rozpoznawania awarii;
  + informacja o statusie pracy (poprawny, przewidywana usterka lub usterka) następujących komponentów:
    - karty rozszerzeń zainstalowane w dowolnym  slocie PCI Express;
    - procesory CPU;
    - pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczną identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM;
    - status karty zarządzającej serwera;
    - wentylatory;
    - bateria podtrzymująca ustawienia BIOS płyty głównej;
    - zasilacze;
    - system przewidywania/rozpoznawania awarii musi być niezależny i działać w przypadku odłączenia kabli zasilających serwera (podtrzymywany kondensatorowo lub bateryjnie w celu uruchomienia przy odłączonym zasilaniu sieciowym);
* Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach:
  + Niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera;
  + Dedykowana karta LAN 1 Gb/s, dedykowane złącze RJ-45 do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym;
  + Dostęp poprzez przeglądarkę Web, SSH;
  + Zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii;
  + Zarządzanie alarmami (zdarzenia poprzez SNMP);
  + Możliwość przejęcia konsoli tekstowej;
  + Przekierowanie konsoli graficznej na poziomie sprzętowym oraz możliwość montowania zdalnych napędów i ich obrazów na poziomie sprzętowym (cyfrowy KVM);
  + Obsługa serwerów proxy (autentykacja);
  + Obsługa VLAN;
  + Możliwość konfiguracji parametru Max. Transmission Unit (MTU);
  + Wsparcie dla protokołu SSDP;
  + Obsługa protokołów TLS 1.2, SSL v3;
  + Obsługa protokołu LDAP;
  + Integracja z HP SIM;
  + Synchronizacja czasu poprzez protokół NTP;
  + Możliwość backupu i odtwarzania ustawień bios serwera oraz ustawień karty zarządzającej;
* Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (m.in. temperatura, dyski, zasilacze, płyta główna, procesory, pamięć operacyjna);
* Wbudowana w kartę zarządzającą (lub zainstalowana) pamięć flash dająca możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkowania zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN;
* Serwer posiada możliwość konfiguracji i wykonania aktualizacji BIOS, Firmware, sterowników serwera bezpośrednio z GUI (graficzny interfejs) karty zarządzającej serwera bez pośrednictwa innych nośników zewnętrznych i wewnętrznych poza obrębem karty zarządzającej.

**Wspierane OS**

* Microsoft Windows Server 2022, 2019;
* VMWare vSphere 8.0;;
* Suse Linux Enterprise Server 15;
* Red Hat Enterprise Linux 9, 8;
* Microsoft Hyper-V Server 2019

**Gwarancja**

* 5 lat gwarancji producenta serwera w trybie on-site z gwarantowaną skuteczną naprawą w miejscu użytkowania sprzętu do końca następnego dnia od zgłoszenia. Naprawa realizowana przez producenta serwera lub autoryzowany przez producenta serwis.
* Funkcja automatycznego zgłaszania usterek i awarii sprzętowych w helpdesk/servicedesk producenta sprzętu;
* Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych;
* Bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanego serwera – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowego serwisu lub licencji producenta serwera, takowy element musi być uwzględniona w ofercie;
* Możliwość odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie onsite z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (podać koszt na dzień składania oferty).

**Dokumentacja, inne**

* Elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA – wymagane oświadczenie wykonawcy lub producenta;
* Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w UE – wymagane oświadczenie wykonawcy lub producenta;
* Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta serwera, w ofercie należy podać link do strony producenta na której znajduje się nr telefonu oraz maila na który można zgłaszać usterki;
* W czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt, możliwość po podaniu na infolinii numeru seryjnego urządzenia weryfikacji pierwotnej konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardych, procesora, ilość fabrycznie zainstalowanej pamięci operacyjnej, czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji;
* Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu serwera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera;
* Możliwość pracy w pomieszczeniach o wilgotności w zawierającej się w przedziale 10 - 85 %;
* Serwer musi być certyfikowany do pracy z systemem Ubuntu 22.04;
* Zgodność z normami: CB, RoHS, WEEE, GS oraz CE.

 Licencja na serwerowy system operacyjny musi uprawniać do zainstalowania serwerowego systemu operacyjnego w środowisku fizycznym lub umożliwiać zainstalowanie czterech instancji wirtualnych tego serwerowego systemu operacyjnego na każdym z oferowanych serwerów.

Licencja musi zostać tak dobrana aby była zgodna z zasadami licencjonowania producenta oraz pozwalała na legalne używanie na oferowanym serwerze.

 Wymaga się aby oferowane licencje umożliwiały korzystanie 10 użytkownikom.

 Serwerowy system operacyjny musi posiadać następujące, wbudowane cechy.

1)         Możliwość wykorzystania 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym.

2)         Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności do 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.

3)         Możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania  7000 maszyn wirtualnych.

4)         Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.

5)         Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.

6)         Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy.

7)         Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.

8)         Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy. Mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading.

9)         Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które:

a)        pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,

b)        umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,

c)        umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów,

d)        umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL).

10)       Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość.

11)       Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.

12)       Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię [ASP.NET](http://ASP.NET)

13)       Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów.

14)       Wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.

15)       Dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika:

a)        Klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,

b)        Dotykowy umożliwiający sterowanie dotykiem na monitorach dotykowych.

16)       Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe,

17)       Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji.

18)       Mechanizmy logowania w oparciu o:

a)        Login i hasło,

b)        Karty z certyfikatami (smartcard),

c)        Wirtualne karty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM),

19)       Możliwość wymuszania wieloelementowej dynamicznej kontroli dostępu dla: określonych grup użytkowników, zastosowanej klasyfikacji danych, centralnych polityk dostępu w sieci, centralnych polityk audytowych oraz narzuconych dla grup użytkowników praw do wykorzystywania szyfrowanych danych..

20)       Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).

21)       Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.

22)       Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.

23)       Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką dostępu do informacji w dokumentach (Digital Rights Management).

24)       Wsparcie dla środowisk Java i .NET Framework 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach.

25)       Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:

a)        Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,

b)        Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:

i.          Podłączenie do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,

ii.         Ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,

iii.        Odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.

iv.        Bezpieczny mechanizm dołączania do domeny uprawnionych użytkowników prywatnych urządzeń mobilnych opartych o iOS i Windows 8.1.

c)        Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.

d)        Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej

e)        Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:

i.          Dystrybucję certyfikatów poprzez http

ii.         Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,

iii.        Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen,

iv.        Automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509.

f)         Szyfrowanie plików i folderów.

g)        Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).

h)        Możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów.

i)          Serwis udostępniania stron WWW.

j)          Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),

k)        Wsparcie dla algorytmów Suite B (RFC 4869),

l)          Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,

m)       Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie do 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla:

i.          Dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,

ii.         Obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych.

iii.        Obsługi 4-KB sektorów dysków

iv.        Nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra

v.         Możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API.

vi.        Możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk mode)

26)       Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta serwerowego systemu operacyjnego umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.

27)       Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego poprzez wiele ścieżek (Multipath).

28)       Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.

29)       Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.

30)       Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF.

31)       Zorganizowany system szkoleń i materiały edukacyjne w języku polskim.

**USŁUGA - Zakres prac**:

 - aktualizacja firmware i konfiguracja macierzy

- instalacje Windows Serwer 2022 na 2szt.

- aktualizacja firmware na 2szt.

- podstawowa konfiguracja klastra HyperV

- warsztaty online z zarządzania HyperV

- warsztaty online z zarządzania macierzą

- wykonanie dokumentacji powdrożeniowej

**Założenia:**

 - prace i szkolenie realizowane zdalnie

- Klient zapewni stację przesiadkowa/laptop w swojej infrastrukturze z dostępem do migrowanego środowiska

- usługi Active Directory, DNS i NTP realizowane po stronie Klienta

- instalacja fizyczna macierzy i serwerów realizowane przez Klienta lub Partnera

- podłączenia i konfiguracja LAN po stronie Klienta

**OPIS I MINIMALNE PARAMETRY**

**Zamawiający dopuszcza sprzęt o równoważnych, nie gorszych parametrach niż te przedstawione poniżej.**

**MACIERZ DLA GMINY WAŁCZ – 1 SZT.**

**Ogólne**

System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19” z zajętością maks. 2U w tej szafie. Każdy skonfigurowany moduł/obudowa musi posiadać układ nadmiarowy zasilania i chłodzenia, zapewniający bezprzerwową pracę macierzy bez ograniczeń czasowych w przypadku utraty redundancji w danym układzie (zasilania lub chłodzenia). Każdy moduł/obudowa powinien posiadać widoczne elementy sygnalizacyjne do informowania o stanie poprawnej pracy lub awarii. Rozbudowa o dodatkowe moduły dla obsługiwanych dysków powinna odbywać się wyłącznie poprzez zakup takich modułów, bez konieczności zakupu dodatkowych licencji lub specjalnego oprogramowania aktywującego proces rozbudowy lub musi być dostarczona licencja na dwukrotność dostarczanej pojemności. Dostarczana macierz musi umożliwiać takie podłączenie półek, aby awaria lub/i usunięcie jednej z półek nie powodowało utraty dostępu do danych znajdujących się na pozostałych modułach. Oferowana macierz musi obsługiwać min. 252 szt. dysków wykonanych w technologii hot-plug. Wszystkie zainstalowane dyski hot-plug, z wyłączeniem dysków SSD stosowanych jako rozszerzenie pamięci Cache kontrolerów, muszą być dostępne dla zapisu danych Użytkownika. Macierz musi umożliwiać rozbudowę i jednoczesne podłączenie i używanie modułów (tzw. „półek dyskowych”) w rozmiarze 2U pozwalająca umieścić do 24 dysków 2,5” typu hotplug dla dysków SAS i SSD oraz w rozmiarze 2U dla 12 dysków 3,5” typu hotplug NL-SAS i SSD. Wymaga się, aby macierz umożliwiała jednoczesne podłączenie i użycie dowolnego rodzaju i kombinacji wyżej wymienionych półek dyskowych (tj. 2,5” + 3,5”).

**Pojemność macierzy:**

11 szt. dysków 1,92TB SSD-SAS

**Kontrolery**

Kontrolery macierzy muszą obsługiwać tryb pracy w układzie active-active lub mesh-active, macierz musi być dostarczona z zainstalowanymi minimum 2 kontrolerami;

Każdy z kontrolerów macierzy musi posiadać po minimum 64GB pamięci podręcznej Cache – kontrolery muszą obsługiwać między sobą mechanizm lustrzanej kopii danych (cache mirror) przeznaczonych do zapisu;

Macierz musi obsługiwać rozbudowę pamięci podręcznej cache dla operacji odczytu o minimum 800GB poprzez instalację dodatkowych modułów pamięci w kontrolerach lub wykorzystanie pojemności zainstalowanych dysków SSD,

W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci podręcznej Cache dla zapisów muszą być zabezpieczone metodą trwałego zapisu na dysk.

Kontrolery muszą posiadać możliwość ich wymiany bez konieczności wyłączania zasilania całego urządzenia;

Kontrolery macierzy obsługują funkcjonalność kompresji danych.

Kontrolery macierzy obsługują funkcjonalność deduplikacji w trybie in-line.

Macierz musi obsługiwać wymianę kontrolera RAID bez utraty danych zapisanych na dyskach.

Każdy z kontrolerów RAID powinien posiadać dedykowany minimum 2 interfejsy RJ-45 Ethernet obsługujący połączenia z prędkością minimum 1Gb/s dla zdalnej komunikacji z oprogramowaniem zarządzającym i konfiguracyjnym macierzy.

Kontrolery macierzy muszą być oparte o procesor wykonany w technologii wielordzeniowej z minimum 4 rdzeniami,

Kontrolery macierzy muszą obsługiwać do 130 grup dyskowych w całym rozwiązaniu, bez konieczności wymiany dostarczonych kontrolerów

Oferowana macierz musi mieć wyprowadzone 2 porty iSCSI 10Gb/s Base-T do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do sieci san na każdy kontroler RAID, oraz 2 porty iSCSI 10Gb/s SFP+ z wkładkami MMF.

Macierz musi umożliwiać wymianę zainstalowanych portów do transmisji danych na porty:

2x SAS 12 GB/s

2x FC 32Gb/s

4x FC 16Gb/s

Wymiana portów jw. nie może powodować wymiany samych kontrolerów RAID w oferowanym rozwiązaniu a w przypadku konieczność licencjonowania tej funkcjonalności macierz ma być dostarczona z aktywną licencja na instalację i obsługę każdego z wymienionych protokołów transmisji danych

Macierz posiada obsługę operacji plikowych I/O w sieci NAS w obrębie zainstalowanych kontrolerów. Protokoły dostępu: CIFS, NFS. W przypadku obsługi protokołów CIFS i NFS wymagana jest funkcjonalność agregacji przepustowości dla interfejsów dedykowanych do obsługi tych protokołów. Obsługa protokołów CIFS i NFS musi odbywać się jednocześnie. – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy

**Poziomy RAID**

Macierz musi zapewniać poziom zabezpieczenia danych na dyskach definiowany poziomami RAID:

* Raid-1
* Raid-10
* Raid-5
* Raid-6
* Raid-50
* Raid-0

**Dyski**

Oferowana macierz musi wspierać dyski hot-plug:

* dyski elektroniczne SSD i mechaniczne HDD z interfejsami SAS12Gb/s
* dyski mechaniczne HDD o prędkości obrotowej 7,2 krpm, 10 krpm,

Macierz musi obsługiwać mieszaną konfigurację dysków hot-plug SSD i HDD w rozmiarach 2,5” i 3,5” zainstalowanych w dowolnym module rozwiązania;

Wszystkie dyski wspierane przez oferowany model macierzy muszą być wykonane w technologii hot-plug i posiadać podwójne porty SAS obsługujące tryb pracy full-duplex

Macierz musi obsługiwać min. 198 dysków SAS SSD w całym rozwiązaniu, bez konieczności dokupowania/wymiany żadnych innych elementów sprzętowych czy licencyjnych innych niż same półki dyskowe wraz z dyskami;

Macierz musi umożliwiać skonfigurowanie każdego zainstalowanego dysku hot-plug jako dysk hot-spare (dysk zapasowy) lub wirtualna przestrzeń zapasowa:

* Macierz posiada możliwość konfiguracji dysku hot-spare dla zabezpieczenia dowolnej grupy dyskowej RAID lub zapasowa przestrzeń wirtualna wielkości 33% zabezpieczanej pojemności.
* Macierz posiada możliwość konfiguracji dysku hot-spare dedykowanego dla zabezpieczenia tylko wybranej grupy dyskowej RAID lub zapasowa przestrzeń wirtualna wielkości 33% zabezpieczanej pojemności.

W przypadku awarii dysku fizycznego i wykorzystania wcześniej skonfigurowanego dysku zapasowego wymiana uszkodzonego dysku na sprawny nie może powodować powrotnego kopiowania danych z dysku hot-spare na wymieniony dysk (tzw. CopyBackLess) lub nie wymaga zwolnienia zapasowej przestrzeni wirtualnej.

Macierz musi pozwalać na zaszyfrowanie danych zapisanych na wszystkich obsługiwanych dyskach SSD-SAS, HDD-SAS oraz HDD NL-SAS minimum kluczem AES256-bit – jeżeli w tym celu niezbędne jest zakupienie dodatkowych licencji bądź komponentów sprzętowych to należy je dostarczyć wraz z macierzą.

Macierz musi umożliwiać zaszyfrowanie całej dostępnej powierzchni użytkowej minimum kluczem AES256-bit.

**Opcje programowe**

Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych umożliwiający wykonanie kopii migawkowych

Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie min. 8000 woluminów (LUN)

Macierz powinna umożliwiać podłączenie logiczne z serwerami i stacjami poprzez min. 1024 ścieżek logicznych FC

Macierz musi umożliwiać aktualizację oprogramowania wewnętrznego kontrolerów RAID i dysków bez konieczności wyłączania macierzy oraz bez konieczności wyłączania ścieżek logicznych FC/iSCSI dla podłączonych stacji/serwerów

Macierz musi umożliwiać dokonywanie w trybie on-line (tj. bez wyłączania zasilania i bez przerywania przetwarzania danych w macierzy) operacje: powiększanie grup dyskowych, zwiększanie rozmiaru woluminu, migrowanie woluminu na inną grupę dyskową

Macierz musi posiadać wsparcie dla systemów operacyjnych: Microsoft Windows Server 2012R2, 2016, 2019, SuSE Linux Enterprise Server, Red Hat Linux Enterprise Server, HP-UNIX, IBM AIX, SUN Solaris, Vmware Vsphere;

Macierz musi być dostarczona z licencją na oprogramowanie wspierające technologię typu multipath (obsługa nadmiarowości dla ścieżek transmisji danych pomiędzy macierzą i serwerem) dla połączeń FC i iSCSI.

Macierz musi posiadać możliwość uruchamiania mechanizmów zdalnej replikacji danych, w trybie synchronicznym i asynchronicznym, po protokołach FC oraz iSCSI, bez konieczności stosowania zewnętrznych urządzeń konwersji wymienionych protokołów transmisji. Funkcjonalność replikacji danych musi być zapewniona z poziomu oprogramowania wewnętrznego macierzy jako tzw. storage-based data replication. Replikacja danych musi być obsługiwana w połączeniu z każdą macierzą z tej samej rodziny urządzeń wspierającą obsługę zdalnej replikacji danych; – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy

Macierz musi posiadać możliwość tworzenia lokalnych tj. w obrębie zasobów macierzy, pełnych kopii danych (tzw. klony danych), kopii przyrostowych oraz kopii lustrzanych (mirror) – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy;

Macierz musi obsługiwać mechanizm ochrony priorytetów obsługi wybranych zasobów – za taki mechanizm uznaje się funkcję typu ‘cache partitioning’ lub ‘storage partitioning’.

Macierz musi obsługiwać adresację IP v.4 i IP v.6

Wraz z macierzą należy dostarczyć oprogramowanie lub moduły programowe typu plug-in pozwalające na integrację macierzy w środowiskach Vmware w zakresie obsługi mechanizmów: Vmware VAAI, Vmware VVOL, Vmware MultiPath IO – z subskrypcją do bezpłatnej aktualizacji w całym okresie obowiązywania gwarancji

Macierz musi obsługiwać mechanizmy Thin Provisioning, czyli przydziału dla obsługiwanych środowisk woluminów logicznych o sumarycznej pojemności większej od sumy pojemności dysków fizycznych zainstalowanych w macierzy.

Macierz musi obsługiwać mechanizmy typu AST (Automated Storage Tiering) tj. automatycznego migrowania i realokacji bloków danych pomiędzy różnymi technologiami dyskowymi na podstawie analizy częstotliwości operacji I/O dla tych bloków oraz wg potrzeb wydajnościowych serwerów, środowisk i aplikacji korzystających z zasobów macierzy. Mechanizm AST musi być obsługiwany przy korzystaniu zarówno z trzech jak z dwóch dostarczonych technologii dyskowych: SSD, SAS, NLSAS. Macierz musi pozwalać na definiowanie różnych polityk i zasad migrowania danych w obrębie tej samej macierzy. Mechanizm AST musi być obsługiwać funkcję Quality-of-Services pozwalająca na zagwarantowaniu wydajności dla wybranych zasobów macierzy (woluminów) mierzonej jako maksymalny czas opóźnień operacji I/O wykonywanych przez serwer/środowisko/aplikację. Mechanizm AST musi pozwalać na definiowanie okna czasowego dla zbierania pomiarów wydajności operacji I/O oraz okna czasowego dla migrowania danych wg ustalonych zasad i polityk – minimalny definiowany czas trwania w/w operacji (długość okna czasowego) nie może być dłuższy niż 6 godzin. Mechanizm AST musi pozwalać na wykluczanie wybranych godzin i dni z pomiarów wydajności operacji I/O. – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy

Macierz musi wspierać usługi VSS (Volume ShadowCopy Services) w systemach klasy Microsoft Windows Sever – wymagane jest dostarczenie niezbędnego oprogramowania / sterowników VSS pozwalających na obsługę VSS przy maksymalnej pojemności i liczbie dysków obsługiwanych przez oferowaną. W czasie trwania gwarancji wymaga się bezpłatnego dostępu do nowych wersji oprogramowania i sterowników

Macierz musi obsługiwać mechanizmy migracji danych w trybie online z innej macierzy tej klasy, z zachowaniem obsługi operacji I/O dla serwerów podłączonych do migrowanej macierzy tj. do migrowanych zasobów LUN

Macierz wspiera rozwiązania klasy ‘klastra macierzowego’ tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów dyskowych macierzy dla podłączonych platform software’owych i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych pomiędzy minimum 2 macierzami protokołami FC oraz iSCSI. Mechanizm klastra macierzowego musi być obsługiwany dla protokołów FC oraz iSCSI, zarówno w zakresie replikacji danych jak i w zakresie sposobu podłączenia serwerów do zasobów macierzy. Pod użytym pojęciem ‘wysoka dostępność zasobów dyskowych’ należy rozumieć zapewnienie bezprzerwowego działania środowiska (aplikacja/ system operacyjny/ serwer) podłączonego do macierzy (macierz podstawowa) w przypadku wystąpienia awarii logicznego połączenia z tą macierzy bądź awarii samej macierzą, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej. Funkcjonalność ‘klastra macierzowego’ musi pozwalać na automatyczne i ręczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową w przypadku awarii macierzy podstawowej (tzw. Automated/manual failover). – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy

Macierz w dostarczonej konfiguracji musi obsługiwać deduplikację i kompresję danych na dyskach wbudowanych w macierzy (nie dopuszcza się główek, kompresji zewnętrznej, programowej itp.) w następujących trybach równocześnie oraz niezależnie na poziomie każdego LUN:

* Sama deduplikacja wybranego LUN;
* Sama kompresja wybranego LUN;
* Kombinacja technologii kompresji i deduplikacji wybranego LUN;
* Brak użycia technologii kompresji i deduplikacji dla wybranego LUN;

**Zarządzanie**

Oprogramowanie do zarządzania musi być zintegrowane z systemem operacyjnym systemu pamięci masowej

Komunikacja z wbudowanym oprogramowaniem zarządzającym macierzą musi być możliwa w trybie graficznym np. poprzez przeglądarkę WWW oraz w trybie tekstowym.

Musi być możliwe zdalne zarządzanie macierzą z wykorzystaniem standardowej przeglądarki internetowej (np. Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox) bez konieczności instalacji żadnych dodatkowych aplikacji na stacji administratora

Wbudowane oprogramowanie macierzy musi obsługiwać połączenia z modułem zarządzania macierzy poprzez szyfrowanie komunikacji protokołami: SSL dla komunikacji poprzez przeglądarkę WWW i protokołem SSH dla komunikacji poprzez CLI

**Gwarancja i serwis**

Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem gwarancji z naprawą miejscu instalacji urządzenia i z gwarantowanym czasem wizyty technika do końca następnego dnia roboczego od dnia zgłoszenia awarii do organizacji serwisowej producenta macierzy.

Uszkodzone dyski twarde nie podlegają zwrotowi organizacji serwisowej;

Serwis gwarancyjny musi obejmować dostęp do poprawek i nowych wersji oprogramowania wbudowanego, które są elementem zamówienia.

Po zakończeniu okresu gwarancji musi być zapewniony przez producenta rozwiązania bezpłatny dostęp do aktualizacji oprogramowania wewnętrznego oferowanej macierzy oraz do kolejnych wersji oprogramowania zarządzającego w okresie minimum 2 lat.

System musi zapewniać możliwość samodzielnego i automatycznego powiadamiania producenta i administratorów Zamawiającego o usterkach za pomocą wiadomości wysyłanych poprzez szyfrowany protokół. Funkcjonalność musi pozwalać na automatyczne otwarcie zgłoszenia serwisowego w bazie serwisowej producenta macierzy zgodnie z wymaganym w specyfikacji poziomem SLA; Opcja ta musi być dostępna bezpłatnie w trakcie całego okresu gwarancji producenta macierzy.  Oferowana funkcjonalność musi również umożliwiać konfigurację i uruchomienie zdalnego dostępu do macierzy bezpośrednio przez Producenta – musi być do tego wykorzystany dedykowany system serwisowy macierzy.

Macierz musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta w UE. Nie dopuszcza się użycia macierzy odnawianych, demonstracyjnych lub powystawowych

Urządzenie musi być wykonane zgodnie z europejskimi dyrektywami RoHS i WEEE stanowiącymi o unikaniu i ograniczaniu stosowania substancji szkodliwych dla zdrowia

Możliwość odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie onsite z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (podać koszt na dzień składania oferty);

Producent oferowanej macierzy musi posiadać dedykowaną, ogólnie dostępną stronę internetową, gdzie po wpisaniu numeru seryjnego macierzy można zweryfikować co najmniej: czas i poziom oferowanego serwisu gwarancyjnego producenta zarówno dla macierzy jak i dowolnej z półek dyskowych, datę zakończenia wsparcia gwarancyjnego, datę zakończenia wsparcia producenta dla oferowanego urządzenia – w formularzu ofertowym należy podać adres internetowy strony producenta macierzy,  gdzie można zweryfikować wymagane informacje;

**OPIS I MINIMALNE PARAMETRY**

**Zamawiający dopuszcza sprzęt o równoważnych, nie gorszych parametrach niż te przedstawione poniżej.**

**SERWER TYPU „B” DLA GOPS WAŁCZ - 1 SZT.**

**Obudowa**

* Typu RACK, wysokość 1U;
* Szyny umożliwiające wysunięcie serwera z szafy stelażowej
* Możliwość zainstalowania do 8 dysków twardych hot plug 2,5”;
* Możliwość zainstalowania fizycznego zabezpieczenia (np. na klucz lub elektrozamek) uniemożliwiającego fizyczny dostęp do dysków twardych;
* Zainstalowane 6 szt. dysków SSD 480GB Hot-Plug DWPD>1;
* Możliwość zainstalowania dysku M.2 NVMe bezpośrednio na płycie głównej;
* Możliwość zainstalowania wewnętrznego napędu DVD-RW;
* Możliwość zainstalowania dedykowanego wewnętrznego napędu blu-ray.

**Płyta główna**

* Wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera;
* Możliwość instalacji procesorów 8-rdzeniowych;
* Zainstalowany moduł TPM 2.0;
* Złącza PCI Express:
  + 2 fizyczne złącza PCIe 5.0 o prędkości x8;
  + Opcjonalnie możliwość uzyskania złącza typu pełnej wysokości;
* 4 gniazda pamięci RAM;
* Obsługa minimum 128 GB pamięci RAM DDR5 ECC;
* Możliwość instalacji 2 dysków M.2 NVMe skonfigurowanych w RAID-1 na płycie głównej lub dedykowanej karcie PCI Express, dyski nie mogą zajmować klatek dla dysków hot-plug.

**Procesory**

* Jeden procesor 6-rdzeniowy, taktowanie bazowe 3,30 GHz, architektura x86\_64;
* osiągający wynik Average CPU Mark 23000 pkt. Wynik musi być dostępny na stronie [https://www.cpubenchmark.net](https://urldefense.proofpoint.com/v2/url?u=https-3A__www.cpubenchmark.net&d=DwMFBA&c=euGZstcaTDllvimEN8b7jXrwqOf-v5A_CdpgnVfiiMM&r=gtyMfBCI9e7VQ-RZV13yFjDw96g3E6TaVnPdbUskcag&m=tb0PkHDO7iuj7grwgHbtl9P2HRaf_5CIT8fAZjSFiseFPiyXdag7V96y6ZTgSD3s&s=jGrB1BbFwK1ZrRu2glaLkT1dZSr3Qp0u_x0Z4XXNj-Q&e=) na dzień 10.10.2024

**Pamięć RAM**

* 64 GB pamięci RAM;
* Pamięci obsadzone w trybie dwukanałowym;

**Kontrolery LAN**

Interfejsy LAN, nie zajmujące żadnego z dostępnych slotów PCI Express:

* 2x 1Gbit Base-T;

Interfejsy LAN zainstalowane w slotach PCI-e:

* 4x 1Gbit Base-T.

**Kontrolery I/O**

* Kontroler SAS RAID dla dysków wewnętrznych, obsługujący poziomy RAID: 0,1,10;

**Porty**

* Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu serwera;
* 4x USB 3.2 Gen1 Type A wyprowadzone na tył obudowy
* 2x USB 3.2 Gen1 Type A + 1x USB3.2 Gen2x2 Type C wyprowadzone na przód obudowy
* 5x SATA 6G
* Możliwość zainstalowania opcjonalnego portu serial, możliwość wykorzystania portu serial do zarządzania serwerem;
* Ilość dostępnych złącz USB/SATA nie może być osiągnięta poprzez stosowanie zewnętrznych przejściówek, rozgałęziaczy czy dodatkowych kart rozszerzeń zajmujących jakikolwiek slot PCI Express i/lub USB serwera.

**Zasilanie, chłodzenie**

* Redundantne zasilacze hotplug o sprawności 96% (tzw. klasa Titanium) o mocy 500W;
* Redundantne wentylatory hotplug.

**Zarządzanie**

* Wbudowane diody informacyjne lub wyświetlacz informujące o stanie serwera - system przewidywania, rozpoznawania awarii;
  + informacja o statusie pracy (poprawny, przewidywana usterka lub usterka) następujących komponentów:
    - karty rozszerzeń zainstalowane w dowolnym  slocie PCI Express;
    - procesory CPU;
    - pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczną identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM;
    - status karty zarządzającej serwera;
    - wentylatory;
    - bateria podtrzymująca ustawienia BIOS płyty głównej;
    - zasilacze;
* Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach:
  + Niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera;
  + Dedykowana karta LAN 1 Gb/s, dedykowane złącze RJ-45 do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym;
  + Dostęp poprzez przeglądarkę Web, SSH;
  + Zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii;
  + Zarządzanie alarmami (zdarzenia poprzez SNMP);
  + Możliwość przejęcia konsoli tekstowej;
  + Przekierowanie konsoli graficznej na poziomie sprzętowym oraz możliwość montowania zdalnych napędów i ich obrazów na poziomie sprzętowym (cyfrowy KVM);
  + Obsługa serwerów proxy (autentykacja);
  + Obsługa VLAN;
  + Możliwość konfiguracji parametru Max. Transmission Unit (MTU);
  + Wsparcie dla protokołu SSDP;
  + Obsługa protokołów TLS 1.2, SSL v3;
  + Obsługa protokołu LDAP;
  + Integracja z HP SIM;
  + Synchronizacja czasu poprzez protokół NTP;
  + Możliwość backupu i odtwarzania ustawień bios serwera oraz ustawień karty zarządzającej;
* Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (m.in. temperatura, dyski, zasilacze, płyta główna, procesory, pamięć operacyjna);
* Wbudowania w kartę zarządzającą (lub zainstalowana) pamięć flash dająca możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkowania zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN;
* Serwer posiada możliwość konfiguracji i wykonania aktualizacji BIOS, Firmware, sterowników serwera bezpośrednio z GUI (graficzny interfejs) karty zarządzającej serwera bez pośrednictwa innych nośników zewnętrznych i wewnętrznych poza obrębem karty zarządzającej.

**Wspierane/Certyfikowane OS**

* Microsoft Windows Server 2022;
* VMWare vSphere 8.0;
* Suse Linux Enterprise Server 15;
* Red Hat Enterprise Linux 9, 8;
* Ubuntu 22.04

**Gwarancja**

* 5 lat gwarancji producenta serwera w trybie on-site z gwarantowaną naprawą do końca następnego dnia od zgłoszenia. Naprawa realizowana przez producenta serwera lub autoryzowany przez producenta serwis. Dyski twarde nie podlegają zwrotowi organizacji serwisowej;
* Funkcja zgłaszania usterek i awarii sprzętowych poprzez automatyczne założenie zgłoszenia w systemie helpdesk/servicedesk producenta sprzętu;
* Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych;
* Bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanego serwera – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowego serwisu lub licencji producenta serwera, takowy element musi być uwzględniona w ofercie;
* Możliwość odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie onsite z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (podać koszt na dzień składania oferty).

**Dokumentacja, inne**

* Elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA – wymagane oświadczenie wykonawcy lub producenta;
* Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w UE – wymagane oświadczenie wykonawcy lub producenta;
* Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta serwera, w ofercie należy podać link do strony producenta na której znajduje się nr telefonu oraz maila na który można zgłaszać usterki;
* W czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt, możliwość po podaniu na infolinii numeru seryjnego urządzenia weryfikacji pierwotnej konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardych, procesora, ilość fabrycznie zainstalowanej pamięci operacyjnej, czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji;
* Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu serwera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera;
* Możliwość pracy w pomieszczeniach o wilgotności w zawierającej się w przedziale 8 - 85 %;
* Zgodność z normami: CB, RoHS, WEEE  oraz CE.