

Załącznik nr 1.2 do SIWZ

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

dla zamówienia na dostawę platformy serwerowej, systemu backupu, macierzy dyskowych, urządzeń sieciowych na potrzeby projektu pn.: „Śląskie Digitalium. Digitalizacja i udostępnianie zasobów instytucji kultury województwa śląskiego”

Część 2 - Sprzęt komputerowy wraz z oprogramowaniem dla Opery Śląskiej w Bytomiu

Katowice, dnia 22.12.2020r.

I. SŁOWNIK TERMINÓW

W opisie przedmiotu zamówienia używane są następujące terminy, pojęcia i skróty:

Pojemność katalogowa vs pojemność logiczna pamięci masowych:

- **1TB** = 10^{12} bajtów – **terabajt** – jednostka pojemności będzie używana w odniesieniu do pojemności katalogowej (surowej) dysków twardej i pamięci flash; większość producentów podaje pojemność produkowanych modułów w terabajtach;
- **1TiB** = 2^{40} bajtów – **tebibajt** – jednostka pojemności będzie używana w odniesieniu do pojemności logicznej (użytkowej) systemów dyskowych (w serwerze produkcyjnym) oraz systemu kopii zapasowych – po przeliczeniu pojemności jednostkowych katalogowych urządzeń składowych (dyski, moduły flash) oraz uwzględnieniu redundancji przechowywania danych (struktury RAID, Erasure Coding itd.).
- **Uwaga! 1 TiB = 1.099511627776 TB – zatem przy wyliczaniu pojemności użytkowej systemów należy uwzględnić ten fakt; wymagania dot. pojemności logicznej (użytkowej) serwera produkcyjnego oraz systemu wykonywania kopii zapasowych określone są w TiB**

II. ZAKRES PRAC WYKONAWCY

Serwer produkcyjny i system do wykonywania kopii zapasowych:

1. **Wykonanie projektu technicznego instalacji** – w ciągu 14 dni od momentu podpisania umowy – **do akceptacji Zamawiającego – obejmującego:**
 - a) Architekturę wdrożeniową sprzętu
 - b) Główne założenia konfiguracyjne
 - c) Sposób instalacji w szafach
 - d) Schemat przyłączenia do zasilania – wraz ze schematem zabezpieczenia systemów komputerowych przed awarią zasilania – jeśli takie rozwiązanie jest dostarczane;
 - e) Schemat połączeń sieciowych w tym połączenia z infrastrukturą siecią Opery Śląskiej
2. **Instalacja serwera produkcyjnego i systemu wykonywania kopii zapasowych:**
 - f) Transport, wniesienie do pomieszczeń Opery Śląskiej, instalacja w szafach, usunięcie opakowań;
 - g) Instalacja, dystrybucja i ułożenie okablowania zgodnie z dobrymi praktykami – dotyczy okablowania zasilającego i komunikacyjnego, w tym miedzianego i optycznego (m.in. zachowanie promieni gięcia);
 - a) Oznakowanie urządzeń i okablowania, za pomocą trwałych etykiet odpornych na działanie światła, temperatury oraz podmuchów powietrza; w szczególności oznakowanie okablowania zasilającego podłączonego różnych źródeł, t.j. do sieci oraz do zasilacza UPS (jeśli dostarczany) odmiennymi kolorami etykiet;
3. **Konfiguracja:**
 - h) Konfiguracja systemu produkcyjnego, obejmująca minimum: instalację i konfigurację serwera produkcyjnego, instalację i konfigurację oprogramowania wirtualizacyjnego, uruchomienie maszyn wirtualnych na bazie dostarczonych systemów operacyjnych, aktywację licencji;
 - i) Konfiguracja systemu wykonywania kopii zapasowych, obejmująca minimum: instalację sprzętu/oprogramowania, konfigurację oprogramowania w tym instalację silnika wykonywania kopii zapasowych, definicję puli przechowywania danych, definicję polityk wykonywania kopii zapasowych dla platformy wirtualizacyjnej i systemów operacyjnych serwera produkcyjnego;
 - j) *Konfiguracja mechanizmu uwzględniającego składowanie danych kopii zapasowych danych w dwóch ośrodkach, tj. budynku Opery Śląskiej przy ul. Stanisława Moniuszki 21 w Bytomiu oraz*

budynku Biblioteki Śląskiej przy ul. Plac Rady Europy 1 w Katowicach. W przypadku, gdy wydzielony zasób dyskowy Biblioteki Śląskiej przeznaczony dla kopii zapasowych nie zostanie uruchomiony w terminie realizacji niniejszego zadania, Wykonawca wymienioną powyżej konfigurację przeprowadzi w ramach czynności technicznych serwisu gwarancyjnego.

- k) Konfiguracja mechanizmu automatycznego wyłączenia systemów zapewniającego odpowiednią komunikację zasilacza UPS z serwerami w celu inicjacji procesu zamknięcia systemu operacyjnego, platformy wirtualizacyjnej i aplikacji, zapisu buforów kontrolerów dyskowych, w tym RAID – jeśli taki zasilacz UPS jest dostarczany w ramach zaoferowanego rozwiązania.

4. Dokumentacja:

- l) Dostarczenie dokumentacji dla infrastruktury obejmującej minimum schemat instalacji fizycznej, połączeń zasilających i komunikacyjnych, konfiguracji maszyn wirtualnych, zastosowanej adresacji sieciowej (adresy fizyczne / MAC oraz adresy IP), konfiguracji grup RAID itp.
- m) Dostarczenie kluczy licencyjnych, subskrypcji, certyfikatów dla licencji; instrukcji, kart katalogowych itp. w formie papierowej oraz tam gdzie to możliwe w formie elektronicznej na płycie CD/DVD lub w postaci pliku z kopią tych danych przesłanego mailem na wskazane adresy lub udostępnionego wskazanym do kontaktu pracownikom Opery Śląskiej ;

5. Instruktaż:

- n) Instruktaż dotyczący podstawowych aspektów konfiguracyjnych i użytkowych zaoferowanego oraz wdrożonego sprzętu i oprogramowania, obejmujący minimum podstawową obsługę:
- a. serwera produkcyjnego, platformy wirtualizacyjnej oraz systemów operacyjnych i aplikacji zainstalowanych na serwerze produkcyjnym, w tym, minimum, tworzenie, instalacja i konfiguracja maszyn wirtualnych w ramach serwera produkcyjnego, konfiguracja sieciowa serwera fizycznego i maszyn wirtualnych, konfiguracja pamięci masowej dla serwera produkcyjnego fizycznego i serwerów (maszyn) wirtualnych, monitoring serwera fizycznego i maszyn wirtualnych; wykrywanie awarii oraz omówienie i demonstracja podstawowych czynności serwisowych, których wykonanie zakłada się przez użytkownika w zaoferowanym programie serwisowym (np. wymiana dysku hot-swap w serwerze);
- b. systemu wykonywania kopii zapasowych, w tym, w szczególności prezentacja i objaśnienie skonfigurowanych polityk wykonywania kopii zapasowych, zdefiniowanych pul przechowywania danych oraz sposobu monitorowania poprawności wykonywania kopii zapasowych a także procedur odtwarzania danych z wykorzystaniem systemu a ponadto demonstracja próbnego wykonania kopii zapasowej i odtwarzania dla minimum jednego z serwerów wirtualnych serwera produkcyjnego; monitoring systemu, wykrywanie awarii oraz omówienie podstawowych czynności serwisowych, których wykonywanie przez użytkownika zakłada się w zaoferowanym programie serwisowym;
- c. systemu zabezpieczającego zasilanie – w tym sprawdzanie stanu baterii i testy zasilacza;

Stacje robocze:

1. Instalacja stacji roboczych

- a) Transport, wniesienie do pomieszczeń Opery Śląskiej, instalacja, usunięcie opakowań;
- b) Oznakowanie urządzeń, za pomocą trwałych etykiet odpornych na działanie światła, temperatury oraz podmuchów powietrza

2. Konfiguracja: konfiguracja stacji roboczych, instalacja systemu operacyjnego i dostarczanych aplikacji, aktywacja licencji,

3. Dokumentacja: Dostarczenie kluczy licencyjnych, subskrypcji, certyfikatów dla licencji itp. w formie papierowej lub tam gdzie to możliwe elektronicznie oraz instrukcji, kart katalogowych na płycie CD/DVD

4. Instruktaż: obejmujący podstawowe aspekty konfiguracji i użytkowania stacji roboczych i systemów operacyjnych i aplikacji a także monitorów (np. kalibracja zgodnie z założeniami producenta)

III. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Infrastruktura serwerowa do długoterminowego zachowania i prezentacji zdigitalizowanych zbiorów piśmiennictwa i obiektów 3D Biblioteki Śląskiej w Katowicach realizowanego w ramach projektu pn.: „Śląskie Digitalium. Digitalizacja i udostępnianie zasobów instytucji kultury województwa śląskiego” zlokalizowana w Operze Śląskiej w Bytomiu obejmuje 3 główne elementy funkcjonalne:

- A. **Serwer produkcyjny** – tzw. zaawansowany system do przetwarzania danych dla Opery Śląskiej realizujący procesy archiwizacji danych i prezentacji zdigitalizowanych danych,
- B. **System do wykonywania kopii zapasowych** – dla danych serwera produkcyjnego zlokalizowanego w Operze Śląskiej z wykorzystaniem zdalnego „chmurowego” zasobu dyskowego w Bibliotece Śląskiej
- C. **Wyposażenie pracowni** – obejmujące stację roboczą dla redaktora i komputery prezentacyjne.

W kolejnych punktach specyfikacji technicznej omówiono architekturę oraz cechy jakościowe i funkcjonalność poszczególnych elementów infrastruktury dla Opery Śląskiej.

A. SERWER PRODUKCYJNY:

Serwer produkcyjny (tzw. zaawansowany system do przetwarzania danych) obejmuje fizyczny serwer wraz z platformą wirtualizacyjną oraz systemami operacyjnymi dla **4** serwerów wirtualnych.

Poniżej opisane są wymagania serwera fizycznego oraz platformy wirtualizacyjnej i systemów operacyjnych.

A.I. Serwer fizyczny

Serwer fizyczny musi spełniać co najmniej poniższe wymagania (wszystkie wymagania muszą być traktowane jako minimalne, chyba że treść wymogu w sposób jednoznaczny stanowi inaczej):

1. Procesory:

1. dwa procesory ogólnego przeznaczenia, w architekturze x86, które mają możliwość wykonywania 64-bitowego kodu (np. EMT64T);
2. obydwie procesory muszą być identyczne, tego samego typu, wykonane w tej samej technologii, posiadać taką samą liczbę rdzeni oraz być taktowane zegarem o takiej samej prędkości;
3. minimalna sumaryczna liczba rdzeni fizycznych procesorów w serwerze: 32;
4. procesory muszą wspierać funkcjonalność procesorów logicznych (np. *hyper threading*);
5. minimalna prędkość taktowania procesorów [GHz]: 2.1
6. maksymalne całkowite ogólne zużycie energii zainstalowanych procesorów [W]: 250

2. Pamięć operacyjna:

1. Minimalna pojemność zainstalowanej pamięci per serwer to **128 GB**;
2. Liczba kości pamięci musi zapewniać maksymalną przepustowość, tj. pełną obsadę kanałów pamięci;
3. Dopuszczalne jest zainstalowanie co najwyżej 1 kości pamięci na kanał kontrolera pamięci
4. Wszystkie moduły pamięci w ramach muszą być identyczne, tego samego typu, wykonane w tej samej technologii i o tej samej pojemności oraz muszą charakteryzować się takimi samymi parametrami pracy
5. Wszystkie moduły pamięci muszą pracować z najwyższą wspieraną przez procesor częstotliwością;
6. Wszystkie dostarczone moduły pamięci muszą być wyposażone w mechanizm korekcji błędów ECC

7. Wielkość obsługiwanej przez serwer pamięci – minimum 512GB

3. Pamięć masowa – podsystem dyskowy – serwera musi umożliwiać uruchamianie oraz utrzymanie a także zabezpieczanie danych środowiska produkcyjnego w sposób wydajny i niezawodny; wydajność podsystemu dyskowego jest określona zdefiniowanymi poniżej minimalnymi wymaganiami dla dysków magnetycznych HDD i napędów pamięci SSD/NVMe; niezawodność musi być zapewniona m.in. poprzez zwielokrotnienie komponentów sprzętowych obejmujące dyski magnetyczne oraz SSD/NVMe oraz zastosowanie dla nich odpowiednich mechanizmów redundantnego przechowywania danych (RAID) a także zabezpieczenie zawartości cache do zapisu przed utratą w przypadku awarii zasilania; parametry minimalne elementów podsystemu dyskowego:

1. Zatoki na dyski magnetyczne/talerzowe/rotacyjne – zwane dalej HDD – dla danych produkcyjnych:
 1. Minimalna liczba zatok na dyski HDD: **10**
 2. Minimalna liczba zainstalowanych dysków HDD: **10**
 3. Wsparcie *hot-swap* dla zatok wymaganych do obsadzenia min. 10 dysków HDD: TAK
2. Zatoki/sloty na napędy/moduły pamięci SSD/NVMe - dla danych platformy wirtualizacyjnej:
 1. Minimalna liczba zatok 2,5" lub slotów PCIe lub M.2 dla pamięci SSD/NVMe: **2**
 2. Minimalna liczba zainstalowanych napędów/modułów pamięci SSD/NVMe: **2**
 3. Wsparcie *hot-swap* dla zatok/slotów na napędy/moduły pamięci SSD/NVMe: tak
3. Dyski magnetyczne HDD – dla danych produkcyjnych:
 1. Minimalna katalogowa pojemność dysku HDD [TB]: **4**
 2. Format dysku [cala]: 2.5 lub 3.5 cala
 3. Minimalna prędkość obrotowa [obr./min.]: 7 200
 4. Minimalna prędkość zapisu/odczytu danych w trybie nasyconym (blok 1MB) [MB/s]: 150
 5. Minimalna liczba operacji na sekundę [IOPS]: 150
 6. Minimalny bufor dla danych [MB]: 64
 7. Interfejs dysku: SAS
 8. Minimalny MTBF (ang. Mean Time Between Failures) [godzin]: 2 000 000
 9. Wymagana dostępność 5-letniej gwarancji producenta na zaoferowany napęd: TAK
 10. Dysk klasy enterprise: TAK
4. Napędy/moduły pamięci SSD/NVMe – dla danych platformy wirtualizacyjnej:
 1. Minimalna katalogowa pojemność [GB]: 800
 2. Minimalna wydajność zapisu losowego (blok 4kB) [IOPS]: 80 000
 3. Minimalna wydajność odczytu losowego (blok 4kB) [IOPS]: 150 000
 4. Minimalna wydajność zapisu sekwencyjnego (blok 1MB) [MB/s]: 1000
 5. Minimalna wydajność odczytu sekwencyjnego (blok 1MB) [MB/s]: 2000
 6. Maksymalne opóźnienie (zapis) [mikro-sekundy]: 20
 7. Minimalny MTBF (ang. Mean Time Between Failures) [godzin]: 2 000 000
 8. Minimalna odporność na ścieranie [DWPD (ang. disk writes per day)]: 3
 9. Interfejsy napędów/modułów pamięci SSD/NVMe: SATA 3.0 6Gbit/s, SAS, PCIe lub M.2
 10. Technologia pamięci: NAND, np. V-NAND lub 3D NAND TLC
5. Kontrolery dyskowe / kontrolery pamięci SSD/NVMe
 1. Liczba portów kontrolerów dysków HDD i slotów dla napędów/pamięci SSD/NVMe musi być wystarczająca do podłączenia wszystkich wymaganych dysków/modułów pamięci;
 2. Typy RAID wspierane przez kontrolery:
 1. Dla dysków HDD – dla danych produkcyjnych – RAID5 i RAID6
 2. Dla napędów/modułów SSD/NVMe – dla danych platformy wirtualizacyjnej – RAID1
 3. Niezawodność:
 1. Cache do zapisu kontrolera RAID musi być zabezpieczona przed utratą zawartości w przypadku awarii zasilania;

2. Mechanizm zabezpieczenia pamięci cache może wykorzystywać baterię lub kondensator podtrzymującą zasilanie pamięci cache lub inne rozwiązanie o analogicznej funkcjonalności;
 3. Zastosowanie zewnętrznego zasilacza UPS nie jest traktowane jako zabezpieczenie zawartości cache do zapisu kontrolera RAID; takie zabezpieczenie kontrolera RAID (omówione w podpunktach 1.-2.) musi być zapewnione niezależnie od zastosowania w projektowanym rozwiązaniu zasilacza awaryjnego UPS;
- 4. Interfejsy sieciowe** – muszą zapewniać możliwość realizacji niezawodnych połączeń do sieci LAN/WAN oraz wydajność dostępu do usług i aplikacji działających na serwerze oraz dostępu do danych składowanych w serwerze; niezawodność musi zostać zrealizowana poprzez redundancję portów po stronie serwera; wydajność połączeń sieciowych musi zostać zapewniona przez zaferowanie odpowiedniej sumarycznej przepustowości interfejsów sieciowych; minimalne parametry i funkcjonalność interfejsów sieciowych:
1. wymagane interfejsy sieciowe:
 1. interfejsy do *zarządzania*:
 1. min. 1 interfejs Ethernet 1Gbit lub szybszy na potrzeby dostępu do konsoli systemu operacyjnego (zdalny pulpit, SSH, dostęp do konsoli platformy wirtualizacyjnej);
 2. min. 1 interfejs Ethernet 1Gbit dedykowany do zarządzania (IPMI);
 2. interfejsy sieci *produkcyjnej*:
 1. min. 2 interfejsy Ethernet 1 Gbit lub szybsze do sieci LAN/WAN – *dostęp lokalny i zewnętrzny*;
 2. min. 2 interfejsy Ethernet 1 Gbit lub szybsze dedykowane dla połączenia serwera produkcyjnego z systemem wykonywania kopii zapasowych (za pośrednictwem przełącznika lub bezpośrednio – poprzez połączenie portów serwera produkcyjnego i systemu wykonywania kopii zapasowych – jeśli dedykowany element sprzętowe dla systemu kopii zapasowych jest dostarczany);
 3. interfejsy sieci produkcyjnej muszą wspierać możliwość łączenia w strukturę działającą w trybie wysokiej niezawodności (minimum tryb *active-passive*);
 4. **UWAGA!** *obecnie sieć LAN w Operze Śląskiej nie jest redundantna, jednakże zaferowana konfiguracja serwer musi zapewniać możliwość wykonania i konfiguracji niezawodnych, redundantnych połączeń serwera produkcyjnego z sieciami LAN/WAN w przypadku, gdy Opera Śląska rozbuduje sieć LAN/WAN zapewniając jej redundancję;*
 2. Interfejsy sieciowe serwera zostaną podłączone do posiadanych przez Operę Śląską przełączników sieci LAN, w których zapewnione będzie **minimum 6 wolnych portów 1Gbit (RJ45)**;
 - 3.
 4. interfejsy sieciowe muszą być kompatybilne z zaferowaną platformą wirtualizacyjną i systemami operacyjnymi (gospodarza i gościa) tzn. muszą znajdować się na liście kompatybilności tej platformy i systemów operacyjnych lub ich specyfikacja dostępna na witrynach producenta lub załączona do oferty musi wskazywać kompatybilność z zaferowaną platformą wirtualizacyjną i systemami operacyjnymi.
- 5. Zarządzanie serwerem:**
1. serwer musi wspierać zarządzanie zgodne z IPMI w wersji min. 2.0 (lub KVM-over-LAN)
 2. serwer musi posiadać diody sygnalizacyjne dla zasilania, aktywności sieci i dysków;
- 6. Zasilanie:**
1. Minimum podwójne zasilacze co najmniej klasy 80+ Platinum w konfiguracji redundantnej;
 2. moc zasilaczy musi być wystarczająca do zasilenia serwera przy całorocznej pracy ciągłej i pełnym wykorzystaniu wszystkich komponentów serwera;
 3. musi być możliwość wymiany zasilaczy w trybie *hot-plug*;

4. zasilacze muszą być zabezpieczone przed przypadkowym wysunięciem podczas wykonywania czynności obsługowych / serwisowych;
 5. *UWAGA! Obecnie sieć zasilająca w Operze Śląskiej nie jest redundantna, jednakże zaoferowana konfiguracja serwera musi zapewniać możliwość konfiguracji niezawodnego, redundantnego zasilania serwera w przypadku, gdy Opera Śląska rozbuduje sieć zasilania zapewniając jej redundancję; jeśli w zaoferowanym rozwiązaniu dostarczany jest zasilacz UPS, należy tak podłączyć serwer do zasilania z sieci i zasilacza UPS by uzyskać redundancję zasilania serwera;*
- 7. Obudowa, okablowanie, instalacja:**
1. Serwer nie może być wyższy niż **2U**, musi być dopasowany do szafy przemysłowej 19" o głębokości 100cm; serwer wraz konsolą, systemem wykonywania kopii zapasowych, produkcyjnego i zasilaczem UPS (jeśli jest on dostarczany) nie może zająć w szafie więcej przestrzeni niż **16U** (wielkość przestrzeni w szafie przeznaczony na potrzeby projektu przez Operę Śląską);
 2. Serwer musi być wyposażony w szyny montażowe umożliwiające wysunięcie serwera w celu wykonania czynności serwisowych (minimum wymiana dysków) bez konieczności wyłączenia serwera – nawet w przypadku, gdy serwer ten zostanie zamontowany w szafie w bezpośrednim sąsiedztwie innych urządzeń takich jak rackowalne serwery czy rackowalny zasilacz UPS;
 3. Serwer musi być wyposażony w prowadnice i pantografy dla okablowania; muszą one zapewniać ochronę okablowania serwera przed uszkodzeniem podczas wymiany dysków i napędów;
 4. Okablowanie serwera musi być poprowadzone zgodnie z dobrymi praktykami – w tym m.in. z zachowaniem minimalnych promieni gięcia dla okablowania;
- 8. Konsola:** dla serwera musi zostać dostarczona konsola, montowalna w szafie rack 19", wyposażona w składany monitor o przekątnej 17", z matrycą IPS, o rozdzielczości 1920x1080 pkt., klawiaturę i touchpad;
- 9. Certyfikacja/zgodność:**
1. Zgodność z RoHS
 2. Zgodność z deklaracją CE
 3. Serwer musi być obecny na liście kompatybilności systemów: VMware vSphere 7, RedHat Virtualization, RedHat Enterprise Linux 8, Suse Enterprise Linux Server 15 i Windows Server 2019.

A.II. Platforma wirtualizacyjna oraz systemy operacyjne serwera produkcyjnego

Platforma wirtualizacyjna oraz systemy operacyjne uruchamiane na fizycznym serwerze produkcyjnym muszą spełniać co najmniej poniższe wymagania (wszystkie wymagania muszą być traktowane jako minimalne, chyba że treść wymogu w sposób jednoznaczny stanowi inaczej):

- 1) Wraz z serwerem produkcyjnym (tzw. zaawansowanym systemem do przetwarzania danych) opisanym w punkcie A.I musi zostać dostarczone oprogramowanie systemów operacyjnych i platforma wirtualizacyjna, umożliwiająca równoczesne uruchamianie wielu systemów operacyjnych na tym serwerze.
- 2) Oprogramowanie do wirtualizacji musi mieć architekturę i model licencyjny umożliwiające uruchomienie **minimum 4 maszyn wirtualnych z systemem Windows Server 2019** na serwerze produkcyjnym. Licencje na oprogramowanie do wirtualizacji oraz dla 4 instancji systemu Windows Server 2019 muszą być dostarczone w typie i ilości niezbędnej dla pokrycia wszystkich rdzeni procesorów w serwerze produkcyjnym oraz wykorzystanie i zarządzanie wszystkimi jego zasobami (procesory, funkcjonalność wirtualizacji w CPU, pamięć RAM, podsystem i interfejsy sieciowe).
- 3) Oprogramowanie do wirtualizacji musi być kompatybilne z systemem do wykonywania kopii

zapasowych opisanym w punkcie B., tzn. musi być możliwe – za pomocą tego oprogramowania do wykonywania kopii zapasowych – zabezpieczanie środowiska wirtualnego działającego na serwerze produkcyjnym poprzez wykonywanie kopii bezpieczeństwa danych (wolumenów dyskowych) maszyn wirtualnych oraz kopii danych konfiguracyjnych środowiska do wirtualizacji oraz odtwarzanie tych danych w przypadku awarii;

- 4) Oprogramowanie do wirtualizacji musi posiadać następujące minimalne funkcje:
 - 1) Wsparcie co najmniej dla następujących systemów operacyjnych maszyn wirtualnych: RedHat Enterprise Linux 8, Suse Enterprise Linux Server 15 oraz Windows Server 2019.
 - 2) Centralna konsola graficzna do zarządzania wieloma maszynami wirtualnymi oraz ich zasobami pracującymi na serwerze fizycznym, w tym widok:
 - a. całego systemu i zbioru maszyn wirtualnych;
 - b. zasobów dyskowych: puli dyskowych i skonfigurowanych na nich maszyn wirtualnych;
 - c. wirtualnych sieci oraz powiązanych z nimi maszyn wirtualnych;
 - 3) Tekstowa konsola graficzna oraz publicznie udokumentowane API do zarządzania platformą wirtualizacyjną i maszynami wirtualnymi oraz zasobami fizycznymi i wirtualnym serwerów;
 - 4) Wirtualizacja i zarządzanie zasobami dla maszyn wirtualnych:
 - a. zasoby CPU i RAM:
 - i. Obsługa do 12TB pamięci RAM per serwer fizyczny
 - ii. Obsługa do 64 serwerów per klaster wirtualizacyjny.
 - iii. Wsparcie do 128 wirtualnych CPU (vCPU) oraz 4TB RAM per serwer wirtualny
 - iv. Możliwość dodawania pamięci RAM do maszyn wirtualnych na gorąco;
 - b. zasoby sieciowe:
 - i. wsparcie dla VLAN, tagowania ramek, QoS oraz Jumbo Frames
 - ii. możliwość zarządzania portami maszyn wirtualnych i wirtualnymi sieciami, w tym tzw. wirtualnymi przełącznikami
 - iii. wsparcie dla tzw. *bonding* interfejsów sieciowych
 - iv. Możliwość dodawania interfejsów sieciowych do maszyn wirtualnych na gorąco
 - c. wolumeny dyskowe:
 - i. tworzenie obrazów maszyn wirtualnych; klonowanie maszyn ze wsparciem dla rekonfiguracji klonowanych obrazów w locie (przed uruchomieniem)
 - ii. wykonywanie wielu kopii migawkowych (ang. *snapshot*) w każdym momencie pracy maszyny wirtualnej oraz możliwość powrotu do jej stanu z każdego momentu wykonania kopii migawkowej;
 - iii. możliwość przenoszenia w locie maszyn wirtualnych pomiędzy rozłącznymi pulami dyskowymi (bez zatrzymywania maszyn wirtualnych)
 - d. sieciowe zasoby przechowywania danych – wsparcie dla:
 - i. możliwości tworzenia wolumenów dla maszyn wirtualnych na bazie przestrzeni przechowywania plikowego udostępnianej protokołami SMB lub NFS i na bazie przestrzeni blokowej udostępnianej protokołami iSCSI lub FC;
 - ii. możliwości udostępniania urządzeń dyskowych zainstalowanych wewnątrz serwera indywidualnie lub zwirtualizowanych i zabezpieczonych RAID – jako puli dyskowej dla platformy wirtualizacyjnej, do wykorzystania przez maszyny wirtualne.

B. SYSTEM DO WYKONYWANIA KOPII ZAPASOWYCH SERWERA PRODUKCYJNEGO:

Dane serwera produkcyjnego (tzw. zaawansowanego systemu do przetwarzania danych), dostarczanego w ramach niniejszego zamówienia, zlokalizowanego w Operze Śląskiej muszą być

zabezpieczane poprzez wykonywanie kopii zapasowych z wykorzystaniem zdalnego (tzw. „chmurowego”) zasobu dyskowego w Bibliotece Śląskiej (o pojemności 30TB).

Wymagania minimalne dla systemu wykonywania kopii zapasowych serwera produkcyjnego.

I. Architektura systemu do wykonywania kopii zapasowych:

- 1) Oprogramowanie do wykonywania kopii zapasowych musi mieć elastyczną architekturę umożliwiającą:
 - a. zabezpieczanie maszyn wirtualnych działających na serwerze produkcyjnym opisanym w punkcie A.I oraz zabezpieczanie danych platformy wirtualizacyjnej opisanej w punkcie A.II (konfiguracja, stany) poprzez wykonywanie kopii zapasowych dla danych przechowywanych w serwerze produkcyjnym;
 - b. wdrożenie (uruchomienie silnika/serwera systemu backupowego) zarówno na bazie maszyny wirtualnej jak i na bazie dedykowanego serwera fizycznego;
 - c. wykonywanie kopii zapasowych dla wymaganego wolumenu danych zgodnie ze zdefiniowanym schematem i harmonogramem backupów oraz wymaganym oknem retencji a także odtwarzanie danych kopii zapasowej w założonym oknie czasowym; *Uwaga! należy zapewnić, że wymóg ten będzie spełniony nawet w środowisku, w którym przepustowość sieci LAN/WAN pomiędzy źródłem danych a miejscem docelowego przechowywania kopii zapasowych jest ograniczona (100MBit/s-1Gbit/s);*
- 2) Architektura i funkcjonalność rozwiązania musi umożliwiać bezpieczne składowanie zawartości kopii zapasowych danych maszyn wirtualnych i platformy wirtualizacyjnej serwera produkcyjnego, tzn. składowanie ich w sposób zapewniający odporność tych kopii na awarie serwera produkcyjnego, jego podsystemu dyskowego oraz lokalnego (tj. działającego w pomieszczeniach IT w Operze Śląskiej w Bytomiu, przy ul. Stanisława Moniuszki 21) podsystemu przechowywania danych systemu wykonywania kopii zapasowych (jeśli taki podsystem jest zastosowany w zaoferowanym rozwiązaniu), poprzez umieszczenie tych danych docelowo, w ramach procesu wykonywania kopii zapasowej lub asynchronicznie natychmiast po zakończeniu wykonywania kopii zapasowej, na zdalnym (z punktu widzenia Opery Śląskiej), zasobie dyskowym udostępnionym w serwerowni Biblioteki Śląskiej przy ul. Plac Rady Europy 1 w Katowicach. Projektując rozwiązanie należy przyjąć, że zasób dyskowy w Bibliotece Śląskiej będzie miał pojemność użytkową **30TB** oraz będzie udostępniony poprzez sieć WAN protokołami plikowymi (NFS i/lub CIFS) a także będzie zabezpieczony przed awarią, m.in. strukturami redundantnego przechowywania danych (np. RAID) oraz będzie posiadał wydajność strumieniowego zapisu i odczytu pozwalającą na wysycenie łącza sieciowego o przepustowości 1Gbit/s (min. 100MB/s).
- 3) Rozwiązanie musi umożliwiać efektywne odtwarzanie danych, zapewniające odtworzenie pełnego środowiska produkcyjnego lub poszczególnych maszyn wirtualnych w wymaganym czasie.
- 4) *Wykonawca musi tak dobrać architekturę rozwiązania, by powyższe wymogi jakościowe i funkcjonalne zostały spełnione przy jednoczesnej minimalizacji liczby komponentów sprzętowych.*
- 5) Jednocześnie, jeśli dla spełnienia powyższych warunków konieczne jest wykorzystanie lokalnego (w Operze Śląskiej), dedykowanego serwera kopii zapasowych i/lub podsystemu dyskowego, to taki serwer/podsystem dyskowy musi być dostarczony. Dostarczony serwer/podsystem dyskowy muszą spełniać wszystkie wymagania dotyczące architektury zdefiniowane dla serwera produkcyjnego i jego podsystemu dyskowego związane z niezawodnością działania oraz dostępnością i trwałością danych kopii zapasowych, w tym redundancja: elementów sprzętowych (np. zwielokrotnione zasilacze i interfejsy sieciowe), zabezpieczenie przechowywania danych (RAID), zabezpieczenie zawartości cache kontrolerów dyskowych przed skutkami awarii zasilania itd. Dostarczony serwer/podsystem dyskowy muszą być także kompatybilne z zaoferowanym oprogramowaniem backupowym. Wydajność tych elementów musi umożliwiać *wykonywanie kopii zapasowych danych minimum lokalnie w ramach maksymalnej zdefiniowanej długości okna*

backupowego oraz odtwarzanie danych w zdefiniowanym limicie czasowym na odtwarzania systemu.

- 6) Zapewnienie pełnej niezależności systemu wykonywania kopii zapasowych od infrastruktury serwera produkcyjnego jest kryterium technicznym dodatkowo punktowanym (*patrz opis kryteriów*).

II. Funkcjonalność zaoferowanego systemu do wykonywania kopii zapasowych:

- 1) System musi obsługiwać tj. wykonywać i przechowywać kopie zapasowe i umożliwiać odtwarzanie **maksymalnie 8TiB danych** przechowywanych w serwerze produkcyjnym, dla założonego harmonogramu kopii oraz okna retencji. Należy zapewnić w tym celu odpowiednie licencje oraz przestrzeń fizyczną oraz architekturę i funkcjonalność systemu do wykonywania kopii zapasowych.
- 2) Wymagane jest wykonywanie kopii zapasowych dla danych maszyn wirtualnych działających na serwerze produkcyjnym i konfiguracji i danych (np. stan, konfiguracja) platformy wirtualizacyjnej.
- 3) Harmonogram wykonywania kopii zapasowych obejmuje: wykonywanie codziennej kopii przyrostowej (w nocy, w dni robocze) oraz tygodniowej pełnej kopii danych (w ciągu weekendu).
- 4) Okno backupowe: wykonanie codziennej kopii zapasowej danych musi mieścić się w oknie backupowym o długości maksimum **4** godzin (zakłada się dobową zmienność danych na poziomie maksimum **1%**), natomiast wykonanie pełnej kopii zapasowej musi mieścić się w oknie backupowym o długości **12** godzin.
- 5) Okres retencji dla danych kopii zapasowych wynosi **21 dni**.
- 6) Czasy odtwarzania:
 - a. Całkowite odtworzenie środowiska (np. w przypadku wystąpienia awarii serwera produkcyjnego i/lub jego podsystemu dyskowego), w tym maszyn wirtualnych i aplikacji serwera produkcyjnego – musi być możliwe w czasie nie dłuższym niż **24** godziny – przy założeniu, że wolumen danych środowiska produkcyjnego ma wielkość maksymalnie 8TB.
 - b. Odtworzenie pojedynczej maszyny wirtualnej musi być możliwe w czasie nie dłuższym niż **4** godziny – zakładając, że wolumen danych pojedynczej maszyny to maksymalnie 2TB.
- 7) System musi mieć możliwość składowania danych kopii zapasowej na szybszych mediach (lokalne pamięci dyskowe) oraz automatycznego kopiowania danych na dodatkowe pule przechowywania danych (pula zdalna – na bazie zasobu dyskowego w Bibliotece Śląskiej dostępnego poprzez sieć WAN, protokołami NFS/CIFS).
- 8) Przepustowość połączenia sieciowego pomiędzy Operą Śląską a Biblioteką Śląską to **100MBit/s**, z możliwością okresowego zwiększenia przepustowości na żądanie do **1Gbit/s**. Podczas normalnego użytkowania, na potrzeby wykonywania przyrostowych kopii zapasowych danych oraz odtwarzania mniejszych awarii (maszyna wirtualna, pojedyncze pliki/katalogi) może zostać wykorzystane do 70% przepustowości standardowej tego łącza (100MBit/s), natomiast do odtwarzania danych, w przypadku rozległej awarii – do 90% przepustowości tego łącza (także przy okresowym podniesieniu jego przepustowości do 1Gbit/s). *Ograniczanie wykorzystywanego pasma musi być możliwe z poziomu systemu backupowego*.
- 9) Funkcjonalności systemu do wykonywania kopii zapasowych – system musi umożliwiać:
 - a. Automatyczne wykonywanie kopii zapasowych wg harmonogramu opartego na kalendarzu;
 - b. wykonywania kopii typu: pełna, przyrostowa, różnicowa;
 - c. wykonywanie kopii zapasowych otwartych plików (dotyczy systemów Windows);
 - d. wykonywanie kopii zapasowych systemu Active Directory;
 - e. wykonywanie kopii zapasowych maszyn wirtualnych z wykorzystaniem mechanizmów optymalizujących ilość danych pobieranych z wolumenów maszyn wirtualnych i przesyłanych do systemu kopii zapasowych – tzw. ang. CBT (*Change Block Tracking*) lub innego, równoważnego mechanizmu zapewniającego, że w ramach tworzenia kopii przyrostowej danych pobierane z wolumenów maszyn wirtualnych oraz przesyłane do systemu kopii

- zapasowych będą tylko bloki zmienione od ostatniego backupu (całościowego lub przyrostowego);
- f. wykonywanie kopii zapasowych całych maszyn wirtualnych (obrazów wolumenów) oraz możliwość granularnego odtwarzania danych z backupu, włączając możliwość odtworzenia pojedynczej maszyny wirtualnej i możliwość odtworzenia pojedynczych plików lub katalogów;
 - g. deduplikację danych na poziomie blokowym – wykonywaną *online*, tj. w podczas tworzenia kopii zapasowej danych – mechanizm musi być integralną częścią systemu do wykonywania kopii zapasowych z punktu widzenia jego architektury i technologii – może być jednak opcją z punktu widzenia handlowego; jeśli dla mechanizmu deduplikacji wymagana jest licencja, musi być ona dostarczona w typie i ilości odpowiadającej potrzebom tworzenia kopii zapasowych danych serwera produkcyjnego; *przy czym to na Wykonawcy spoczywa obowiązek udowodnienia, że zaoferowana pojemność logiczna systemu wykonywania kopii zapasowych po deduplikacji odpowiada tym potrzebom, tj. umożliwia składowanie kopii zapasowych dla wszystkich zabezpieczanych danych serwera produkcyjnego oraz ich wersji przy założonym okresie retencji danych (wymagane jest załączenie do oferty rzutu/wydruku wyliczeń/analizy z konfiguratora rozwiązania do backupu/deduplikacji lub dostarczenie w ramach oferty wyliczeń pojemności potwierdzonych przez producenta tych rozwiązań);*
 - h. uruchamianie skryptów przed i po wykonywaniu kopii zapasowych – przy czym uruchamianie skryptów musi być automatyczne, skoordynowane z procesem wykonywania kopii zapasowej;
- 10) Kompatybilność z systemami operacyjnymi i środowiskami do wirtualizacji:
- a. rozwiązanie do wykonywania kopii zapasowych danych musi znajdować się na liście wsparcia wymienionych systemów lub posiadać udokumentowane na stronach producenta wsparcie co najmniej dla wymienionych systemów: systemy operacyjne: Windows Server 2016 i nowsze, Redhat Enterprise Linux 8 i nowsze lub Suse Linux Enterprise Server 15 i nowsze; środowiska wirtualizacyjne: VMware vSphere 7.0 i nowsze, Hyper-V dla Windows Server 2016 i nowsze;
 - b. wspierane w zaoferowanym rozwiązaniu do wykonywania kopii zapasowych systemy operacyjnego i środowiska do wirtualizacji muszą być kompatybilne z zaoferowanymi dla serwera produkcyjnego systemami operacyjnymi i środowiskiem wirtualizacji;
- 11) Zarządzanie:
- a. System do wykonywania kopii zapasowych musi być wyposażony w interfejs graficzny (GUI) do zarządzania umożliwiający minimum konfigurowanie trybu i parametrów zabezpieczania kopią zapasową maszyn wirtualnych, definiowanie i przypisywanie schematów i harmonogramów backupów do zabezpieczanych maszyn wirtualnych, zarządzanie politykami kopii zapasowych, zarządzanie pulami mediów oraz schematami kopiowania/replikacji i migracji danych między tymi pulami;
 - b. System musi posiadać funkcje bieżącego monitoringu, w tym wykrywać i alarmować operatora o błędach (np. niewykonanie kopii zapasowej) i innych anomaliach;
 - c. System musi umożliwiać tworzenie raportów dla zadań wykonywania kopii zapasowej;
 - d. System musi umożliwiać podgląd stanu zadań backupowych (stan: np. aktywne/nieaktywne, status zakończenia) oraz zadań odtwarzania danych (stan, status zakończenia).
- 12) Sieć i bezpieczeństwo komunikacji:
- a. System musi posiadać wbudowaną możliwość szyfrowania danych przesyłanych przez sieć LAN/WAN, z wykorzystaniem protokołów SSL lub TLS, minimum pomiędzy klientem kopii zapasowych a serwerem systemu wykonywania kopii zapasowych. Funkcjonalność ta musi być zintegrowana w systemie backupu. Rozwiązanie, w którym zabezpieczenie transmisji danych w ramach systemu kopii zapasowych, pomiędzy klientem kopii zapasowych a serwerem systemu wykonywania kopii zapasowych, wymaga użycia zewnętrznych mechanizmów (np. VPN, IPSec) nie jest akceptowane.

- b. Zaoferowane rozwiązanie musi zapewniać zabezpieczenie kryptograficzne danych kopii zapasowych podczas ich przesyłania pomiędzy Operą Śląską a Biblioteką Śląską. W celu spełnienia tego wymogu możliwe jest wykorzystanie mechanizmu szyfrowania danych składowanych na sieciowych pulach dyskowych wbudowanego w system do wykonywania kopii zapasowych lub wykorzystanie zewnętrznych w stosunku do systemu wykonywania kopii zapasowych mechanizmów zabezpieczenia transmisji danych w sieci (np. VPN, IPSec).

C. WYPOSAŻENIE PRACOWNI:

Dostarczana w ramach niniejszego postępowania infrastruktura obejmuje także **wyposażenie pracowni** Opery Śląskiej, włączając stację roboczą dla redaktora oraz 3 komputery prezentacyjne.

C.I. Stacja robocza dla redaktora

Stacja robocza dla redaktora musi spełniać co najmniej poniższe wymagania (wszystkie wymagania muszą być traktowane jako minimalne, chyba że treść wymogu stanowi inaczej):

1.	Typ	Komputer stacjonarny.
2.	Monitor	Matryca: LED/IPS, matowa, Przekątna: 27", Rozdzielczość: 1920x1080 (FullHD) Kąt widzenia pionowo i poziomo: 178° Kontrast: 1000:1, Jasność: min. 250 cd/m ² Wyjścia sygnałowe: DisplayPort, HDMI 1.4 Regulacja kłosa pochylenia: TAK Funkcja Pivot: TAK Kaptur ochronny na monitor: TAK
3.	Procesor	Procesor wielordzeniowy, zaprojektowany do pracy w stacjach roboczych z odpowiednim systemem chłodzenia (wentylator / radiator / chłodzenie cieczą – jeśli wymagane). Minimum 8 rdzeni, taktowanie minimum 2.9GHz , minimum 12MB pamięci podręcznej
4.	Płyta główna	Płyta główna z dedykowanym chipsetem dla oferowanego CPU, z pełną obsługą pamięci ECC.
5.	Pamięć RAM	Min. 16GB DDR4 (minimalna prędkość taktowania 2666GHz)
6.	Pamięć masowa	Min. 512GB SSD/NVMe PCIe oraz 2TB SATA 7200 RPM.
7.	Wydajność grafiki	Karta graficzna z minimum 4 GB pamięci GDDR5, taktowanie rdzenia min. 1000 MHz, szyna danych pamięci min. 256 bit, minimum 2 złącza HDMI lub 2x DP.
8.	Wyposażenie multimedialne	Min. 24-bitowa Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition, wewnętrzny głośnik 2W w obudowie komputera.
9.	Obudowa komputerowa	Obudowa typu Tower, umożliwiająca pracę w pionie i w poziomie. Zasilacz dostosowany do konfiguracji komputera oraz sieci: 230V 50/60Hz AC.
10.	Wymagania dodatkowe	Zintegrowany z płytą główną kontroler I/O. Wbudowane porty: gniazdo słuchawkowo-mikrofonowe z przodu obudowy. Porty USB: 2 x USB 3.1 z przodu obudowy; 4 x USB 3.1 z tyłu obudowy. Karta sieci: 10/100/1000 Eth RJ45, zintegrowana z płytą główną, wspierająca WOL i PXE 2.1.
11.	Myszka	Mysz optyczna USB z dwoma przyciskami oraz rolką.
12.	Klawiatura	Klawiatura USB w układzie polski programisty. Łączność: Przewodowa. Kolor:

		Czarny. Dołączone akcesoria Podkładka pod nadgarstki.
13.	Nagrywarka	DVD +/-RW
14.	BIOS	BIOS zgodny ze specyfikacją UEFI, pełna obsługa za pomocą klawiatury i myszy. Funkcja blokowania wejścia do BIOS oraz blokowania startu systemu operacyjnego, (gwarantujący utrzymanie zapisanego hasła nawet w przypadku odłączenia wszystkich źródeł zasilania i podtrzymania BIOS). Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń. Możliwość ustawienia portów USB w trybie „no BOOT” (podczas startu komputera nie są wykrywane urządzenia bootujące USB, po uruchomieniu OS porty USB są aktywne). Możliwość włączenia/wyłączenia portów USB w tym: wszystkich portów USB tylko portów USB 2.0 i tylko portów USB 3.0
15.	System operacyjny i oprogramowanie narzędziowe	Zainstalowany system Windows 10 Professional PL Pro 64-bitowy lub równoważny. Aplikacja Adobe Acrobat Pro XI lub równoważna.
16.	Możliwość obsługi stacji roboczej dla osób niepełnosprawnych	Posiadające szczególne znamiona przystosowania do potrzeb osób z dysfunkcją narządu wzroku i/lub z innymi rodzajami niepełnosprawności umożliwiające zainstalowanie: a) sterowanie m.in. jednostką centralną komputera i/lub wprowadzanie do niej danych np. klawiatura specjalnie skonstruowana dla potrzeb osób obciążonych dodatkowo dysfunkcją narządów ruchu, mysz pneumatyczna, b) przetwarzanie na mowę syntetyczną informacji m.in. generowanych przez jednostkę centralną komputera np. sprzętowe syntezatory mowy, udźwiękowione słowniki, c) rejestrowanie i/lub przetwarzanie grafiki i/lub tekstu na mowę syntetyczną i/lub na dane cyfrowe np. urządzenie lektorskie, d) przetworzenie grafiki i/lub tekstu, które pozwoli na jej/jego wyświetlenie w powiększeniu i/lub ze zmienną kolorystyką na różnego rodzaju monitorach, ekranach i/lub wyświetlaczach np. lupy elektroniczne, powiększalniki komputerowe, telewizyjne, e) rejestrowanie i/lub odtwarzanie i/lub przetwarzanie dźwięku w formacie cyfrowym np. dyktafony, notatniki cyfrowe, przewodowe i bezprzewodowe urządzenia wzmacniające dźwięk na potrzeby osób ze sprzężoną niepełnosprawnością słuchu i/lub mowy. Dostawa wymienionych w niniejszym punkcie funkcjonalności wymagających zainstalowania nie leży w zakresie postępowania.
17.	Możliwość obsługi oprogramowania systemowego i biurowego dla osób niepełnosprawnych	Oprogramowanie, w tym również aktualizacyjne, posiadające szczególne znamiona przystosowania do potrzeb osób z dysfunkcją narządu wzroku i/lub z innymi rodzajami niepełnosprawności umożliwiające zainstalowanie i konfigurowanie: a) funkcjonowania specjalistycznego sprzętu komputerowego i/lub elektronicznego i/lub brajlowskiego i/lub oprogramowania np. programy obsługujące drukarki, monitory/linijki brajlowskie, b) generowanie mowy syntetycznej m.in. w jednostkach centralnych komputerów np. programy do syntezy mowy,

		<p>c) interpretację cyfrowych informacji graficznych generowanych m.in. przez jednostkę centralną komputera na potrzeby programów do syntezy mowy np. programy odczytu ekranu (screen reader),</p> <p>d) powiększenie i/lub odpowiednie przetworzenie kolorystyczne obrazu wyświetlanego m.in. przez jednostkę centralną komputera i/lub wyświetlaczu telefonu komórkowego np. programy powiększające,</p> <p>e) umożliwiające konwersję różnego rodzaju systemów komunikowania się używanych przez osoby pełnosprawne (pismo drukowane, notacja matematyczna, nuty, mowa, grafika, itp.) na wszelkiego rodzaju systemy komunikowania się dostępne dla osób niepełnosprawnych (np. grafika wypukła, język migowy, alfabet Lorma, piktogramy, mowa, itp.) oraz na odwrót np. programy umożliwiające:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przetworzenie informacji z postaci cyfrowego formatu graficznego na cyfrowy format tekstowy dostępny m.in. dla urządzeń zdolnych generować syntezę mowy np. programy rozpoznające znaki typu OCR (optical character recognition) i OBR (optical braille recognition), • rozpoznające mowę – przetwarzające wypowiedziane słowa na ich reprezentację cyfrowego tekstu i/lub obrazu i/lub umożliwiające zdalną obsługę urządzeń elektronicznych i komputerowych przy pomocy głosu, • programy dokonujące konwersji zapisu cyfrowego tekstu na system Braille'a (z uwzględnieniem ortograficznych skrótów brajlowskich) i/lub wypukłą grafikę. <p>Dostawa wymienionych w niniejszym punkcie funkcjonalności wymagających zainstalowania nie leży w zakresie postępowania.</p>
18.	Dostawa i montaż	<p>Wraz z komputerem musi zostać dostarczony niezbędny zestaw do zamontowania stacji roboczej w tym m.in., kable zasilające, logiczne, elementy stałe, itp. oraz podłączenia i konfiguracji z pozostałym zamówionym sprzętem komputerowym.</p>

C.II. Komputery prezentacyjne

Każdy z 3 dostarczanych komputerów prezentacyjnych musi spełniać wymagania zdefiniowane dla stacji roboczej dla redaktora z wyjątkiem wymogów specyficznych dla komputerów prezentacyjnych. Tabela poniżej zawiera wyłącznie wymogi specyficzne dla komputerów prezentacyjnych – tj. odmienne od wymogów dla stacji roboczej dla redaktora. Wymogi specyficzne zaznaczone są pogrubionym tekstem i kolorem.

1.	Monitor	<p>Matryca: LED/IPS, matowa, Przekątna: 27", Rozdzielczość: 1920x1080 (FullHD) Kąt widzenia pionowo i poziomo: 178° Kontrast: 1000:1, Jasność: min. 250 cd/m² Wyjścia sygnałowe: DisplayPort, HDMI 1.4 Regulacja kąta pochylenia: TAK Funkcja Pivot: nie wymagana Kaptur ochronny na monitor: nie wymagany</p>
2.	Procesor	<p>Procesor wielordzeniowy, zaprojektowany do pracy w stacjach roboczych z odpowiednim systemem chłodzenia (wentylator / radiator / chłodzenie cieczą – jeśli wymagane). Minimum 8 rdzeni, taktowanie minimum 2.9GHz, minimum 12MB pamięci</p>

		podręcznej
3.	Pamięć RAM	Min. 8GB DDR4 (minimalna prędkość taktowania 2666GHz)
4.	Pamięć masowa	Min. 256GB SSD/NVMe PCIe oraz 2TB SATA 7200 RPM.
5.	System operacyjny i oprogramowanie narzędziowe	Zainstalowany system Windows 10 Professional PL Pro 64-bit lub równoważny – wymagany. Aplikacja Adobe Acrobat Pro XI – nie jest wymagana.

IV. WARUNKI GWARANCJI

Serwer produkcyjny oraz system do wykonywania kopii zapasowych:

Przedmiot zamówienia	Czas reakcji	Czas naprawy	Okres gwarancji
Serwer produkcyjny	1 dzień roboczy	Następny dzień roboczy (ang. <i>Next Business Day</i>)	60 miesięcy
System do wykonywania kopii zapasowych	1 dzień roboczy	Następny dzień roboczy (ang. <i>Next Business Day</i>)	60 miesięcy

Komputery PC:

Przedmiot zamówienia	Czas reakcji	Czas naprawy	Okres gwarancji
Stacja robocza dla redaktora	1 dzień roboczy	14 dni	36 miesięcy
Komputer prezentacyjny	1 dzień roboczy	14 dni	36 miesięcy

