

Załącznik nr 4 do Zapytania ofertowego nr NS-OW.KCSW-19/23- Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

SPECYFIKACJA TECHNICZNA		Ilość
I.	SERWEROWNIA	
1.	<u>Urządzenie firewall</u>	1
1	Firewall	
	Dostarczane urządzenie będzie służyło jako główna brama dostępowa pomiędzy infrastruktura Zamawiającego a siecią internet.	
1.1	Funkcjonalność Firewall	
	Firewall musi umożliwiać zdefiniowanie co najmniej 5 stref bezpieczeństwa (Zewnętrzna, DMZ1, DMZ2, Wewnętrzna1, Wewnętrzna2)	
	Firewall musi obsługiwać protokoły dynamicznego routingu: RIP, OSPF i BGP	
	Firewall musi obsługiwać policy based routing	
	Firewall musi obsługiwać statyczne i dynamiczne adresy IP (DHCP i PPOE) na zewnętrznym interfejsie	
	Firewall musi obsługiwać DHCP v6 na zewnętrznym interfejsie	
	Firewall musi umożliwiać pracę jako router (każdy port obsługuje inny adres sieci/podsieci IP, jako bridge (transparent mode) lub z tym samym adresem IP na wszystkich portach.	
	Firewall musi mieć możliwość obsługi wielu łączy zewnętrznych z opcją balansowania ruchu.	
	Firewall musi mieć możliwość obsługi łącza zapasowego typu LTE	
	Firewall musi obsługiwać Dynamic DNS	
	Firewall musi obsługiwać translację adresów: statyczną, dynamiczną i 1-1	
	Firewall musi obsługiwać translację portów: PAT	
	Firewall musi obsługiwać IPSec NAT traversal	
	Firewall musi obsługiwać mechanizm policy-based NAT	
	Firewall musi obsługiwać VLAN 802.1Q	
	Firewall musi zapewniać ochronę przed atakami stosującymi techniki unikania wykrycia, np. fragmentacja pakietów	
	Firewall musi obsługiwać pracę jako serwer DHCP (dla IPv4 i IPv6) dla wszystkich interfejsów sieciowych.	
	Firewall musi umożliwiać pracę w trybie DHCP Relay, z jednoczesną obsługą co najmniej 3 serwerów DHCP	
	Firewall musi umożliwiać uwierzytelnianie użytkowników oraz identyfikację odpowiadającego im ruchu sieciowego.	
	Firewall musi umożliwiać uwierzytelnianie użytkowników z wykorzystaniem: ActiveDirectory, LDAP, Radius, SecureID oraz wewnętrznej bazy użytkowników.	
	Firewall musi umożliwiać transparentne uwierzytelnianie użytkowników przez Active Directory.	

	Urządzenie musi umożliwiać uwierzytelnianie i rozpoznawanie użytkowników korzystających z Microsoft Terminal Services i CitrixXenApp	
	Urządzenie nie może ograniczać ilość urządzeń, adresów IP czy użytkowników sieci wewnętrznej.	
	Firewall musi zapewniać możliwość blokowania komunikacji z wybranymi krajami w zakresie poszczególnych protokołów i aplikacji	
	Firewall musi zapewniać możliwość blokowania komunikacji z wybranymi adresami IP, wybranymi adresami domenowymi oraz w oparciu o reputację adresów IP i/lub domen.	
	Firewall musi obsługiwać mechanizmy Protocol Anomaly Detection (PAD) dla najpopularniejszych protokołów.	
	Firewall musi zapewnić wsparcie implementacji polityki bezpieczeństwa w warstwie aplikacji (warstwa 7) minimum dla protokołów: http, https, ftp, DNS, SMTP, POP3, IMAP, SMTPS, POP3S, IMAPS, H.323, SIP	
	Firewall musi zapewniać ochronę z wykorzystaniem mechanizmów IPS	
	Firewall musi zapewniać ochronę antywirusową dla obsługiwanych protokołów	
	Firewall musi zapewniać możliwość filtrowania URL	
	Firewall musi zapewniać inspekcję ruchu szyfrowanego https	
	Firewall musi zapewniać ochronę przed niechcianą pocztą (AntySPAM)	
	Firewall musi zapewniać rozpoznawanie aplikacji w oparciu o analizę ruchu sieciowego a nie wyłącznie nr portu.	
	Urządzenie musi mieć możliwość filtrowania treści według typu MIME	
	Urządzenie musi umożliwiać sterowanie przepustowością w oparciu o następujące parametry: użytkownik, grupa, protokół, polisa, interfejs sieciowy, adres IP, sieć VLAN, aplikacja i kategoria aplikacji	
	Firewall musi udostępniać mechanizmy limitowania dostępu do sieci użytkownikom w oparciu o kwoty czasowe lub transferu danych.	
	Firewall musi pełnić rolę bramki VPN terminującej połączenia VPN site-to-site i client-to-site	
1.2	Wydajność firewall	
	Firewall musi zapewnić obsługę na poziomie minimalnym: 5.8 Gpbs dla pracy w trybie firewall, 1.18 Gbps dla pracy w trybie UTM (z włączonymi mechanizmami AV and IPS)	
	Firewall musi obsługiwać 3 500 000 jednoczesnych połączeń TCP oraz przyjmować nowe połączenia z wydajnością minimalną 34 tys. nowych połączeń na sekundę	
	Ilość obsługiwanych sieci VLAN: min 100	
	Minimalna ilość portów 10/100/1000 BaseT: 8 z możliwością rozbudowy	
2	VPN	
2.1	Funkcje VPN	
	Urządzenie musi obsługiwać połączenia VPN site-to-site z wykorzystaniem IPSec oraz TLS	
	Urządzenie musi w zakresie IPSec site-to-site VPN współpracować z rozwiązaniami innych producentów	
	Rozwiązanie musi wspierać mechanizmy szyfrowania DES, 3DES, AES 128 - , 192 - , 256-bit, AES-GCM-256	

	Rozwiązanie musi wspierać mechanizmy uwierzytelniania: SHA-2, MD5, IKE Pre-Shared Key, 3rd Party Cert.	
	Wsparcie dla Dead Peer Detection (DPD)	
	Urządzenie musi obsługiwać IKEv1 i IKEv2	
	Urządzenie musi obsługiwać Perfect Forward Secrecy (PFS) z wykorzystaniem algorytmów Diffie-Hellman do wymiany kluczy przez email i web	
	Wsparcie dla VPN failover (wznawianie połączenia na drugim łączu w przypadku awarii głównego) z podtrzymaniem zestawionych połączeń TCP	
	Urządzenie musi zapewniać możliwość tworzenia wirtualnych interfejsów VPN site-to-site i przesyłania ruchu w oparciu o protokoły dynamicznego routingu	
	Urządzenie musi obsługiwać statyczne i dynamiczne (routowane) połączenia VPN do dostawców chmury obliczeniowej (AWS i MS Azure)	
	Urządzenie musi obsługiwać połączenia VPN client-to-site z wykorzystaniem protokołów: IPSec, SSL, L2TP.	
	Połączenia client-to-site muszą być możliwe z systemów: Windows 7, 8 i 10, MacOS, iOS i Android	
	Dla połączeń IPSec client-to-site musi być możliwość zestawienia połączenia VPN przed zalogowaniem się użytkownika do systemu	
	Urządzenie ma zapewniać funkcję portalu dostępowego chronionego przez szyfrowanie https (TLS)	
2.2	Wydajność VPN	
	Przepustowość IPSec VPN nie mniejsza niż 800 Mbps	
	Obsługa nie mniej niż: 75 tuneli IPSec site-to-site	
	Obsługa nie mniej niż: 75 tuneli client-to-site	
3	Filtrowanie zawartości URL	
	Urządzenie musi umożliwiać filtrowanie URL z wykorzystaniem baz i kategorii stron dostępnych w formie subskrypcji	
	Funkcjonalność filtrowania zawartości powinna dawać możliwość filtrowania stron według minimalnie 120 kategorii	
	Rozwiązanie musi pozwalać na tworzenie białych list wyjątków dla filtrowania zawartości	
	Baza zawartości URL powinna być dostępna on-line lub do ściągnięcia i zainstalowania miejscowo	
	Funkcja powinna filtrować treści w wielu językach, w tym w języku polskim	
	Filtrowanie musi obsługiwać również protokół https	
	Urządzenie musi umożliwiać wyłączenie inspekcji https dla wybranych kategorii stron www	
	System kategoryzacji stron musi posiadać kategorie: Command&control, Proxy avoidance, Botnets, Malicious sites, Phishing, Spyware	
4	Kontrola aplikacyjna	
	System kontroli aplikacyjnej musi rozpoznawać aplikacje oraz kategorie aplikacji	
	Aplikacje muszą być rozpoznawane w oparciu o analizę ruchu a nie przez porty i protokoły	
	Ilość rozpoznawanych aplikacji nie mniejsza niż 1800	
	W ramach konkretnej aplikacji system musi umożliwiać kontrolę specyficznych akcji (np. w komunikatorach dopuszczać czat tekstowy ale blokować rozmowy głosowe)	

	Kontrola aplikacyjna musi rozpoznawać co najmniej aplikacje: Tor, CryptoAdmin, Proxy service, Peer-to-peer, VoIP, MS Office 365, Gadu-gadu, Gry online	
5	Antywirus	
	System musi mieć możliwość uruchomienia co najmniej 2 skanerów antywirusowych	
	Aktualizacja plików sygnatur antywirusowych musi się odbywać automatycznie	
	Aktualizacja plików sygnatur antywirusowych musi się odbywać nie rzadziej niż co 12 godzin.	
	Antywirus musi mieć możliwość przeprowadzania kwarantanny e-mail.	
	Jeden ze skanerów antywirusowych musi bazować na mechanizmach bezsygnaturowych	
	Rozwiązanie musi mieć możliwość tworzenia wyjątków w białej liście, aby umożliwić nieblokowany dostęp do poczty z określonych domen	
	Wykrywanie i blokowanie spyware'u	
	Skanowanie wszystkich plików skompresowanych (zip, tar, rar, gzip) z wieloma poziomami kompresji	
	Wsparcie dla głównych protokołów: HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP, IMAPS, POP3S, SMTPS	
	System musi zapewniać możliwość zablokowania ransomware uruchomionego na stacjach roboczych i serwerach.	
	Przepustowość AV w urządzeniu nie mniejsza niż 1.47 Gbps	
6	Antyspam	
	Antyspam ma być oparty na technologii RPD - Recurrent Pattern Detection	
	Antyspam ma zapewnić możliwość kwarantanny e-mail	
	Antyspam ma posiadać zintegrowaną antywirusową analizę spamu	
	Rozwiązanie ma umożliwić blokowanie spamu w wielu językach w tym w języku polskim	
	Możliwość blokowania spamu opartego na obrazach graficznych.	
7	IPS	
	Automatyczna aktualizacja sygnatur IPS	
	IPS musi dokonać analizy warstwy aplikacji, a także mieć możliwość ustawienia poziomu nasilenia ataku, który ma generować zdalne alarmy	
	Automatyczne blokowanie znanych źródeł ataków	
	System musi pozwalać na blokowanie ataków typu DoS i DDoS	
	Przepustowość IPS w urządzeniu nie mniejsza niż 1.3 Gbps	
8	Antymalware	
	System musi zapewniać ochronę przed nieznanym złośliwym oprogramowaniem, na zasadzie analizy behawioralnej (sandbox).	
	System musi pracować w trybie lokalnym lub z wykorzystaniem mechanizmów chmury (w granicach Unii Europejskiej)	
	Analizie muszą podlegać pliki ściągane przez http(s) i przesyłane pocztą elektroniczną.	
	System musi zapewniać ogólne oszacowanie poziomu ryzyka dla analizowanych plików oraz udostępniać szczegółowe informacje o wykrytych działaniach niebezpiecznych.	
	System musi mieć możliwość blokowania poczty zawierającej podejrzaną załączniki do czasu zakończenia ich analizy	

	Skuteczność wykrywania malware'u – minimum 98% (potwierdzone zewnętrznymi testami)	
9	Ochrona przed phishingiem	
	System musi zapewniać dedykowaną (poza ochroną przed SPAMem) ochronę przed phishingiem	
	System winien blokować możliwość dostępu do spreparowanych stron.	
	System musi blokować dostęp niezależnie od użytego protokołu czy portu komunikacyjnego	
	Zablokowanie dostępu musi być odpowiednio notyfikowane użytkownikowi, którego dotyczy, niezależnie od logów i raportów	
	System musi chronić przed nadużyciem protokołu DNS	
10	Zarządzanie	
	Administracja urządzenia musi być możliwe poprzez graficzny interfejs zarządzania w czasie rzeczywistym.	
	Urządzenie musi umożliwiać zarządzanie za pomocą linii poleceń poprzez port szeregowy lub poprzez SSH.	
	Urządzenie musi umożliwiać zarządzanie za pomocą wbudowanego interfejsu www.	
	Interfejs WWW do zarządzania urządzeniem musi mieć właściwość automatycznego dopasowania rozdzielczości i czytelności podczas pracy na różnych urządzeniach.	
	Urządzenie może być zarządzane jednocześnie z wielu platform przez różnych administratorów.	
	Rozwiązanie ma umożliwiać wysyłanie alarmów przez SNMP lub e-mail.	
	Rozwiązanie musi umożliwiać edytowanie polityk bezpieczeństwa w trybie online	
	Rozwiązanie musi umożliwiać edytowanie polityk bezpieczeństwa w trybie offline i aktualizację konfiguracji według harmonogramu	
	System musi zapewniać możliwość przygotowania i edytowania konfiguracji nieaktywnego urządzenia.	
	Wymaga się, aby rozwiązanie wspierało instalację zdalną, bez konieczności obecności personelu technicznego w miejscu implementacji.	
	System ma posiadać metodę porównywania różnych wersji konfiguracji.	
	Obsługa różnych ról administratorów.	
	Umożliwia monitorowanie logów ruchu w czasie rzeczywistym.	
	System ma posiadać możliwość stworzenia mapy sieci wewnętrznej zawierającej szczegółowe dane urządzenia (MAC, IP, System operacyjny, otwarte porty)	
	Urządzenie musi umożliwiać zarządzanie bezprzewodowymi punktami dostępowymi.	
	System zarządzania musi zapewniać korelację zdarzeń dotyczących konkretnych komputerów pochodzących z systemów ochrony sieciowej i z chronionych komputerów	
	System zarządzania musi posiadać graficzną konsolę do zarządzania systemem VPN działającą w trybie drag-and-drop	
11	Dzienniki i raporty	
	Rozwiązanie musi umożliwiać zbieranie i przechowywanie dzienników i raportów.	

	Rozwiązanie musi umożliwiać przesyłanie logów do co najmniej 2 serwerów dziennika	
	Dzienniki transmisji muszą być szyfrowane.	
	Rozwiązanie musi zapewniać narzędzie graficznej analizy logów.	
	Rozwiązanie musi udostępniać narzędzie analizy całości ruchu	
	Rozwiązanie musi udostępniać narzędzie analizy incydentów bezpieczeństwa	
	Rozwiązanie nie może narzucać ograniczeń co do czasu przechowywania logów czy rozmiaru bazy danych	
	Rozwiązanie musi umożliwiać zapis logów w zewnętrznej bazie danych oraz stały dostęp w celu analizy i generowania raportów.	
	Rozwiązanie musi posiadać minimum 90 predefiniowanych typów raportów.	
	Predefiniowane raporty muszą mieć możliwość dopasowania do instytucji użytkującej rozwiązanie	
	System ma mieć możliwość generowania raportów w formacie PDF, oraz opcję eksportowania szczegółowych informacji do pliku CSV.	
	System ma być w stanie zautomatyzować generowanie raportów i mieć możliwość wysyłania tych sprawozdań pocztą e-mail.	
	Powinna być zapewniona możliwość tworzenia raportu podsumowującego informacje zbiorcze na najwyższym poziomie szczegółowości.	
	System raportowania musi być wyposażony w konsolę umożliwiającą dostęp do szczegółowych raportów i dzienników.	
	System musi wspierać automatyczne wysyłanie wszystkich typów raportów pocztą elektroniczną.	
	Wymaga się, aby rozwiązanie umożliwiło kontrolę dostępu opartą na rolach, ograniczającą możliwość przeglądania raportów i urządzeń poszczególnym użytkownikom.	
	System musi umożliwiać pseudoanonimizację użytkowników z prawem do deanonimizacji tylko dla wybranych administratorów	
	System musi zapewniać wizualizację, opisującą w trybie graficznym stan przepustowości systemu.	
	System musi mieć możliwość grupowania urządzeń, w celu tworzenia raportów i analiz zbiorczych.	
12	Dodatkowe wymagania	
	Wszystkie wymienione funkcje urządzenia muszą posiadać suport na 3 lata.	
	Urządzenie musi zostać dostarczone, skonfigurowane i uruchomione zgodnie z najlepszą praktyką, wymaganiami zamawiającego oraz wytycznymi bezpieczeństwa IT.	
2.	<u>Przełącznik sieci LAN</u>	1
	Specyfikacja przełącznika	
	Przełącznik sieci LAN będzie głównym przełącznikiem całej infrastruktury dla wszystkich urządzeń i sieci Vlan w instalowanej i konfigurowanej przez Wykonawcę infrastrukturze. Przełącznik musi zostać tak dobrany do rozwiązania, aby zapewnił pełną przepustowość dla wszystkich urządzeń dostarczanych przez wykonawcę. Oferowana przepustowość musi być potwierdzona przez dedykowane narzędzie producenta (na wezwanie	

	należy dostarczyć potwierdzony przez producenta wydruk z narzędzia, który umożliwi zweryfikowanie wymaganej wydajności przełącznika.	
	Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19", musi posiadać elementy umożliwiające montaż w szafie RACK	
	Wysokość urządzenia maksymalnie 1U	
	Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie minimum 48 portami 1GE/10GE definiowanych za pomocą wkładek SFP/SFP+. Dopuszcza się dostarczenie przełącznika posiadającego porty RJ45 pod warunkiem możliwości podłączenia wszystkich wymaganych urządzeń potrzebnych do budowy klastra wydajnościowego (serwery, macierze, przełączniki, stacje render) do dostarczanego przełącznika.	
	Urządzenie musi zapewniać 2 porty 40G QSFP+,	
	Wszystkie porty muszą być aktywne	
	Urządzenie musi obsługiwać wkładki typu 1GE RJ45, 1GE-SX, 10GE-SR oraz 10GE-LR lub inne pod warunkiem, że będą one kompatybilne z dostarczającymi urządzeniami i nie gorsze jakościowo i wydajnościowo od wymienionych	
	Urządzenie musi obsługiwać kable typu 10GE Twinax lub równoważne. Za równoważny Zamawiający rozumie kabel z dwoma wewnętrznymi przewodami zamiast jednego o parametrach nie gorszych niż kable typu 10GE Twinax .	
	Wymagana jest prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu	
	Wymagana jest przepustowość przełączania minimum 720 Gbps	
	Urządzenie musi obsługiwać następujące protokoły: • IEEE 802.1ab LLDP, • IEEE 802.1p Class of Service, • IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol, • IEEE 802.1Qau Congestion Notification, • IEEE 802.1Qaz Enhanced Transmission Selection (ETS), • IEEE 802.1Qbb Priority Flow Control (PFC), • IEEE 802.1q VLAN, • IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol, • IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol, • IEEE 802.1x Port Based Network Access Control, • IEEE 802.3ad LACP, • IEEE 802.3x Flow Control.	
	Urządzenie musi zapewniać: • Wsparcie dla Static LAG oraz LACP, • Wsparcie dla technologii virtual port channel (VPC) lub równoważnej, za technologię równoważną Zamawiający rozumie technologię umożliwiającą łączenie urządzeń warstwy 2 z dwoma przełącznikami równocześnie	
	Urządzenie musi zapewniać: • Wsparcie dla Data Center Bridging (DCB), • Wsparcie dla FIP snooping, • Wsparcie dla Edge Virtual Bridging (EVB), • Obsługę DCVPN gateway (VXLAN, VTEP, NVE).	
	Urządzenie musi zapewniać: • Port konsoli CLI, • Port RJ45 10/100/1000Mbps do zarządzania urządzeniem, • Port USB, lub micro USB	

	• Wsparcie dla SSH • Wsparcie dla RADIUS, • Wsparcie dla SNMP v1, v2c, v3, • Wsparcie dla Remote monitoring (RMON).	
	Oferowane urządzenie musi być wyposażone w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej.	
	Należy dostarczyć 48 szt. modułów SFP+ 10Gb SR (MM) lub odpowiednią ilość okablowania twinax, tak aby każdy z portów był obsadzony.	
	Dostarczony przełącznik musi być w pełni kompatybilny z pozostałymi elementami dostarczanej infrastruktury	
	Dostarczany przełącznik musi posiadać pełne okablowanie do prawidłowego podłączenia do sieci logicznej i energetycznej.	
	Gwarancja	
	Przełącznik musi być objęty 60 miesięcznym okresem gwarancji producenta z gwarantowaną wizytą technika serwisu w miejscu instalacji urządzenia najpóźniej następnego dnia roboczego od zgłoszenia usterki.	
3.	<u>Switch Światłowodowy</u>	3
	Specyfikacja przełącznika	
	Przełączniki sieci LAN będą głównymi przełącznikami całej infrastruktury menagementowej dla wszystkich urządzeń w instalowanej i konfigurowanej przez Wykonawcę infrastrukturze. Przełącznik musi zostać tak dobrany do rozwiązania, aby zapewnił pełną przepustowość dla wszystkich głównych urządzeń dostarczanych przez wykonawcę (serwery, macierze, stacje render). Przełączniki muszą zostać skonfigurowane w taki sposób aby można było zachować redundancję sieci menagementowej. Oferowana przepustowość musi być potwierdzona przez dedykowane narzędzie (na wezwanie należy dostarczyć potwierdzony przez producenta wydruk z narzędzia, który umożliwi zweryfikowanie wymaganej wydajności przełącznika).	
	Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19", musi posiadać elementy umożliwiające montaż w szafie RACK	
	Wysokość urządzenia maksymalnie 1U	
	Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie minimum 8 portami 1GE/10GE definiowanych za pomocą wkładek SFP/SFP+. Ilość portów musi zostać dobrana tak przez Wykonawcę aby podłączyć wszystkie urządzenia znajdujące się w sieci menagement.	
	Wszystkie porty muszą być aktywne	
	Urządzenie musi obsługiwać warstwę L3	
	Urządzenie musi obsługiwać wkładki typu 1GE RJ45, 1GE-SX, 10GE-SR oraz 10GE-LR lub inne pod warunkiem, że będą one kompatybilne z dostarczającymi urządzeniami i nie gorsze jakościowo i wydajnościowo od wymienionych	
	Urządzenie musi obsługiwać kable typu 10GE Twinax lub równoważne. Za równoważny Zamawiający rozumie kabel z dwoma wewnętrznymi przewodami zamiast jednego o parametrach nie gorszych niż kable typu 10GE Twinax .	
	Urządzenie musi zapewniać wsparcie dla technologii virtual port channel (VPC) lub równoważnej, za technologię równoważną Zamawiający rozumie	

	technologię umożliwiającą łączenie urządzeń warstwy 2 z dwoma przełącznikami równocześnie	
	Oferowane urządzenie musi być wyposażone w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej.	
	Należy dostarczyć taką ilość modułów SFP+ 10Gb SR (MM) lub odpowiednią ilość okablowania twinax, aby każdy z portów był obsadzony.	
	Dostarczony przełącznik musi być w pełni kompatybilny z pozostałymi elementami dostarczanej infrastruktury	
	Dostarczany przełącznik musi posiadać pełne okablowanie do prawidłowego podłączenia do sieci logicznej i energetycznej.	
	Gwarancja	
	Przełącznik musi być objęty 60 miesięcznym okresem gwarancji producenta z gwarantowaną wizytą technika serwisu w miejscu instalacji urządzenia najpóźniej następnego dnia roboczego od zgłoszenia usterki.	
4.	<u>Listwa dystrybucji zasilania</u>	4
	Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19", musi posiadać elementy umożliwiające montaż w szafie RACK	
	Wysokość urządzenia maksymalnie 1U	
	Liczba gniazd typu C13 - 8 sztuk	
	Natężenie prądu 16A, 208/230V	
	Urządzenie musi posiadać wyświetlacz LCD pokazujący pobór mocy w czasie rzeczywistym oraz ostrzeżenia w przypadku przeciążania obwodów	
	Urządzenie musi posiadać interfejsy do zarządzania sieciowego przez sieć, SNMP i Telnet, umożliwiając użytkownikom zdalny dostęp, konfigurację i zarządzanie.	
	Urządzenie musi posiadać zdalne zarządzanie wyjściami, tak by użytkownicy mogli odłączyć wybrane, nie używane wyjścia.	
	Urządzenie musi umożliwiać użytkownikom skonfigurowanie kolejności włączania i wyłączania zasilania w poszczególnych wyjściach.	
	Urządzenie musi umożliwiać użytkownikom skonfigurowanie kolejności włączania i wyłączania zasilania w poszczególnych wyjściach.	
	Gwarancja	
	Listwa dystrybucji zasilania musi być objęta 60 miesięcznym okresem gwarancji producenta	
5.	<u>System UPS na szynie montażowej (rack)</u>	2
	Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19", musi posiadać elementy umożliwiające montaż w szafie RACK	
	Wysokość urządzenia maksymalnie 6U	
	Moc pozorna 8kVA	
	Moc rzeczywista 8kW	
	Technologia on-line	
	Czas podtrzymywania dla 50% obciążenia 14 minut	
	Wyjścia zasilania 6x IEC 320 C13 (10 A) oraz 2x IEC 320 C19 (16A)	
	Możliwość podłączenia wejścia zasilania (3Ph+N+G) oraz (1Ph+N+G)	
	Urządzenie musi posiadać aplikację do automatycznego zamykania wspieranych systemów operacyjnych w przypadku braku zasilania	

	Urządzenie musi wspierać systemy operacyjne: Microsoft Windows Server, SUSE Linux Enterprise Server, Red Hat Enterprise Linux, VMware Infrastructure	
	Urządzenie musi posiadać interfejs sieciowy RJ45	
	Urządzenie musi posiadać zarządzanie przez SNMP/Ethernet	
	Urządzenie musi posiadać automatyczny wewnętrzny bypass	
	Urządzenie musi posiadać możliwość bezprzerwowej wymiany baterii	
	Urządzenie musi posiadać wyświetlacz LCD na froncie urządzenia, umożliwiający zarządzanie i monitoring urządzenia	
	Urządzenie musi posiadać certyfikaty CE, CB	
	Gwarancja	
	UPS musi być objęty 60 miesięcznym okresem gwarancji producenta z gwarantowaną wizytą technika serwisu w miejscu instalacji urządzenia	
6.	<u>Szafa serwer/sieć</u>	2
	Szafa stojąca RACK 19" o wysokości 42U	
	Szerokość szafy 800mm, głębokość 800 mm. Wykonawca zobowiązany jest dopasować szerokość wysokość i głębokość szafy Rack w taki sposób aby wszystkie urządzenia dostarczane przez wykonawcę w wersji Rack zmieściły się w dwóch szafach RACK.	
	Panel podłogowy na 4 kółkach z hamulcem + regulowane nóżki	
	Zamontowane 4 wentylatory 230V w górnej obudowie	
	Przednie drzwi – szkło hartowane, tylne drzwi – stalowe wraz z zamkami	
	Szafa musi umożliwiać montaż urządzeń sieci LAN i WLAN 10Mbit/s, 100Mbit/s.	
	Gwarancja	
	Szafa musi być objęta 60 miesięcznym okresem gwarancji	
7.	<u>Rejestrator do systemu monitoringu</u>	1
	Rejestrator	
	Urządzenie musi skutecznie zapisywać obraz i dźwięk z minimum trzydziestu kamer IP	
	Rejestracja obrazu z monitoringu odbywa się przy maksymalnej rozdzielczości 4000×3000 (12Mpx) dla poszczególnej kamery	
	Rejestrator musi posiadać możliwość podłączenia minimum 4 dysków SATA	
	Rejestrator musi umożliwić bezpośrednie wyświetlanie obrazu na telewizorze lub monitorze w rozdzielczości 4K poprzez jedno złącze HDMI lub w jakości Full HD poprzez port VGA	
	Rejestrator musi umożliwiać detekcję ruchu w oparciu o rozpoznanie obiektu (człowiek / pojazd) na wszystkich kanałach	
	Rejestrator musi umożliwiać pracę na dwóch niezależnych monitorach jednocześnie	
	Typy obsługiwanych nagrań: ręczne, ciągłe, alarm, ruch, ruch lub alarm, ruch i alarm, harmonogram	
	Monitorowanie zdarzeń typu: Alarm utraty wideo, wykrycia ruchu, VCA, manipulacji wideo, przepełnienia dysku twardego, błędu dysku twardego,	

	rozłączenia sieci, konfliktu IP, nieautoryzowanego logowania, nietypowego nagrania	
	Rejestrator musi posiadać podgląd zdalny: Przeglądarki: Internet Explorer, Google Chrome, Firefox, Safari Urządzenia mobilne z: iOS, Android	
	Rejestrator musi posiadać porty: 2x RJ45 10/100/1000 Mbps, 2xUSB, 1xRS232	
	Przełącznik (SWITCH)	
	Wraz z rejestratorem Wykonawca dostarczy przełącznik 48 portowy x 1GB PoE na potrzeby podłączenia kamer.	
	Gwarancja	
	Rejestrator i przełącznik musi być objęty 36 miesięcznym okresem gwarancji	
8.	<u>Serwer z macierzą dyskową do wirtualizacji środowisk</u>	1
	Macierz dyskowa będzie elementem klastra wydajnościowego opracowanego i zbudowanego przez Wykonawcę. Musi zatem być kompatybilna z pozostałymi elementami klastra wydajnościowego oraz finalnie tworzyć jedno rozwiązanie.	
	Macierz dyskowa	
	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. 200 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 jednocześnie 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 oraz półki gęstego upakowania dla 60 dysków typu hotplug NL-SAS; Wymaga się aby macierz umożliwiała jednocześnie podłączenie i użycie dowolnego rodzaju i kombinacji wyżej wymienionych półek dyskowych (tj. 2,5" + 3,5" + gęstego upakowania).	
	Pojemność macierzy	
	Minimum 20 TB powierzchni dostępnej dla hostów na dyskach SSD SAS w konfiguracji minimum RAID-6 + minimum 1szt. dysk typu hot spare.	
	Wydajność macierzy	

	Oferowana konfiguracja musi osiągać minimum 140 000 IOPS przy czasie odpowiedzi nie większym niż 0,40 ms przy zachowaniu parametrów: Stosunek odczytów do zapisów: 80:20 Wielkość bloku: 4KB Trafienia w cache przy odczycie: nie więcej niż 40% Trafienia w cache przy zapisie: nie więcej niż 10%	
	Oferowana wydajność musi być potwierdzona przez dedykowane narzędzie producenta (na wezwanie należy dostarczyć potwierdzony przez producenta wydruk z narzędzia, który umożliwi zweryfikowanie wymaganej wydajności macierzy)	
	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 32GB pamięci podręcznej Cache – kontrolery muszą obsługiwać między sobą mechanizm lustrzanej kopii danych przeznaczonych do zapisu	
	Macierz musi obsługiwać rozbudowę pamięci podręcznej cache dla operacji odczytu o minimum 800 GB 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	
	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 70 grup dyskowych w całym rozwiązaniu, bez konieczności wymiany dostarczonych kontrolerów	
	Oferowana macierz musi mieć wyprowadzone 2 porty 10 Gb/s SFP+ MMF LC do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do sieci SAN (Storage Area Network), na każdy kontroler RAID	
	Do każdego interfejsu LAN należy dołożyć wymaganą ilość wkładek SFP+ MMF LC, tak aby żaden port nie pozostał bez wkładki lub zastosować połączenie twinax	
	Macierz musi umożliwiać dołożenie do każdego z kontrolerów portów do transmisji danych (bez konieczności usuwania istniejących): 4 x FC 16 Gb/s, 2 x iSCSI 10 Gb/s SFP+, 2 x SAS 12 Gb/s, 2 x FC 32 Gb/s; 2x 10Gb/s SFP+ CIFS/NFS	
	Wymiana oraz dołożenie 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 licencją na instalację i obsługę każdego z wymienionych protokołów transmisji danych	
	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. 256 dysków SAS SSD w całym rozwiązaniu, bez konieczności dokupowania/wymiany żadnych innych elementów sprzętowych czy licencyjnych innych niż same półki dyskowe wraz z dyskami;	
	Możliwość rozbudowy oferowanego modelu macierzy do minimum 520 dysków bez migracji i przenoszenia danych - jedynie poprzez wymianę modułu kontrolerów macierzy (bez konieczności wymiany posiadanych dysków, półek dyskowych, bez konieczności przenoszenia danych/ istniejącej struktury grup dyskowych/LUN, jak również z zachowaniem istniejącej gwarancji producenta na półki dyskowe i dyski	
	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 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.	
	Oprogramowanie	
	Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych umożliwiający wykonanie kopii migawkowych	
	Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie min. 7000 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 2016, 2019, 2022 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 rozbudowy o system 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	
	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 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 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	
	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 skutecznego zakończenia naprawy do końca następnego dnia roboczego od dnia zgłoszenia awarii do organizacji serwisowej producenta macierzy.	
	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	
	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	
	Serwer	
	Serwer będzie elementem klastra wydajnościowego opracowanego i zbudowanego przez Wykonawcę. Musi zatem być kompatybilny z pozostałymi elementami klastra wydajnościowego oraz finalnie tworzyć jedno rozwiązanie.	
	Obudowa serwera	
	Typu RACK, wysokość nie więcej niż 2U; Szyby umożliwiające wysunięcie serwera z szafy stelażowej; Możliwość zainstalowania 10 dysków twardych hot plug 3,5”; Możliwość zainstalowania fizycznego zabezpieczenia (np. na klucz lub elektrozamek) uniemożliwiającego fizyczny dostęp do dysków twardych; Zainstalowany 1 sztuka SSD SATA 6G 240GB M.2 for VMware Możliwość zainstalowania dedykowanego wewnętrznego napędu blu-ray.	
	Płyta główna	
	Dwuprocesorowa; Wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera Możliwość instalacji procesorów 38-rdzeniowych; Możliwość zainstalowania modułu TPM 2.0; 7 złącz PCI Express generacji 4 w tym (minimum 3 złącza aktywne, możliwe do obsadzenia): • 4 fizyczne złącza o prędkości x16; • 3 fizyczne złącza o prędkości x8; • Opcjonalnie możliwość uzyskania 2 złącz typu pełnej wysokości; • Opcjonalnie możliwość uzyskania 8 aktywnych złącz PCI-e; 32 gniazda pamięci RAM; Obsługa minimum 4TB pamięci RAM DDR4; Obsługa minimum 12TB pamięci RAM DDR4 + pamięć nieulotna Wsparcie dla technologii: Memory Scrubbing • SDDC • ECC • Memory Mirroring • ADDDC; Obsługa pamięci nieulotnej instalowanej w gniazdach pamięci RAM (przez pamięć nieulotną rozumie się moduły pamięci zachowujące swój stan np. w przypadku nagłej awarii zasilania, nie dopuszcza się podtrzymania baterijnego stanu pamięci) Minimum 2 sloty dla dysków M.2 na płycie głównej (lub dedykowanej karcie PCI Express) nie zajmujące klatek dla dysków hot-plug; Zainstalowany minimum jeden dysk M.2 NVME 240 GB dedykowany pod instalację wirtualizatora	

	Procesory	
	Serwer musi posiadać zainstalowane dwa procesory, 16-rdzeni o traktowaniu minimum 3,6 GHz i architekturze x86_64 osiągające w teście SPEC CPU2017 Floating Point wynik SPECrate2017_fp_base minimum 290 pkt (wynik osiągnięty dla zainstalowanych dla dwóch procesorów). Wynik musi być opublikowany na stronie https://www.spec.org/cpu2017/results/cpu2017.html	
	Pamięć RAM	
	Zainstalowane minimum 256 GB pamięci RAM DDR4 Registered 3200Mhz	
	Kontrolery LAN	
	Karta LAN, nie zajmująca żadnego z dostępnych slotów PCI Express, wyposażona minimum w interfejsy: 4x 1Gbit Base-T, możliwość wymiany zainstalowanych interfejsów na 2x 100Gbit QSFP28 bez konieczności instalacji kart w slotach PCIe; Zainstalowana dodatkowa karta sieciowa 2x10Gb SFP+	
	Porty	
	Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu oraz przodu serwera; 2 port USB 3.0 wewnętrzne; 2 porty USB 3.0 dostępne z tyłu serwera; 2 porty USB 3.0 na panelu przednim; Możliwość zainstalowania opcjonalnego portu 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; 2 porty USB 3.0 na panelu przednim	
	Karta graficzna	
	Z uwagi na brak benchmarku w zakresie wymaganej profesjonalnej karty graficznej serwerowej, zamawiający wymaga zainstalowanej jednej karty graficznej NVIDIA L40	
	Zasilanie	
	Redundantne zasilacze hotplug o sprawności 96% (tzw. klasa Titanium) o mocy minimalnej 2400W; 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 slotcie PCI Express • procesory CPU • pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczną identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM • wbudowany na płycie głównej nośnik pamięci M.2 SSD • status karty zarządzającej serwera • wentylatory • bateria podtrzymująca ustawienia BIOS płyty główne • zasilacze	
	Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach:	

	1. 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 • Możliwość zarządzania przez 6 administratorów jednocześnie • 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 odtworzenia ustawień bios serwera oraz ustawień karty zarządzającej 2. 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); 3. Dedykowana, do wbudowania w kartę zarządzającą (lub zainstalowana) pamięć flash o pojemności minimum 16 GB; 4. Możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkowania zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN; 5. Serwer musi posiadać 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. 6. BIOS UEFI w specyfikacji 2.7;	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem 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 zgłaszania usterek i awarii sprzętowych poprzez automatyczne założenie zgłoszenia w systemie helpdesk/servicedesk producenta sprzętu;	
	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 uwzględniony 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);	
	Pozostałe wymagania	
	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 – oświadczenie wykonawcy lub producenta należy dołączyć do oferty;	
	Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w UE, zamawiający w przypadku wątpliwości może wystąpić do wykonawcy lub producenta o potwierdzenie powyższego wymagania;	
	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 serwer, 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;	
	Zgodność z normami: CB, RoHS, WEEE, GS oraz CE. Zamawiający na etapie oceny może wezwać Wykonawcę do przedstawienia certyfikatów potwierdzających zgodność z w/w normami.	
9.	<u>Serwer z macierzą dyskową do wymiany plików</u>	1
	Macierz dyskowa będzie elementem klastra wydajnościowego opracowanego i zbudowanego przez Wykonawcę. Musi zatem być kompatybilna z pozostałymi elementami klastra wydajnościowego oraz finalnie tworzyć jedno rozwiązanie.	
	Macierz dyskowa	
	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. 200 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 jednocześnie 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 oraz półki gęstego upakowania dla 60 dysków typu hotplug NL-SAS; Wymaga się aby macierz umożliwiała jednocześnie podłączenie i użycie dowolnego rodzaju i kombinacji wyżej wymienionych półek dyskowych (tj. 2,5” + 3,5” + gęstego upakowania).	
	Pojemność macierzy	
	Minimum 30 TB powierzchni dostępnej dla hostów na dyskach SSD SAS lub NL-SAS w konfiguracji minimum RAID-6 + minimum 1szt. dysk typu hot spare.	
	Wydajność macierzy	
	Oferowana konfiguracja musi osiągać minimum 140 000 IOPS przy czasie odpowiedzi nie większym niż 0,40 ms przy zachowaniu parametrów: Stosunek odczytów do zapisów: 80:20 Wielkość bloku: 4KB Trafienia w cache przy odczycie: nie więcej niż 40% Trafienia w cache przy zapisie: nie więcej niż 10%	
	Oferowana wydajność musi być potwierdzona przez dedykowane narzędzie producenta (na wezwanie należy dostarczyć potwierdzony przez producenta wydruk z narzędzia, który umożliwi zweryfikowanie wymaganej wydajności macierzy)	
	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 32GB pamięci podręcznej Cache – kontrolery muszą obsługiwać między sobą mechanizm lustrzanej kopii danych przeznaczonych do zapisu	
	Macierz musi obsługiwać rozbudowę pamięci podręcznej cache dla operacji odczytu o minimum 800 GB 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	
	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 70 grup dyskowych w całym rozwiązaniu, bez konieczności wymiany dostarczonych kontrolerów	
	Oferowana macierz musi mieć wyprowadzone 2 porty 10 Gb/s SFP+ MMF LC do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do sieci SAN (Storage Area Network), na każdy kontroler RAID	
	Do każdego interfejsu LAN należy dołożyć wymaganą ilość wkładek SFP+ MMF LC, tak aby żaden port nie pozostał bez wkładki lub zastosować połączenie twinax	
	Macierz musi umożliwiać dołożenie do każdego z kontrolerów portów do transmisji danych (bez konieczności usuwania istniejących): 4 x FC 16 Gb/s, 2 x iSCSI 10 Gb/s SFP+, 2 x SAS 12 Gb/s, 2 x FC 32 Gb/s; 2x 10Gb/s SFP+ CIFS/NFS	
	Wymiana oraz dołożenie portów jw. nie może powodować wymiany samych kontrolerów RAID w oferowanym rozwiązaniu a w przypadku konieczności licencjonowania tej funkcjonalności macierz ma być dostarczona z aktywną licencją na instalację i obsługę każdego z wymienionych protokołów transmisji danych	
	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. 256 dysków SAS SSD w całym rozwiązaniu, bez konieczności dokupowania/wymiany żadnych innych elementów sprzętowych czy licencyjnych innych niż same półki dyskowe wraz z dyskami;	
	Możliwość rozbudowy oferowanego modelu macierzy do minimum 520 dysków bez migracji i przenoszenia danych - jedynie poprzez wymianę modułu kontrolerów macierzy (bez konieczności wymiany posiadanych dysków, półek dyskowych, bez konieczności przenoszenia danych/istniejącej struktury grup dyskowych/LUN, jak również z zachowaniem istniejącej gwarancji producenta na półki dyskowe i dyski	
	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 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.	
	Oprogramowanie	
	Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych umożliwiający wykonanie kopii migawkowych	
	Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie min. 7000 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 2016, 2019, 2022 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 rozbudowy o system 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	
	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 integracje 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 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 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	
	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 skutecznego zakończenia naprawy do końca następnego dnia roboczego od dnia zgłoszenia awarii do organizacji serwisowej producenta macierzy.	
	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	
	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	
	Serwer	
	Serwer będzie elementem klastra wydajnościowego opracowanego i zbudowanego przez Wykonawcę. Musi zatem być kompatybilny z pozostałymi elementami klastra wydajnościowego oraz finalnie tworzyć jedno rozwiązanie.	
	Obudowa serwera	
	Typu RACK, wysokość nie więcej niż 2U; Szyby umożliwiające wysunięcie serwera z szafy stelażowej; Możliwość zainstalowania 10 dysków twardych hot plug 3,5”; Możliwość zainstalowania fizycznego zabezpieczenia (np. na klucz lub elektrozamek) uniemożliwiającego fizyczny dostęp do dysków twardych; Zainstalowany 1 sztuka SSD SATA 6G 240GB M.2 for VMware Możliwość zainstalowania dedykowanego wewnętrznego napędu blu-ray.	
	Płyta główna	
	Dwuprocesorowa; Wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera Możliwość instalacji procesorów 38-rdzeniowych; Możliwość zainstalowania modułu TPM 2.0; 7 złącz PCI Express generacji 4 w tym (minimum 3 złącza aktywne, możliwe do obsadzenia): • 4 fizyczne złącza o prędkości x16; • 3 fizyczne złącza o prędkości x8; • Opcjonalnie możliwość uzyskania 2 złącz typu pełnej wysokości; • Opcjonalnie możliwość uzyskania 8 aktywnych złącz PCI-e;	

	32 gniazda pamięci RAM; Obsługa minimum 4TB pamięci RAM DDR4; Obsługa minimum 12TB pamięci RAM DDR4 + pamięć nieulotna Wsparcie dla technologii: Memory Scrubbing • SDDC • ECC • Memory Mirroring • ADDDC; Obsługa pamięci nieulotnej instalowanej w gniazdach pamięci RAM (przez pamięć nieulotną rozumie się moduły pamięci zachowujące swój stan np. w przypadku nagłej awarii zasilania, nie dopuszcza się podtrzymania bateryjnego stanu pamięci) Minimum 2 sloty dla dysków M.2 na płycie głównej (lub dedykowanej karcie PCI Express) nie zajmujące klatek dla dysków hot-plug; Zainstalowany minimum jeden dysk M.2 NVME 240 GB dedykowany pod instalację wirtualizatora	
	Procesory	
	Serwer musi posiadać zainstalowane dwa procesory, 16-rdzeni o traktowaniu minimum 3,6 GHz i architekturze x86_64 osiągające w teście SPEC CPU2017 Floating Point wynik SPECrate2017_fp_base minimum 290 pkt (wynik osiągnięty dla zainstalowanych dla dwóch procesorów). Wynik musi być opublikowany na stronie https://www.spec.org/cpu2017/results/cpu2017.html	
	Pamięć RAM	
	Zainstalowane minimum 256 GB pamięci RAM DDR4 Registered 3200Mhz	
	Kontrolery LAN	
	Karta LAN, nie zajmująca żadnego z dostępnych slotów PCI Express, wyposażona minimum w interfejsy: 4x 1Gbit Base-T, możliwość wymiany zainstalowanych interfejsów na 2x 100Gbit QSFP28 bez konieczności instalacji kart w slotach PCIe; Zainstalowana dodatkowa karta sieciowa 2x10Gb SFP+	
	Porty	
	Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu oraz przodu serwera; 2 port USB 3.0 wewnętrzne; 2 porty USB 3.0 dostępne z tyłu serwera; 2 porty USB 3.0 na panelu przednim; Możliwość zainstalowania opcjonalnego portu 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; 2 porty USB 3.0 na panelu przednim	
	Karta graficzna	
	Z uwagi na brak benchmarku w zakresie wymaganej profesjonalnej karty graficznej serwerowej, zamawiający wymaga zainstalowanej jednej karty graficznej NVIDIA L40	
	Zasilanie	
	Redundantne zasilacze hotplug o sprawności 96% (tzw. klasa Titanium) o mocy minimalnej 2400W;	

	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 slotcie PCI Express • procesory CPU • pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczną identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM • wbudowany na płycie głównej nośnik pamięci M.2 SSD • status karty zarządzającej serwera • wentylatory • bateria podtrzymująca ustawienia BIOS płyty główne • zasilacze	
	Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach: 1. 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 • Możliwość zarządzania przez 6 administratorów jednocześnie • 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 odtworzenia ustawień bios serwera oraz ustawień karty zarządzającej 2. 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); 3. Dedykowana, do wbudowania w kartę zarządzającą (lub zainstalowana) pamięć flash o pojemności minimum 16 GB; 4. Możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkowania zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN;	

	5. Serwer musi posiadać 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. 6. BIOS UEFI w specyfikacji 2.7;	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem 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 zgłaszania usterek i awarii sprzętowych poprzez automatyczne założenie zgłoszenia w systemie helpdesk/servicedesk producenta sprzętu;	
	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 uwzględniony 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);	
	Pozostałe wymagania	
	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 – oświadczenie wykonawcy lub producenta należy dołączyć do oferty;	
	Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w UE, zamawiający w przypadku wątpliwości może wystąpić do wykonawcy lub producenta o potwierdzenie powyższego wymagania;	
	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 serwer, 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;	
	Zgodność z normami: CB, RoHS, WEEE, GS oraz CE. Zamawiający na etapie oceny może wezwać Wykonawcę do przedstawienia certyfikatów potwierdzających zgodność z w/w normami.	
10.	<u>Oprogramowanie (zarządzanie siecią i serwerem, wirtualizacja środowisk)</u>	1

	Wykonawca musi utworzyć klaster wysokiej wydajności w oparciu dostarczane serwery, macierze i stacje render, służący do renderowania obiektów 3D i grafiki.	
	Serwery muszą być wyposażone w specjalne karty do wirtualizacji dostarczanych z serwerami profesjonalnych kart graficznych.	
	Zamawiający dostarczy i zainstaluje system do wirtualizacji oraz zainstaluje go na serwerach, oraz utworzy maszyny wirtualne z systemem operacyjnym Windows 10 Enterprise w ilości odpowiadającej ilości stacji render.	
	Każda z utworzonych maszyn wirtualnych musi zostać wyposażona nie tylko w wirtualny procesor i pamięć ale dodatkowo w wirtualną kartę graficzną klasy RTX	
	Wykonawca dostarczy oprogramowanie umożliwiające utworzenie i wykorzystanie dostępnych kart graficznych w serwerach i stacjach roboczych render w budowanym klastrze.	
	Zainstalowane oprogramowanie musi umożliwiać przeprowadzenie renderowania na jednej stacji roboczej render, lub w przypadku zapotrzebowania na większą moc obliczeniową może zlecić to zadanie maszynie wirtualnej.	
	Zainstalowane oprogramowanie musi umożliwiać jednej stacji roboczej wykorzystanie zasobów całego serwera	
	Zainstalowane oprogramowanie musi umożliwiać współdzielenie zasobów serwera pomiędzy wszystkie 10 stacji roboczych render	
	Wykonawca dostarczy licencję na wirtualizator i klaster wydajnościowy oparty o karty graficzne z suportem na 1 rok z możliwością przedłużenia licencji na kolejne 5 lat	
	System do wirtualizacji musi umożliwiać pełny i bieżący monitoring środowisk wirtualizacji (pamięć RAM, dyski itp.),	
	System do wirtualizacji musi umożliwiać identyfikację błędów serwerów i maszyn wirtualnych.	
11.	<u>Monitory komputerowe</u>	2
	Typ ekranu panoramiczny; ciekłokrystaliczny z matrycą IPS. Powłoka powierzchni ekranu musi być matowa.	
	Przekątna ekranu : 22"	
	Rozdzielczość ekranu: 1920X1080 pikseli (FullHD)	
	Jasność: 250 cd/m2	
	Złącza: DisplayPort x1, HDMI x1	
	Czas reakcji matrycy: 4 ms	
	Częstotliwość odświeżania: 75 Hz	
	Technologia ochrony oczu: redukcja migotania, redukcja niebieskiego światła	
	Możliwość montażu VESA	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
12.	<u>Przełącznik KVM</u>	1
	Urządzenie musi umożliwiać operatorom lokalnym i zdalnym monitorowanie i korzystanie z wielu komputerów	

	Użytkownicy zdalni mogą korzystać z przełącznika przez Internet za pomocą przeglądarki internetowej i protokołu komunikacyjnego TCP/IP	
	Musi obsługiwać 20 użytkowników jednocześnie, przy zapewnieniu dostępu do komputera przez jedną magistralę	
	Musi posiadać możliwość podłączenia bezpośredniego 8 serwerów/komputerów	
	Musi umożliwiać obsługę over IP	
	Musi posiadać Menu ekranowe/graficzny interfejs użytkownika, przycisk skrótu, przycisk naciskowy do wyboru portu	
	Musi posiadać porty: 1 x DB-25, 1 x gniazdo DC, 1 x RJ-45, 1 x USB typ A	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem gwarancji.	
13.	<u>Patchpanel światłowodowy</u>	2
	Przeznaczony do zakończenia kabli światłowodowych oraz przełączania łączy światłowodowych w szafach RACK 19".	
	Wyposażony w 24 porty	
	Wysokość 1U	
	Musi posiadać wysuwane konstrukcje, umożliwiające łatwy dostęp do wnętrza panela bez konieczności demontażu z szyn rack	
	Musi posiadać oznaczenia portów w postaci ponumerowanych pól	
	Musi posiadać wewnątrz panela śrubę mocującą tacki spawów oraz organizery do prowadzenia kabli, lub inne rozwiązanie spełniające wymagania montażu kabli światłowodowych.	
	Wymaga się dostarczenia patchpaneli w kolorze szafy RACK	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem gwarancji	
14.	<u>Patchpanel RJ45</u>	2
	Przeznaczony do okablowania strukturalnego stosowanego do zakańczania i organizowania kabli typu skrętka w szafach rack 19"	
	Wyposażony w 24 ekranowane porty RJ-45 kategorii 6a	
	Wysokość 1U	
	Musi posiadać oznaczenia portów w postaci ponumerowanych pól	
	Musi posiadać półkę z uchwytyami ułatwiającymi montaż i organizację okablowania strukturalnego	
	Wymaga się dostarczenia patchpaneli w kolorze szafy RACK	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem gwarancji	
15.	<u>Organizer do kabli (2 szt.)</u>	2
	Wykonawca dostarczy minimum 2 sztuki organizatorów do kabli montowanych w szafie RACK 19"	

	Organizer musi być kompatybilny z dostarczaną szafą RACK.	
	Organizer musi zapewnić estetyczne ułożenie okablowania sieciowego podczas instalacji urządzeń w szafach RACK	
	Wymaga się dostarczenia organizerów w kolorze szafy RACK	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem gwarancji	
16.	<u>Patchcordy</u>	50
	Wykonawca musi połączyć i uruchomić całą dostarczaną w ramach zamówienia infrastrukturę. W związku z powyższym Wykonawca musi dostarczyć taką ilość patchcordów kat.6a aby zabezpieczyła ona wszystkie połączenia pomiędzy instalowanymi urządzeniami w sieci LAN. Zamawiający przejmuje jako minimum dostarczenie 50 patchcordów kat. 6a.	
17.	<u>Patchcordy światłowodowe</u>	25
	Wykonawca musi połączyć i uruchomić całą dostarczaną w ramach zamówienia infrastrukturę w tym połączenia SFP+. W związku z powyższym Wykonawca musi dobrać do zaoferowanych wkładek SFP+ i dostarczyć taką ilość patchcordów światłowodowych, aby zabezpieczyła ona wszystkie połączenia pomiędzy instalowanymi urządzeniami w sieci LAN. Zamawiający przejmuje jako minimum dostarczenie 25 patchcordów światłowodowych.	
18.	<u>Klimatyzator</u>	1
	Wykonawca dostarczy i zamontuje klimatyzator w pomieszczeniu serwerowni wraz z jego uruchomieniem produkcyjnym.	
	Moc chłodnicza 3,5 KW	
	Wydatek powietrza 1758 m3/h	
	Typ ścienny dedykowany do pomieszczeń technicznych i małych serwerowni	
	Poziom ciśnienia akustycznego chłodzenie (min-max) : 31 - 45dBA	
	Czynnik chłodniczy R32	
	Zasilanie (Faza/V/Hz): 1/220-240V/50Hz	
	Sterownik ścienny, pilot zdalnego sterowania	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem gwarancji	
II.	POZOSTAŁE WYPOSAŻENIE	
1.	<u>Zestaw komputerowy w wersji "Pro"</u>	5
	Komputer przenośny typu notebook (laptop) z ekranem IPS 15,6" o rozdzielczości FHD (1920x1080), matryca matowa	
	Matryca o jasności co najmniej 300 cd/m2	

	Procesor	
	Procesor taktowany zegarem co najmniej 3,2 GHz, oraz powinien osiągać w teście wydajności PassMark Performance Test (wynik dostępny: http://www.passmark.com/products/pt.htm) co najmniej wynik 17 000 punktów Passmark CPU Mark	
	Pamięć RAM	
	32GB pamięci typu DDR4 ECC 3200	
	Dysk Twardy	
	Zainstalowany jeden dysk M.2 NVMe SSD o pojemności 1TB	
	Karty Graficzne	
	Zintegrowana karta graficzna wykorzystująca pamięć RAM systemu dynamicznie przydzielaną na potrzeby grafiki	
	Grafika niezintegrowana, ze wsparciem dla DirectX 12, z własną pamięcią min. 8GB GDDR6.	
	Karta dźwiękowa	
	Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition, wbudowane dwa głośniki	
	Zasilanie	
	Bateria 4200 mAh, 60 Wh, Li-Ion.	
	Zasilacz o mocy min. 160 W.	
	BIOS	
	Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS informacji o: • modelu komputera, • nr seryjnego komputera • wersji i daty kompilacji BIOS, • modelu procesora wraz z informacjami o prędkości taktowania • Informacji o ilości i typie pamięci RAM oraz o sposobie obsadzenia slotów • Informacji o dysku twardym: model oraz pojemność • MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania z dysku twardego, zewnętrznych urządzeń oraz sieci bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych. Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z USB Możliwość włączenia/wyłączenia hasła dla dysku twardego,	
	Bezpieczeństwo	
	Złącze typu Kensington Lock lub równoważne	
	System Operacyjny	
	Zainstalowany system operacyjny co najmniej Windows 11 Pro 64-bitowy w polskiej wersji językowej lub system równoważny wraz z nośnikiem instalacyjnym. Klucz licencyjny systemu musi być zapisany trwale w BIOS i umożliwiać jego instalację bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego. Zamawiający nie dopuszcza zaoferowania systemu operacyjnego pochodzącego z rynku wtórnego, reaktywowanego systemu.	
	Porty i złącza	
	4x USB w tym minimum 2 typu USB 3.2 Gen1 oraz przynajmniej jeden typu USB Type C z możliwością zasilania urządzeń zewnętrznych z mocą do 15W oraz z obsługą sygnału Display Port 1.4a)	

	1x HDMI, Audio: line-in/line-out combo, Bluetooth 5.0	
	Karta sieciowa LAN 10/100/1000 Ethernet RJ-45 zintegrowana z płytą główną	
	Kamera FHD z dwoma cyfrowymi mikrofonami	
	Klawiatura układ US -QWERTY, minimum 106 klawiszy, z wydzielonym blokiem klawiatury numerycznej, wodoodporna oraz podświetlana	
	Touchpad z dwoma przyciskami	
	Dodatkowo wykonawca dostarczy wraz z komputerem mysz, klawiaturę, listwę przepięciową oraz monitor min 24" IPS	
	Certyfikaty i standardy	
	Oferowane komputery muszą posiadać europejską deklarację zgodności CE.	
	Wsparcie techniczne producenta	
	Dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i informacji produktowej, możliwość weryfikacji konfiguracji fabrycznej zakupionego sprzętu, a także weryfikacji posiadanej/wykupionej gwarancji oraz statusu napraw urządzenia po podaniu unikalnego numeru seryjnego.	
	Dedykowany numer oraz email dla zgłoszeń awarii sprzętu objętego gwarancją typu OnSite, czynny 24h na dobę przez 365 dni w roku. Pod wskazanym numerem telefonu lub adresem email można również uzyskać informacje odnośnie statusu wykonywanej/zgłoszonej naprawy.	
	Gwarancja	
	Gwarancji 60 miesięcy z gwarantowaną wizytą serwisu następnego dnia roboczego od zgłoszenia awarii.	
2.	<u>Zestaw komputerowy w wersji "Render"</u>	<u>10</u>
	Płyta główna	
	Zaprojektowana przez producenta jednostki centralnej komputera, wyposażona w min. : • 2 złącza PCI Express 3.0 x16, • 1 złącze PCI Express 3.0 x8, • 2 złącza PCI Express 3.0 x4, • 2 złącza PCI Express 3.0 x1, • 1x złącze M.2 2280 dla dysków SSD M.2 PCIe (NVMe), • 8 złączy DIMM DDR4 2933 MHz registered ECC pracujące w systemie czterokanałowym, obsługa do 512 GB pamięci RAM, • zintegrowany z płytą główną moduł TPM 2.0 (w postaci osobnego układu wlutowanego na stałe w płytę główną (nie dopuszcza się układów zintegrowanych z chipsetem), • zintegrowany kontroler 8x SATA 3.0 (6 Gb/s) z obsługą macierzy RAID 0/1/5/10/ oraz AHCI i NCQ. Płyta powinna umożliwiać obsługę cztero-, sześćo-, ośmio-, dziesięcio-, dwunasto-, czternasto-, i osiemnastordzeniowych procesorów.	
	Chipset musi być dostosowany do oferowanego procesora	
	Procesor	
	Procesor klasy x86, o traktowaniu 3,0 GHz, zapewniający równoważną wydajność min. 22000 pkt w teście Passmark CPU Mark 10 wg wyników dostępnych na stronie: https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html	
	Pamięć RAM	
	64 GB DDR4-2999 MHz registered ECC. Pamięci taktowane z częstotliwością co najmniej 2999 MHz	

	Dysk twardy	
	1 dysk SSD NVME o pojemności 4TB. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne poprzez zastosowanie dwóch dysków: 1 dysk typu SSD PCIe M.2 o pojemności co najmniej 1024 GB oraz co najmniej jeden dysk SSD SATA III o pojemności 960 GB; min. 1.5DWPD Model oferowanych dysków należy podać w ofercie	
	Karta Graficzna	
	Cztery karty graficzne niezintegrowane, z pamięcią własną min. 8GB łącznie osiągające min. 22500 pkt w teście Passmark GPU wg wyników dostępnych na stronie: https://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php Zamawiający dopuszcza zaoferowanie równoważne: jedna karta graficzna niezintegrowana, zapewniająca równoważną wydajność, z pamięcią własną min. 48GB, osiągająca w teście min. 22500 pkt w teście Passmark GPU wg wyników dostępnych na stronie: https://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php Model karty należy podać w ofercie	
	Karta dźwiękowa	
	Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, w standardzie High Definition Audio, obsługa dźwięku 5.1, przetwornik 24-bitowy. Obudowa wyposażona w głośnik	
	Karta sieciowa	
	Zintegrowana karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45 Wspierająca funkcję Wake on LAN (funkcja włączana przez użytkownika) i PXE 2.1 oraz 9K Jumbo-Frame Dodatkowa karta sieciowa Ethernet 2x10Gbit PCIe x81 SFP+	
	Porty	
	Audio: z przodu złącze 2 w 1 z możliwością podłączenia zestawu słuchawkowego mikrofonem; z tyłu osobne wejście Line-in oraz wyjście Line-out USB z przodu obudowy co najmniej 4 szt. USB w tym co najmniej 2 szt. USB 3.1 Gen1 oraz co najmniej 2 szt. USB 3.1 Gen 2 (typu C) z tyłu obudowy co najmniej 6 szt. USB 3.1 Gen1 Wewnątrz obudowy 3 szt. USB w tym jedno standardowe gniazdo pozwalające bezpośrednio podłączyć urządzenie z interfejsem USB (gniazdo USB typu A)	
	Obudowa i zasilanie	
	Obudowa typu Tower, fabrycznie przystosowana do pracy w układzie pionowym i przystosowana do montażu w szafie RACK za pomocą dedykowanych do obudowy szyn . Obudowa wyposażona w zatoki: - co najmniej 1x 5,25 cala zewnętrzna pełnej wielkości - co najmniej 1x zatoka zewnętrzna na napęd typu SLIM - co najmniej 1x 3,5 cala zewnętrzna - dostępne z zewnątrz zatoki umożliwiające montaż co najmniej 4 dysków twardych 3,5 lub 2,5 cala typu SATA lub SAS	
	Moduł konstrukcji obudowy w jednostce centralnej komputera powinien pozwalać na demontaż kart rozszerzeń, napędów optycznych, dysków twardych (za wyjątkiem dysku M.2), zasilacza, wentylatorów chłodzących procesor bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycia wkrętów i śrub oraz śrub motylkowych);	



	Obudowa w jednostce centralnej musi być otwierana bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycie standardowych wkrętów, śrub motylkowych)	
	Obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensington) oraz kłódki (oczko w obudowie do założenia kłódki)	
	Zasilacz o mocy max. 800 W Active PFC i sprawności co najmniej 90%	
	System operacyjny	
	Microsoft Windows 11 Pro for Workstations 64-bit PL, z opcją downgrade do Windows 10 Pro. Klucz licencyjny systemu musi być zapisany trwale w BIOS i umożliwiać jego instalację bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego. Zamawiający nie dopuszcza zaoferowania systemu operacyjnego pochodzącego z rynku wtórnego, reaktywowanego systemu.	
	BIOS	
	Możliwość odczytania z BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych, informacji na temat: - wersji BIOS - nazwy modelu oraz numeru seryjnego, - nazwy płyty głównej, - zainstalowanego procesora (taktowanie, pojemność pamięci cache, liczba rdzeni, liczba obsługiwanych jednocześnie wątków), - pamięci operacyjnej RAM wraz z informacją o prędkości pamięci oraz obsadzeniu slotów pamięci, - adresie MAC karty sieciowej, Rozwiązanie sprzętowe zintegrowane w płycie głównej komputera zapewniające możliwość przywrócenia BIOS w przypadku jego uszkodzenia (ataki wirusów itp.) lub nieudanej aktualizacji bez pośrednictwa jakichkolwiek urządzeń zewnętrznych i w sytuacji, gdy obraz na monitorze nie jest wyświetlany i/lub nie ma możliwości wprowadzania znaków za pomocą konsoli tekstowej W pamięci Flash, funkcja blokowania wejścia do BIOS oraz blokowania startu systemu operacyjnego Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych, ustawienia hasła na poziomie użytkownika oraz administratora. Możliwość włączenia/wyłączenia zintegrowanej karty dźwiękowej, sieciowej oraz czytnika kart SD z poziomu BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych. Możliwość wyłączania portów USB w tym: wszystkich portów, tylko portów znajdujących się na przodzie obudowy, tylko tylnych portów, tylko zewnętrznych, tylko nieużywanych. Możliwość wyłączenia wszystkich portów USB oprócz portów do których podpięto klawiaturę oraz mysz. Możliwość sprawdzenia w BIOS-ie listy podłączonych urządzeń korzystających z USB Możliwość aktualizacji BIOS-u z poziomu BIOS (ręcznie oraz automatycznie) oraz zdefiniowania adresu serwera, z którego ma zostać pobrana aktualizacja,	

	Możliwość monitorowania z poziomu BIOS-u prędkości wentylatorów pracujących wewnątrz obudowy oraz temperatury kluczowych podzespołów w tym co najmniej: procesora, pamięci, slotów PCI Express, chipsetu. Możliwość sterowania prędkością wentylatorów z uwzględnieniem co najmniej dwóch trybów pracy: Auto i Maksimum. Możliwość uruchomienia z poziomu BIOS lub z poziomu wyświetlonej podczas startu komputera listy urządzeń butujących systemu diagnostycznego pozwalającego na przetestowanie co najmniej: procesora, pamięci RAM oraz dysku.	
	Bezpieczeństwo i zarządzanie	
	Zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego. Funkcje bezpieczeństwa w obudowie: -czujnik otwarcia obudowy -slot Kensington	
	Oprogramowanie dodatkowe	
	Dodatkowe w pełni funkcjonalne oraz nieodpłatne licencyjnie oprogramowanie producenta sprzętu pozwalające na w pełni automatyczną instalację sterowników urządzeń opartą o automatyczną detekcję posiadanego sprzętu	
	Certyfikaty i standardy	
	Producent komputera musi posiadać ISO 9001 co najmniej w zakresie projektowania, produkcji i serwisu komputerów.	
	Producent komputera musi posiadać ISO 14001, co najmniej w zakresie projektowania i produkcji.	
	Oferowany model komputera musi posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanego modelu komputera z systemem operacyjnym Windows 10 Pro for Workstations 64-bit	
	Zgodność ze standardem WMI	
	Potwierdzenie spełnienia kryteriów środowiskowych, w tym zgodności z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych w postaci oświadczenia wykonawcy wystawionego na podstawie dokumentacji producenta jednostki (wg wytycznych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., zawartych w dokumencie „Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych”, pkt. 3.4.2.1; dokument z grudnia 2006), w szczególności zgodności z normą ISO 1043-4 dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 gram	
	Oferowane komputery muszą posiadać europejską deklarację zgodności CE.	
	Wsparcie techniczne producenta	
	Dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i informacji produktowej, możliwość weryfikacji konfiguracji fabrycznej zakupionego sprzętu, a także weryfikacji posiadanej/wykupionej gwarancji oraz statusu napraw urządzenia po podaniu unikalnego numeru seryjnego.	
	Dedykowany numer oraz email dla zgłoszeń awarii sprzętu objętego gwarancją typu OnSite, czynny 24h na dobę przez 365 dni w roku. Pod wskazanym numerem telefonu lub adresem email można również uzyskać	

	informacje odnośnie statusu wykonywanej/zgłoszonej naprawy. W ofercie należy podać numer oraz email.	
	Gwarancja	
	Gwarancji producenta 60 miesięcy z gwarantowaną wizytą serwisu następnego dnia roboczego od zgłoszenia awarii.	
3.	<u>Laptopy</u>	3
	Komputer przenośny typu notebook (laptop) z ekranem 15,6" o rozdzielczości FHD WLED (1920x1080), matryca matowa AG z obudową o podwyższonej trwałości wykonana ze stopów magnezu	
	Matryca o współczynniku kontrastu co najmniej 700:1 oraz jasności co najmniej 300 cd/m2, 100% sRGB	
	Procesor	
	Procesor taktowany zegarem co najmniej 2,9 GHz, pamięci cache 12 MB oraz powinien osiągać w teście wydajności PassMark Performance Test (wynik dostępny: http://www.passmark.com/products/pt.htm) co najmniej wynik 10 000 punktów Passmark CPU Mark	
	Pamięć RAM	
	32MB pamięci typu DDR4 3200 MHz możliwość rozbudowy do min 64 GB. Co najmniej 1 slot pamięci RAM wolny.	
	Dysk Twardy	
	Zainstalowany jeden dysk M.2 NVMe SSD o pojemności 512 GB	
	Karty Graficzne	
	Zintegrowana karta graficzna wykorzystująca pamięć RAM systemu dynamicznie przydzielaną na potrzeby grafiki w trybie UMA (Unified Memory Access) – z możliwością dynamicznego przydzielenia co najmniej do 1,7 GB pamięci. Obsługująca funkcje: DirectX 12, OpenGL 4.5, OpenCL 2.0, HLSL shader model 5.1	
	Grafika niezintegrowana, ze wsparciem dla DirectX 12, OpenGL 4.5, Shader 5.0 z własną pamięcią min. 4GB GDDR6. Pozwalająca na wsparcie do 3 ekranów jednocześnie.	
	Karta dźwiękowa	
	Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition, wbudowane dwa głośniki	
	Zasilanie	
	Bateria 4500 mAh, 68 Wh, Li-Ion. Czas pracy na baterii głównej do 10 godzin.	
	Zasilacz o mocy min. 95 W.	
	BIOS	
	Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS informacji o: • modelu komputera, • nr seryjnego komputera • wersji i daty kompilacji BIOS, • modelu procesora wraz z informacjami o prędkości taktowania • Informacji o ilości i typie pamięci RAM oraz o sposobie obsadzenia slotów • Informacji o dysku twardym: model oraz pojemność • MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej	



	Możliwość wyłączenia/włączenia bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych min.: • karty sieciowej RJ45 • karty sieciowej WLAN • karty sieciowej WWAN • kamery • portów USB 3.0 (działają dalej, ale jako USB 2.0) • wszystkich portów USB • czytnika kart multimedialnych • czytnika kart mikroprocesorowych • czytnika linii papilarnych Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania z dysku twardego, zewnętrznych urządzeń oraz sieci bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych. Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z USB Możliwość włączenia/wyłączenia hasła dla dysku twardego, Możliwość - bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych - ustawienia hasła na poziomie systemu, administratora i dysku twardego, Musi posiadać możliwość ustawienia zależności pomiędzy hasłem administratora a hasłem systemowym tak, aby nie było możliwe wprowadzenie zmian w BIOS wyłącznie po podaniu hasła systemowego. Funkcja ta ma wymuszać podanie hasła administratora przy próbie zmiany ustawień BIOS w sytuacji, gdy zostało podane hasło systemowe.	
	Dodatkowe oprogramowanie	
	Oprogramowanie dostarczone przez producenta komputera pozwalające na zdalną inwentaryzację komputerów w sieci, lokalną i zdalną inwentaryzację komponentów komputera, umożliwiające co najmniej w pełni automatyczną instalację sterowników urządzeń opartą o automatyczną detekcję posiadanego sprzętu	
	Bezpieczeństwo	
	Złącze typu Kensington Lock lub równoważne	
	Zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego.	
	Czytnik linii papilarnych wraz z oprogramowaniem	
	System Operacyjny	
	Zainstalowany system operacyjny co najmniej Windows 11 Pro 64-bitowy w polskiej wersji językowej lub system równoważny wraz z nośnikiem instalacyjnym. Klucz licencyjny systemu musi być zapisany trwale w BIOS i umożliwiać jego instalację bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego. Zamawiający nie dopuszcza zaoferowania systemu operacyjnego pochodzącego z rynku wtórnego, reaktywowanego systemu.	
	Porty i złącza	

	4x USB w tym minimum 2 typu USB 3.1 Gen1 typu A oraz przynajmniej dwa typu USB Type C, Thunderbolt 4 (40 Gbps) z możliwością zasilania urządzeń zewnętrznych z mocą do 15W oraz z obsługą sygnału Display Port 1.4a)	
	1x HDMI, czytnik kart 4w1, Audio: line-in/line-out combo, Bluetooth 5.0	
	Karta sieciowa LAN 10/100/1000 Ethernet RJ-45 zintegrowana z płytą główną	
	Kamera FHD z dwoma cyfrowymi mikrofonami wbudowanymi w obudowę matrycy	
	Wbudowany kontroler RAID 0/1	
	Zintegrowana w postaci wewnętrznego modułu mini-PCI Express karta sieci WLAN obsługująca łącznie standardy IEEE 802.11ax w konfiguracji anten 2x2	
	Klawiatura układ US -QWERTY, minimum 106 klawiszy, z wydzielonym blokiem klawiatury numerycznej, wodoodporna oraz podświetlana	
	Touchpad z dwoma przyciskami	
	Dodatkowo wykonawca dostarczy wraz z komputerem mysz, klawiaturę, listwę przepięciową oraz monitor min 24" IPS	
	Certyfikaty i standardy	
	Producent komputera musi posiadać ISO 9001 co najmniej w zakresie projektowania, produkcji i serwisu komputerów.	
	Producent komputera musi posiadać ISO 14001, co najmniej w zakresie projektowania i produkcji.	
	Oferowany model komputera musi posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanego modelu komputera z systemem operacyjnym Windows 10 Pro for Workstations 64-bit	
	Zgodność ze standardem WMI	
	Oferowane komputery muszą posiadać europejską deklarację zgodności CE.	
	Wsparcie techniczne producenta	
	Dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i informacji produktowej, możliwość weryfikacji konfiguracji fabrycznej zakupionego sprzętu, a także weryfikacji posiadanej/wykupionej gwarancji oraz statusu napraw urządzenia po podaniu unikalnego numeru seryjnego.	
	Dedykowany numer oraz email dla zgłoszeń awarii sprzętu objętego gwarancją typu OnSite, czynny 24h na dobę przez 365 dni w roku. Pod wskazanym numerem telefonu lub adresem email można również uzyskać informacje odnośnie statusu wykonywanej/zgłoszonej naprawy. W ofercie należy podać numer oraz email.	
	Oferowany model komputera musi posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanego modelu komputera z systemem operacyjnym Windows 10 64bit	
	Gwarancja	
	Gwarancji producenta 60 miesięcy z gwarantowaną wizytą serwisu następnego dnia roboczego od zgłoszenia awarii.	
4.	<u>Monitor graficzny główny</u>	8
	Typ ekranu panoramiczny; ciekłokrystaliczny z matrycą LCD, IPS 10 bit. Powłoka powierzchni ekranu musi być matowa.	
	Przekątna ekranu : 27"	
	Rozdzielczość ekranu: 3840x2160 pikseli 4K	
	Jasność: 350 cd/m2	

	Złącza: 1xUSB-C (PD 60W) ,1x DP ,1 x HDMI, HUB USB (dwa wyjścia USB w standardzie 3.1 jedno w standardzie 2.0)	
	Czas reakcji matrycy: 1 ms	
	Częstotliwość odświeżania: 15-137 Hz	
	Naturalny kontrast panelu: 1000:1	
	Zasilanie podświetlenia matrycy napięciem stałym	
	Wielkość plamki: 0,155x0,155 mm	
	Wymagane układy wyrównujące jasność i barwę na całej powierzchni panelu LCD.	
	Odwzorowywana przestrzeń barw 99% AdobeRGB	
	Odwzorowanie gamy sRGB na poziomie 100%	
	Sprzętowa kalibracja monitora przy pomocy dedykowanego oprogramowania dołączonego do monitora.	
	Przetwarzanie informacji o kolorze: 16 bitowy LUT	
	Kąty widzenia: 178 /178 w pionie i poziomie	
	Minimum 10 trybów: ustawienia własne użytkownika, standard sRGB, standard AdobeRGB, tryby kalibracyjne	
	Funkcja PIVOT	
	Gwarancja	
	Gwarancji producenta 60 miesięcy z gwarantowaną wizytą serwisu następnego dnia roboczego od zgłoszenia awarii.	
5.	<u>Monitor graficzny pomocniczy</u>	8
	Typ ekranu panoramiczny; ciekłokrystaliczny z matrycą IPS. Powłoka powierzchni ekranu musi być matowa, utwardzona.	
	Przekątna ekranu : 27"	
	Rozdzielczość ekranu: 2560x1440 pikseli (WQHD)	
	Jasność: 350 cd/m2	
	Wielkość plamki: 0,233 mm	
	Złącza: DVI, Display Port 1.2, HDMI 1.4, 4x USB 3.2 Gen 1, 1x USB 3.2 Gen 1	
	Czas reakcji matrycy: 5 ms	
	Częstotliwość odświeżania: 240 Hz	
	Kontrast statyczny: 1000:1	
	Kąty widzenia: 178 /178 w pionie i poziomie	
	Wbudowane głośniki	
	Funkcja PIVOT	
	Zabezpieczenie Kensington Lock	
	Możliwość montażu VESA	
	Gwarancja	
	Gwarancji producenta 60 miesięcy z gwarantowaną wizytą serwisu następnego dnia roboczego od zgłoszenia awarii.	
6.	<u>Uchwyt monitora</u>	8
	Regulowany stojak do dwóch monitorów o wadze do 10 kg każdy	
	Przeznaczony do monitorów i telewizorów o przekątnej do 30"	
	Regulacja wysokości monitora	
	Regulacja kąta pochylenia ekranu oraz obrotu prawo-lewo	
	Zgodny ze standardem VESA	

	Musi posiadać funkcję PIVOT umożliwiającą zmianę pozycji monitora z horyzontalnej na wertykalną	
	Gwarancja	
	Gwarancji producenta 36 miesięcy.	
7.	<u>Serwer lokalny</u>	1
	Serwer zarządzający infrastrukturą zamawiającego przeznaczony do wirtualizacji.	
	Obudowa serwera	
	Typu RACK, wysokość nie więcej niż 2U; Szyby umożliwiające wysunięcie serwera z szafy stelażowej; Możliwość zainstalowania 8 dysków twardych hot plug 2,5"; Możliwość zainstalowania fizycznego zabezpieczenia (np. na klucz lub elektrozamek) uniemożliwiającego fizyczny dostęp do dysków twardych; Zainstalowane dwa dyski SSD SATA 6G 480GB M.2 for VMware Zainstalowany wewnętrzny napęd DVD-RW.	
	Płyta główna	
	Dwuprocesorowa; Wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera Możliwość zainstalowania modułu TPM 2.0; Możliwość rozbudowy do 8 aktywnych złączy PCI-e; 24 gniazda pamięci RAM; Obsługa minimum 3TB pamięci RAM DDR4; Minimum 2 sloty dla dysków M.2 na płycie głównej (lub dedykowanej karcie PCI Express) nie zajmujące klatek dla dysków hot-plug;	
	Procesory	
	Serwer musi posiadać zainstalowane dwa procesory, o traktowaniu minimum 2.1 GHz (Turbo Core do 3.4 GHz) i architekturze x86_64 osiągające w teście SPEC CPU2017 Floating Point wynik SPECrate2017_fp_base minimum 90 pkt (wynik osiągnięty dla zainstalowanych dla dwóch procesorów). Wynik musi być opublikowany na stronie https://www.spec.org/cpu2017/results/cpu2017.html	
	Pamięć RAM	
	Zainstalowane minimum 64 GB pamięci RAM DDR4 Registered 3200Mhz	
	Kontrolery LAN	
	Karta LAN, nie zajmująca żadnego z dostępnych slotów PCI Express, wyposażona minimum w interfejsy: 2x 1Gbit Base-T, Zainstalowana dodatkowa karta sieciowa 2x10Gb Base-T	
	Porty	
	Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu serwera; 1 port USB wewnętrzny; 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 złączy USB nie może być osiągnięta poprzez stosowanie zewnętrznych przejściówek, rozgałęziaczy czy dodatkowych kart rozszerzeń zajmujących jakiegokolwiek slot PCI Express i/lub USB serwera;	
	Karta graficzna	

	Zintegrowana	
	Zasilanie	
	Redundantne zasilacze hotplug o sprawności 94% (tzw. klasa Platinum) o mocy minimalnej 800W; 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 slotcie PCI Express • procesory CPU • pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczną identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM • wbudowany na płycie głównej nośnik pamięci M.2 SSD • status karty zarządzającej serwera • wentylatory • bateria podtrzymująca ustawienia BIOS płyty główne • zasilacze	
	Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach: 1. 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 • Możliwość zarządzania przez 6 administratorów jednocześnie • 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 odtworzenia ustawień bios serwera oraz ustawień karty zarządzającej 2. 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); 3. Dedykowana, do wbudowania w kartę zarządzającą (lub zainstalowana) pamięć flash o pojemności minimum 16 GB;	



	4. Możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkowania zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN; 5. Serwer musi posiadać możliwość konfiguracji i wykonania aktualizacji BIOS, Firmware, sterowników serwera bezpośrednio z GUI (graficzny interfejs) karty zarządzającej serwerem bez pośrednictwa innych nośników zewnętrznych i wewnętrznych poza obrębem karty zarządzającej.	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 60 miesięcznym okresem 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 zgłaszania usterek i awarii sprzętowych poprzez automatyczne założenie zgłoszenia w systemie helpdesk/servicedesk producenta sprzętu;	
	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 uwzględniony 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);	
	Pozostałe wymagania	
	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	
	Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w UE, zamawiający w przypadku wątpliwości może wystąpić do wykonawcy lub producenta o potwierdzenie powyższego wymagania;	
	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 serwer, 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;	
	Zgodność z normami: CB, RoHS, oraz CE. Zamawiający na etapie oceny może wezwać Wykonawcę do przedstawienia certyfikatów potwierdzających zgodność z w/w normami.	
8.	<u>Laptopy do biura projektu i zarządzania IT</u>	5
	Komputer przenośny typu notebook (laptop) z ekranem 15,6" o rozdzielczości FHD WLED (1920x1080), matryca matowa antyreflekcyjna	

	Matryca o jasności co najmniej 300 cd/m2	
	Procesor	
	Procesor taktowany zegarem co najmniej 3 GHz, oraz powinien osiągać w teście wydajności PassMark Performance Test (wynik dostępny: http://www.passmark.com/products/pt.htm) co najmniej wynik 13 000 punktów Passmark CPU Mark	
	Pamięć RAM	
	16GB pamięci typu DDR4 3200 MHz	
	Dysk Twardy	
	Zainstalowany jeden dysk M.2 NVMe SSD o pojemności 512 GB	
	Karty Graficzne	
	Zintegrowana karta graficzna wykorzystująca pamięć RAM systemu dynamicznie przydzielaną na potrzeby grafiki w trybie UMA (Unified Memory Access) – z możliwością dynamicznego przydzielenia co najmniej do 1,7 GB pamięci. Obsługująca funkcje: DirectX 12, OpenGL 4.5, OpenCL 2.0, HLSL shader model 5.1	
	Karta dźwiękowa	
	Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition, wbudowane dwa głośniki	
	Zasilanie	
	Bateria 65 Wh, Li-Ion. Do 10 godzin pracy na baterii.	
	Zasilacz o mocy min. 65 W.	
	BIOS	
	Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS informacji o: • modelu komputera, • nr seryjnego komputera • wersji i daty kompilacji BIOS, • modelu procesora wraz z informacjami o prędkości taktowania • Informacji o ilości i typie pamięci RAM oraz o sposobie obsadzenia slotów • Informacji o dysku twardym: model oraz pojemność • MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej Możliwość wyłączenia/włączenia bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych min.: • karty sieciowej RJ45 • karty sieciowej WLAN • karty sieciowej WWAN • kamery • portów USB 3.0 (działają dalej, ale jako USB 2.0) • wszystkich portów USB • czytnika kart multimedialnych • czytnika kart mikroprocesorowych • czytnika linii papilarnych Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania z dysku twardego, zewnętrznych urządzeń oraz sieci bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych. Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z USB Możliwość włączenia/wyłączenia hasła dla dysku twardego,	

	Możliwość - bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych - ustawienia hasła na poziomie systemu, administratora i dysku twardego,	
	Dodatkowe oprogramowanie	
	Oprogramowanie dostarczone przez producenta komputera pozwalające na zdalną inwentaryzację komputerów w sieci, lokalną i zdalną inwentaryzację komponentów komputera, umożliwiające co najmniej w pełni automatyczną instalację sterowników urządzeń opartą o automatyczną detekcję posiadanego sprzętu	
	Bezpieczeństwo	
	Złącze typu Kensington Lock lub równoważne	
	Zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego.	
	System Operacyjny	
	Zainstalowany system operacyjny co najmniej Windows 11 Pro 64-bitowy w polskiej wersji językowej lub system równoważny wraz z nośnikiem instalacyjnym. Klucz licencyjny systemu musi być zapisany trwale w BIOS i umożliwiać jego instalację bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego. Zamawiający nie dopuszcza zaoferowania systemu operacyjnego pochodzącego z rynku wtórnego, reaktywowanego systemu.	
	Porty i złącza	
	4x USB w tym minimum 2 typu USB 3.2 Gen1 typu A oraz przynajmniej dwa typu USB Type C, Thunderbolt 4 (40 Gbps) z możliwością zasilania urządzeń zewnętrznych z mocą do 15W oraz z obsługą sygnału Display Port 1.4a)	
	1x HDMI, czytnik kart, Audio: line-in/line-out combo, Bluetooth 5.2	
	Karta sieciowa LAN 10/100/1000 Ethernet RJ-45 zintegrowana z płytą główną	
	Kamera FHD z dwoma cyfrowymi mikrofonami wbudowanymi w obudowę matrycy	
	Klawiatura układ US -QWERTY, minimum 105 klawiszy, z wydzielonym blokiem klawiatury numerycznej, wodoodporna oraz podświetlana	
	Touchpad z dwoma przyciskami	
	Certyfikaty i standardy	
	Producent komputera musi posiadać ISO 9001 co najmniej w zakresie projektowania, produkcji i serwisu komputerów.	
	Producent komputera musi posiadać ISO 14001, co najmniej w zakresie projektowania i produkcji.	
	Oferowany model komputera musi posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanego modelu komputera z systemem operacyjnym Windows 10 Pro for Workstations 64-bit	
	Zgodność ze standardem WMI	
	Oferowane komputery muszą posiadać europejską deklarację zgodności CE.	
	Wsparcie techniczne producenta	
	Dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i informacji produktowej, możliwość weryfikacji konfiguracji fabrycznej zakupionego	

	sprzętu, a także weryfikacji posiadanej/wykupionej gwarancji oraz statusu napraw urządzenia po podaniu unikalnego numeru seryjnego.	
	Dedykowany numer oraz email dla zgłoszeń awarii sprzętu objętego gwarancją typu OnSite, czynny 24h na dobę przez 365 dni w roku. Pod wskazanym numerem telefonu lub adresem email można również uzyskać informacje odnośnie statusu wykonywanej/zgłoszonej naprawy. W ofercie należy podać numer oraz email.	
	Oferowany model komputera musi posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanego modelu komputera z systemem operacyjnym Windows 10 64bit	
	Gwarancja	
	Gwarancji producenta 60 miesięcy z gwarantowaną wizytą serwisu następnego dnia roboczego od zgłoszenia awarii.	
9.	<u>Narzędzia IT</u>	1 kpl.
	Zaciskarka wtyków RJ-45	
	Tester okablowania LAN UTP i STP	
	Nóż LSA	
	Etykietownica	
	Zestaw profesjonalnych wkrętałów precyzyjnych	
	Zestaw śrubokrętów montażowych	
	Zestaw szczypiec precyzyjnych	
	Zestaw kluczy nasadowych i oczkowych	
	Multimetr	
	Narzędzie do ściągania izolacji	
	Torba lub walizka narzędziowa	
10.	<u>Zestaw komputerowy w wersji "Pro"</u>	12
	Płyta główna	
	Zaprojektowana przez producenta jednostki centralnej komputera, wyposażona w min. : • 4 sloty pamięci lub więcej, obsługującej częstotliwość minimum 2666 MHz lub więcej • 1 x PCI Express 4.0 x4 (mechanicznie x16) • 1 x PCI Express 3.0 x4 (mechanicznie x16) • 1x PCI Express 3.0 x1 • 1x PCI Express 5.0 x16 • 6x złącza SATA 6.0 Gb/s z obsługą RAID 0/1/5/10 • 3x M.2 w tym co najmniej 2x M.2-2280 dla dysku SSD o parametrach co najmniej PCIe 4.0 x4 z możliwością utworzenia RAID 0 lub RAID 1;	
	Chipset musi być dostosowany do oferowanego procesora	
	Procesor	
	Procesor klasy x86, o traktowaniu 3,2 GHz, zapewniający równoważną wydajność min. 20000 pkt w teście Passmark CPU Mark 10 wg wyników dostępnych na stronie: https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html	
	Pamięć RAM	
	32GB DDR5. Pamięci taktowane z częstotliwością co najmniej 2999 MHz, minimum 3 wolny slot pamięci na płycie głównej	

	Minimalny rozmiar możliwego rozszerzenia obsługiwanej pamięci, zapewniony i potwierdzony przez producenta komputera: 128 GB	
	Dysk twardy	
	Minimum jeden dysk 1TB SSD z interfejsem M.2 NVMe, zawierający partycję RECOVERY umożliwiającą odtworzenie systemu operacyjnego zainstalowanego na komputerze przez producenta, po awarii, do stanu fabrycznego (tryb OOBE dla systemu MS Windows) Możliwość zamontowania w obudowie co najmniej jednego dysku 3,5 cala lub co najmniej dwóch dysków 2,5 cala.	
	Karta Graficzna	
	Zintegrowana karta graficzna wykorzystująca pamięć RAM systemu dynamicznie przydzielaną na potrzeby grafiki. Pełna obsługa funkcji i standardów DX12, OpenGL 4.5, OpenCL 2.1 Dedykowana karta graficzna niezintegrowana, zapewniająca równoważną wydajność, z pamięcią własną min. 12GB, osiągająca w teście min. 31500 pkt w teście Passmark GPU wg wyników dostępnych na stronie: https://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php Model karty należy podać w ofercie	
	Karta dźwiękowa	
	Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, w standardzie High Definition Audio 5.1,	
	Karta sieciowa	
	Zintegrowana karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45 Wspierająca funkcję Wake on LAN (funkcja włączana przez użytkownika) i PXE	
	Porty	
	Audio: z przodu złącze 2 w 1 z możliwością podłączenia zestawu słuchawkowego mikrofonem; z tyłu osobne wejście Line-in oraz wyjście Line-out, Czytnik kart SD USB z przodu obudowy co najmniej 4 szt. w tym co najmniej 2 szt. USB 3.2 oraz co najmniej 1 szt. USB 3.2 Gen 2 (typu C) z tyłu obudowy co najmniej 6 szt. USB w tym co najmniej 3x USB 3.2 Gen 2 oraz co najmniej 1x USB 3.2 Gen 2x2 Typu C z funkcją power delivery 15w	
	Obudowa i zasilanie	
	Typu micro tower przystosowana do pracy w pionie, z obsługą kart PCI Express o pełnym profilu Lub 1x karta low profile i 1x full profile	
	Moduł konstrukcji obudowy w jednostce centralnej komputera powinien pozwalać na demontaż kart rozszerzeń, napędów optycznych, dysków twardych (za wyjątkiem dysku M.2), bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycia wkrętów i śrub oraz śrub motylkowych);	
	Zasilacz o mocy max. 680 W. Zasilacz spełniający kryteria 80Plus PLATINUM według informacji podanej na stronie: https://www.clearexult.com/80plus/ .	
	System operacyjny	
	Zainstalowany system operacyjny co najmniej Windows 11 Pro 64-bitowy w polskiej wersji językowej lub system równoważny wraz z nośnikiem instalacyjnym. Klucz licencyjny systemu musi być zapisany trwale w BIOS i umożliwiać jego instalację bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego. Zamawiający nie dopuszcza zaoferowania systemu operacyjnego pochodzącego z rynku wtórnego, reaktywowanego systemu.	

	BIOS	
	Możliwość odczytania z BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych, informacji na temat: - wersji BIOS - nazwy modelu oraz numeru seryjnego, - nazwy płyty głównej, - zainstalowanego procesora (taktowanie, pojemność pamięci cache, liczba rdzeni), - pamięci operacyjnej RAM wraz z informacją o prędkości pamięci oraz obsadzeniu slotów pamięci, - adresie MAC karty sieciowej, Możliwość z poziomu BIOS: - wyłączenia selektywnego portów USB, minimum wyłączenie portów z przodu oraz wyłączenie portów z tyłu jako grup oraz wyłączenie wszystkich zewnętrznych portów; - skonfigurowania trybu mapowania podłączonej przez USB pamięci typu flash umożliwiającego emulację co najmniej: stacji dyskietek, dysku twardego, napędu optycznego; - włączenia/wyłączenia następujących urządzeń zintegrowanych: układu dźwiękowego, interfejsu WLAN z Bluetooth, kamery oraz mikrofonu; - włączenia/wyłączenia następujących ustawień procesora: obsługi wielowątkowości, określenie liczby aktywnych rdzeni procesora, sprzętowego wsparcia wirtualizacji, trybu SpeedStep, trybu Turbo, zarządzania zużyciem energii w procesorze (stanu C) - wyłączenia selektywnego (pojedynczego) portów SATA, - włączenia/wyłączenia automatycznego testowania wszystkich dysków w komputerze podczas jego uruchomienia; - włączenie/wyłączenie funkcjonalności TPM oraz możliwość odczytania informacji o wersji TPM oraz wersji jego oprogramowania (firmware) i producencie; - zmiany pracy wentylatorów między trybem optymalizacji głośności lub temperatury, - odczytania informacji o temperaturze procesora oraz dysku SSD M.2 a także prędkości pracy wentylatora chłodzącego procesor; - ustawienia hasła: administratora, użytkownika, Power-On oraz HDD z zachowaniem następujących zależności między nimi: brak możliwości ustawienia czy zmiany któregośkolwiek z pozostałych haseł bez wcześniejszego ustawienia hasła administratora. Brak możliwości zmiany hasła HDD czy Power-On bez podania hasła administratora; - włączenia/wyłączenia monitorowania stanu czujnika otwarcia obudowy; - włączenia/wyłączenie możliwości bootowania komputera z urządzeń zewnętrznych; - stawienia informacji o użytkowniku komputera lub numeru inwentaryzacyjnego o długości co najmniej 80 znaków; - możliwość zbierania i przeglądania logów zdarzeń z informacją odnośnie godziny, daty i kodu błędu zdarzenia; możliwość wyczyszczenia zawartości logów; - ustawienie automatycznej aktualizacji BIOS z serwera producenta komputera - włączenia/wyłączenia możliwości aktualizacji BIOS za pomocą mechanizmu Windows Update	



	- włączenia/wyłączenia możliwości powrotu do starszej niż aktualnie zainstalowana wersji BIOS; - włączenia/wyłączenia funkcji Secure Boot oraz określenia trybu pracy funkcji Secure Boot; - ustawienia stanu pracy komputera po zaniknięciu i przywróceniu zasilania. Do wyboru co najmniej trzy stany: Włączony, Wyłączony oraz Poprzedni stan (sprzed awarii zasilania); - włączenia/wyłączenia zewnętrznego (niezintegrowanego) przycisku zasilania (np. w klawiaturze); - włączenia/wyłączenia funkcji Wake On LAN - uruchomienia z poziomu BIOS zintegrowanego systemu diagnostycznego pozwalającego na przetestowanie co najmniej procesora, pamięci RAM oraz dysku.	
	Bezpieczeństwo i zarządzanie	
	Możliwość zastosowania mechanicznego zabezpieczenia przed kradzieżą komputera. Zamek zatrzaskowy z kluczem, nie wystający poza obrys obudowy zabezpieczający przed niepożądanym dostępem do wnętrza obudowy. Funkcjonalność TPM 2.0. Certyfikowane oprogramowanie umożliwiające – bez względu na stan czy obecność systemu operacyjnego w bezpieczny (bezpowrotny) sposób usunięcie danych z dysku twardego - w ofercie należy podać nazwę i producenta oprogramowania. System diagnostyczny działający bez udziału systemu operacyjnego, czy też jakichkolwiek dołączonych urządzeń na zewnątrz czy też wewnątrz komputera, umożliwiający otrzymanie informacji o: - modelu, oznaczeniu i numerze seryjnym komputera, pojemności zainstalowanej pamięci RAM Oprogramowanie diagnostyczne musi umożliwiać: - wykonanie testu pamięci RAM, - wykonanie podstawowego testu prawidłowej pracy CPU - wykonanie testu dysku twardego. System Diagnostyczny działający nawet w przypadku uszkodzenia dysku twardego z systemem operacyjnym komputera (Zaimplementowany w sprzętowym mikrokodzie płyty głównej)	
	Oprogramowanie dodatkowe	
	Dodatkowe w pełni funkcjonalne oraz nieodpłatne licencyjnie oprogramowanie producenta sprzętu pozwalające na w pełni automatyczną instalację sterowników urządzeń opartą o automatyczną detekcję posiadanego sprzętu	
	Certyfikaty i standardy	
	Producent komputera musi posiadać ISO 9001 co najmniej w zakresie projektowania, produkcji i serwisu komputerów.	
	Producent komputera musi posiadać ISO 14001, co najmniej w zakresie projektowania i produkcji.	
	Oferowany model komputera musi posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanego modelu komputera z systemem operacyjnym Windows 10 Pro	
	Zgodność ze standardem WMI	
	Potwierdzenie spełnienia kryteriów środowiskowych, w tym zgodności z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych	

	w postaci oświadczenia wykonawcy wystawionego na podstawie dokumentacji producenta jednostki (wg wytycznych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., zawartych w dokumencie „Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych”, pkt. 3.4.2.1; dokument z grudnia 2006), w szczególności zgodności z normą ISO 1043-4 dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 gram	
	Oferowane komputery stacjonarne muszą posiadać europejską deklarację zgodności CE.	
	Wsparcie techniczne producenta	
	Dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i informacji produktowej, możliwość weryfikacji konfiguracji fabrycznej zakupionego sprzętu, a także weryfikacji posiadanej/wykupionej gwarancji oraz statusu napraw urządzenia po podaniu unikalnego numeru seryjnego.	
	Dedykowany numer oraz email dla zgłoszeń awarii sprzętu objętego gwarancją typu OnSite, czynny 24h na dobę przez 365 dni w roku. Pod wskazanym numerem telefonu lub adresem email można również uzyskać informacje odnośnie statusu wykonywanej/zgłoszonej naprawy. W ofercie należy podać numer oraz email.	
	Klawiatura i mysz	
	Klawiatura USB w układzie polskim programisty (105 klawiszy) z kablem o długości min. 1,8 m	
	Mysz optyczna USB z klawiszami oraz rolką (scroll) z kablem o długości min. 1,8 m.	
	Listwa przepięciowa	
	Gwarancja	
	Gwarancji producenta 60 miesięcy z gwarantowaną wizytą serwisu następnego dnia roboczego od zgłoszenia awarii.	
	MONITOR	
	Typ ekranu panoramiczny; ciekłokrystaliczny z matrycą IPS. Powłoka powierzchni ekranu musi być matowa.	
	Przekątna ekranu: 27"	
	Rozdzielczość ekranu: 2560x1440 pikseli (WQHD)	
	Jasność: 400 cd/m ²	
	Złącza: DisplayPort x1, HDMI x1	
	Czas reakcji matrycy: 1 ms	
	Częstotliwość odświeżania: 240 Hz	
	Kontrast statyczny: 1000:1	
	Kontrast ACR: 80M:1	
	Wbudowane głośniki	
	Funkcja PIVOT	
	Technologia ochrony oczu: redukcja migotania, redukcja niebieskiego światła	
	Możliwość montażu VESA	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
11.	<u>Niszcarka</u>	1

	Mobilna niszczarka przybiurkowa z podajnikiem na 100 arkuszy papieru.	
	Hartowane wałki tnące z litej stali.	
	Szerokość cięcia - 4 mm	
	Długość ścinka - 25 mm	
	Rodzaj cięcia - Cięcie na ścinki	
	Stopień ochrony (DIN 66399) P-4	
	Niszczony materiał - papier, karta kredytowa, zszywki, spinacze do papieru	
	Pojemność kosza - 25 l	
	Poziom głośności (bieg jałowy) - 56 dB	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
12.	<u>Niszczarka</u>	1
	Mobilna niszczarka przybiurkowa automatyczna z funkcją samooczyszczenia	
	Automatyczny podajnik na 600 kartek	
	Hartowane wałki tnące z litej stali.	
	Szerokość cięcia - 4 mm	
	Długość ścinka - 36 mm	
	Rodzaj cięcia - Cięcie na ścinki	
	Stopień ochrony P-4	
	Niszczony materiał - papier, karta kredytowa, zszywki, spinacze do papieru	
	Pojemność kosza - 110 l	
	Poziom głośności (bieg jałowy) - 55 dB	
	Praca w trybie ciągłym 240 minut	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
13.	<u>Urządzenie wielofunkcyjne</u>	2
	Typ urządzenia: Kolorowe laserowe urządzenie wielofunkcyjne A3	
	Panel sterowania	
	Kolorowy ekran dotykowy LCD TFT WSVGA o przekątnej 10,1 cala	
	Pamięć	
	RAM 3,5 GB	
	Dysk SSD 256 GB	
	Interfejsy podłączeniowe	
	1000Base-T/100Base-TX/10Base-T	
	1 port USB 2.0 (host), 1 port USB 3.0 (host), 1 port USB 2.0 (urządzenie)	
	Bezprzewodowa sieć LAN (IEEE 802.11 b/g/n)	
	Pojemność podajników papieru (arkusze A4, 80 g/m²)	
	Podajnik uniwersalny na 100 arkuszy	
	2 kasety po 550 arkuszy papieru	
	Funkcje wykańczania	
	Sortowanie, grupowanie, przesunięcie, zszywanie, oprawa zeszytowa, dziurkowanie	
	Obsługiwane formaty nośników	
	SRA3, A3, A4, A4R, A5, A5R, A6R, B4, B5, B5R	

	Funkcje	
	Szybkość drukowania jednostronnie: do 22 str./min A4	
	Rozdzielczość drukowania w czerni i kolorze (dpi) 1200x1200	
	Możliwość drukowania z urządzeń przenośnych	
	Szybkość kopiowania jednostronnie: do 22 str./min A4	
	Rozdzielczość skanowania (dpi) 600x600	
	Automatyczny dwustronny podajnik dokumentów DADF	
	Możliwość przysyłania danych: E-mail / Internet FAX (SMTP), SMB ver. 3.1.1, FTP, WebDAV, Mail Box	
	Uwierzytelnianie użytkownika (logowanie zdjęciem, logowanie zdjęciem i kodem PIN, logowanie kartą, nazwa użytkownika i hasło, logowanie na poziomie funkcji, logowanie mobilne)	
	Poziom natężenia hałasu 60 dB	
	Wydajność tonera czarnego 35000 stron, koloru 25000 stron	
	Do każdej drukarki Wykonawca oprócz tonerów startowych dostarczy komplet tonerów.	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
14.	<u>Drukarka na biurko</u>	8
	Drukarka laserowa monochromatyczna A4	
	Pamięć	
	32MB	
	Interfejsy podłączeniowe	
	Port USB 2.0	
	Bezprzewodowa sieć LAN (IEEE 802.11 b/g/n)	
	Pojemność podajników papieru (arkusze A4, 80 g/m²)	
	Podajnik na 150 arkuszy	
	Obsługiwane formaty nośników	
	A4, A5, B5	
	Funkcje	
	Szybkość drukowania jednostronnie: do 20 str./min A4	
	Rozdzielczość drukowania (dpi) 2400x600	
	Możliwość drukowania z urządzeń przenośnych	
	Poziom natężenia hałasu 51 dBA	
	Wydajność tonera 1500 stron	
	Do każdej drukarki Wykonawca oprócz tonerów startowych dostarczy komplet tonerów.	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
15.	<u>Projektor</u>	1
	Projektor laserowy 4K UHD Full 3D	
	Rozdzielczość 3840 x 2160	
	Jasność: 3000 lm	
	Kontrast 2 500 000 :1	

	Natywne proporcje ekranu 16:9	
	Automatyczna pionowa korekcja trapezowa	
	System wyświetlania SXRD lub laser	
	Rozmiar ekranu od 1m do 7m	
	Odległość instalacji od ekranu 1.5m - 8.0 metra	
	Projektor musi umożliwiać wyświetlanie filmów 3D	
	Projektor musi umożliwiać wyświetlanie kontentu w oświetlonym pomieszczeniu	
	30.000 godzin bezobsługowego laserowego źródła światła	
	Kompatybilność z komputerem UHD, FHD, UXGA, SXGA, WXGA, HD, XGA, SVGA, VGA, Mac	
	Wyjścia HDMI x 2, mini jack, USB, Lan RJ-45, RS-232, S/PDIF, USB x2	
	Zabezpieczenie antykradzieżowe, blokada Kensington, ochrona hasłem	
	Pilot zdalnego sterowania	
	WIFI	
	Głośniki 2x10W	
	W zestawie Przewód zasilający AC, pilot zdalnego sterowania, skrócona instrukcja obsługi, adapter bezprzewodowy USB	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
16.	<u>Drukarka 3D</u>	1
	Technologia druku FDM	
	Obszar roboczy 355x254x355 mm	
	Rodzaj filamentów: PLA, ABS, Carbon Fiber, Wood, Nylon, PC, PTEG, HIPS, PP, Flexible, TPU, PVA,	
	Średnica głowicy drukującej: 0.4mm (0.3, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0mm)	
	Zakres temperatury pracy dyszy: 420 °C	
	Liczba głowic: 2	
	Automatyczna kalibracja platformy roboczej	
	Możliwość instalacji dwóch pojemników	
	Możliwość pracy z wieloma typami plików m.in. STL, STEP, IGS	
	Zabezpieczenie przed utratą zasilania oraz brakiem filamentu – powrót do ostatniej pozycji głowicy	
	Grzana komora drukowania, możliwość suszenia materiału o wysokiej higroskopijności	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
17.	<u>Skaner 3D</u>	1
	Profesjonalny skaner ręczny przeznaczony do digitalizacji dużych obiektów	
	Możliwość pracy wewnątrz i na zewnątrz	
	Źródło światła LED	
	Dokładność skanowania	

	Ręczny skan HD: 0.045 mm , Ręczny szybki skan: 0.1 mm , Automatyczny i Statyczny: 0,04 mm	
	Szybkość skanowania	
	Ręczny skan HD: 10 fps 3 000 000 punktów/s, Ręczny szybki skan: 30 fps 1 500 000 punktów/s, Automatyczny i Manualny: Pojedynczy skan < 1s	
	Pozostałe funkcje	
	Możliwość skanowania tekstur	
	Zakres pojedynczego skanu 150 x 120 mm — 250 x 200 mm	
	Możliwość pracy z wieloma typami plików m.in. STL, OBJ, PLY, ASC, 3MF i P3	
	Możliwość swobodnego wyboru trybu śledzenia: po markerach, po cechach charakterystycznych, po teksturach.	
	7 linii odczytywania danych	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
18.	<u>Ploter + skaner</u>	1
	Ploter w formacie A0 w technologii druku atramentowego	
	Wyposażony w 6 wkładów z atramentem oraz jedną głowicę drukującą	
	Zainstalowana pamięć 128 GB	
	Pojemność dysku twardego 500GB	
	Szybkość druku w kolorze i mono 3 strony	
	Poziom hałasu 42dB	
	Rozdzielczość druku mono i kolor 2400x1200 dpi	
	Możliwość skanowania	
	Szerokość rolki do 36 cali	
	Średnica rolki do 140mm	
	Obsługiwane formaty nośników A0, A1, A2, A3, A4	
	Obsługiwane rodzaje nośników	
	papier typu bond i powlekany (bond, powlekany, powlekany o wysokiej gramaturze, papier o bardzo wysokiej gramaturze oraz matowy, kolorowy) papier techniczny (kalka kreślarska, papier bond półprzezroczysty, welinowy) folia (przezroczysta, matowa, poliestrowa) papier fotograficzny (satynowany, błyszczący, półbłyszczący, matowy, o wysokim połysku) nośnik podświetlany (two-view cling, papier do użytku w pomieszczeniach, polipropylenowy, winylowy) nośnik samoprzylepny (two-view cling, papier do użytku w pomieszczeniach, polipropylenowy, winylowy)	
	Możliwość druku w sieci LAN RJ45	
	Wykonawca dostarczy urządzenie kompletne gotowe do pracy to znaczy ploter, 2 rolki, stojak drukarki i pojemnik na nośniki, osie, głowice drukujące, startowe wkłady atramentowe, podręcznik użytkownika, przewody zasilania, dedykowane oprogramowanie	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	

19.	<u>Monitor interaktywny</u>	2
	Monitor dotykowy interaktywny o przekątnej minimum 65"	
	Monitor musi umożliwić czterem użytkownikom, jednocześnie udostępnianie treści z ich urządzeń z systemem Windows, iOS, macOS, Chrome lub Android	
	Monitor musi posiadać tryb podwójnej aplikacji, pozwalający na uruchomienie na ekranie dwóch aplikacji jednocześnie	
	Monitor musi posiadać ekran przeciwoodblaskowy odporny na odciski palców, filtr emisji niebieskiego światła oraz brak efektu „migotania ekranu”	
	Monitor musi posiadać technologię dotykową identyfikatora pióra i obiektu zapewniającą bezproblemową obsługę	
	Wymagania funkcjonalne	
	Rozdzielczość: UHD 3840x2160	
	Jasność: 400 cd/cm ²	
	Standardowy format obrazu 16:9	
	Współczynnik kontrastu: 5000	
	Contrast ratio (dynamic): 7000	
	Kąty widzenia: 178°	
	Czas reakcji: 6ms	
	Żywotność: 50 000 godzin	
	Display colours: 1070	
	Liczba głośników: 2, 20 watów na głośnik	
	Twardość powierzchni: 7H	
	Szkło: Hartowane, przeciwoodblaskowe, odporne na odciski palców	
	Montaż VESA	
	Bezprzewodowe WIFI częstotliwość robocza: 2.4G/5G	
	Narzędzie dotyku: palec, pasywny długopis na podczerwień	
	Pamięć RAM 8GB	
	Pamięć masowa 64GB	
	Języki wyświetlacza: angielski, francuski, niemiecki, polski	
	Porty wejścia	
	HDMI 2.0 x3, VGA x1, Audio 3.5mm x1, S/PDIF x1, USB 3.0 x4, RS232 x1, RJ45 x2, USB-C x1, USB Touchport x2	
	Zdalne sterowanie pilotem	
	Zestaw musi zawierać monitor interaktywny, kabel zasilający, kabel HDMI, 2x pióro do pisania, pilot zdalnego sterowania, baterię do pilota, instrukcję obsługi, płytę CD ze sterownikami, mocowanie VESA	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
20.	<u>Projektor</u>	1
	Jasny projektor laserowy Full 3D	
	Ultra krótki obiektyw, obraz z odległości mniejszej niż 50 cm	
	Technologia laserowa DuraCore, minimum 30.000 godzin bezobsługowego laserowego źródła światła	

	Odporność na kurz - Certyfikat IP5X odporności na kurz	
	Projektor musi umożliwiać wyświetlanie kontentu w oświetlonym pomieszczeniu	
	Technologia wyświetlania DLP	
	Rozdzielczość WUXGA (1920x1200)	
	Jasność 5000 lumenów	
	Kontrast 100000:1	
	Natywne proporcje ekranu 16:9	
	Współczynnik projekcji 0,9:16,2	
	Korekcja trapezowa – pozioma 10 stopni	
	Korekcja trapezowa – pionowa 10 stopni	
	Głośnik 10 W	
	Funkcja automatycznego wyłączania	
	Praca w trybie 24/7	
	Źródło światła Laser	
	Żywotność LASERA 30000 godzin	
	Odległość wyświetlania 0.727m - 0.84m	
	Kompatybilność z komputerem FHD, UXGA, SXGA, WXGA, HD, XGA, SVGA, VGA, Mac	
	Zabezpieczenie antykradzieżowe, blokada Kensington, ochrona hasłem	
	Porty HDMI x2, VGA x1, Audio 3.5mm x 1, Mic 3.5mm x 1, USB-A x1, RS232 x1, RJ45 x1	
	W zestawie Przewód zasilający AC, pilot zdalnego sterowania, skrócona instrukcja obsługi, adapter bezprzewodowy USB	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
III.	NAGŁOŚNIENIE KONFERENCYJNE	
1.	<u>Para kolumn głośnikowych</u>	1
	Para kolumn głośnikowych musi tworzyć jeden zestaw z pozostałymi elementami nagłośnienia konferencyjnego.	
	Możliwość złożenia zestawu kolumnowego o większej liczbie kolumn głośnikowych bez stosowania dodatkowych rozgałęziaczy, kontynuując instalację kolumnową od pierwszej do drugiej kolumny	
	Możliwość zastosowań zewnętrznych, podwyższona odporność na warunki atmosferyczne	
	Konstrukcja z wysokoodpornych na uderzenia i otarcia tworzyw	
	Moc Max: 500W	
	Moc RMS: 150W	
	Pasma: 55Hz-20kHz	
	Impedancja: 80hm	
	Możliwość mocowania na statywie	
	Gniazda speakon: x2 (równoległe)	
	Membrana głośnika wysokotonowego typu C: 25mm	
	Głośnik basowy: 25cm, 10"	
	Do kolumn musi zostać dołożony zestaw statywów	
	Minimalna wysokość kolumny od podłogi przy maksymalnym rozłożeniu podstawy statywu: 120cm	

	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
2.	<u>Para zestawów głośnikowych</u>	1
	Para zestawów głośnikowych musi tworzyć jeden zestaw z pozostałymi elementami nagłośnienia konferencyjnego.	
	Możliwość złożenia zestawu kolumnowego o większej liczbie kolumn głośnikowych bez stosowania dodatkowych rozgałęziaczy, kontynuując instalację kolumnową od pierwszej do drugiej kolumny	
	Możliwość zastosowań zewnętrznych, podwyższona odporność na warunki atmosferyczne	
	Konstrukcja z wysokoodpornych na uderzenia i otarcia tworzyw	
	Moc Max: 500W	
	Moc RMS: 150W	
	Pasmo: 55Hz-20kHz	
	Impedancja: 80hm	
	Możliwość mocowania na statywie	
	Gniazda speakon: x2 (równoległe)	
	Membrana głośnika wysokotonowego typu C: 25mm	
	Głośnik basowy: 25cm, 10"	
	Do kolumn musi zostać dołożony zestaw statywów	
	Minimalna wysokość kolumny od podłogi przy maksymalnym rozłożeniu podstawy statywu: 120cm	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
3.	<u>Podwójny odbiornik wieloczęstotliwościowy</u>	1
	Podwójny odbiornik wieloczęstotliwościowy musi tworzyć jeden zestaw z pozostałymi elementami nagłośnienia konferencyjnego.	
	Odbiornik musi obsługiwać wszystkie dostarczone w zamówieniu nadajniki	
	Zasięg do 80m od nadajników	
	Typ modulacji: PLL	
	Pasmo przenoszenia: 100Hz~19kHz ± 3dB	
	Pasmo UHF	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
4.	<u>Mikrofon doreczny z nadajnikiem wieloczęstotliwościowym</u>	1
	Mikrofon doreczny z nadajnikiem wieloczęstotliwościowym musi tworzyć jeden zestaw z pozostałymi elementami nagłośnienia konferencyjnego.	
	W zestawie muszą się znajdować dwa nadajniki mikrofonu bezprzewodowego, Mikrofon doreczny, mikrofon nagłowny + nadajnik bodypack (mikrofon nagłowny + mikrofon krawatowy)	
	Gwarancja	

	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
5.	<u>4-strefowy wzmacniacz matrycowy PA mono</u>	1
	4-strefowy wzmacniacz matrycowy PA mono musi tworzyć jeden zestaw z pozostałymi elementami nagłośnienia konferencyjnego.	
	Mikser z wbudowanym wzmacniaczem 2x200W	
	Ilość kanałów: 4	
	Rodzaj gniazd wejściowych: Jack 6.35mm i XLR	
	Wbudowany odtwarzacz mp3, Bluetooth, rejestrator	
	Urządzeniu musi być dostarczone z pełnym okablowaniem umożliwiającym podłączenie wszystkich dostarczanych urządzeń zestawu konferencyjnego	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
6.	<u>Odtwarzacz CD/MP3 z interfejsem USB</u>	1
	Odtwarzacz CD/MP3 z interfejsem USB musi tworzyć jeden zestaw z pozostałymi elementami nagłośnienia konferencyjnego.	
	Odtwarzacz musi być przeznaczony do zastosowań nagłośnieniowych.	
	Odtwarzanie z MP3 CD, karty SD, USB	
	Obsługiwane formaty Audio-CD, CD MP3, pliki MP3	
	Wyjścia 2 x analogowe stereo	
	Złącza wyjściowe cinch, XLR	
	Pilot zdalnego sterowania	
	Wielofunkcyjny wyświetlacz LCD	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	
IV.	PODEST SCENICZNY	
1.	<u>Podest sceniczny z systemem transportowym</u>	10
	Podest sceniczny z blatem antypoślizgowym o wymiarach min. 1x1m jednego modułu	
	Podesty muszą łączyć się w jedną całość, lub w dowolną konfigurację	
	Regulowane nogi o wysokości 40-60 cm	
	Zestaw łączników i uchwytów montażowych	
	Schody modułowe umożliwiające wejście na podest	
	Wózek do transportu i składowania podestów	
	Gwarancja	
	Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji.	