

Centralny nr postępowania (nadaje DZP): CRZP/168/009/D/21, ZP/80/WETI/21

Załącznik nr 4 do SWZ

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

w postępowaniu na: **Dostawę sprzętu komputerowego i bezprzewodowego sprzętu sieciowego dla Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki oraz Centrum Morskich Technologii Militarnych Politechniki Gdańskiej.**

Część 1 – Dostawa sprzętu komputerowego do Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej WETI

1. Opis ogólny:

Aktualne klastry graficzne sterujące wyświetlaniem w jaskiniach rzeczywistości wirtualnej Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej zostały zakupione w 2014 r. Z powodu postępu technologicznego, jaki miał miejsce w ciągu 7 lat od ich instalacji, klastry te należy uznać za przestarzałe. W konsekwencji, ich wydajność radykalnie odbiega od możliwości współczesnych stacji graficznych. Dlatego też, by doprowadzić jaskinie rzeczywistości wirtualnej LZWP do oczekiwanej dziś efektywności, należy wyposażyć je w nowoczesne rozwiązania informatyczne, zwłaszcza karty graficzne wykorzystujące dedykowane rdzenie śledzenia promieni (ang. *raytracing*).

2. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

Przedmiotem zamówienia jest:

1) Dostawa dwóch wysokowydajnych stacji graficznych do rzeczywistości wirtualnej (dla systemów BigCAVE i MidiCAVE w LZWP). Stacje te przeznaczone będą do samodzielnego sterowania symulacją i wizualizacją 3D w systemach CAVE (BigCAVE i MidiCAVE) i powinny zapewniać dla dowolnej sceny zbudowanej z miliona trójkątów równoległą generację w czasie rzeczywistym 12 różnych rzutów stereoskopowych tej sceny (będących obrazami o wysokim stopniu realizmu), każdego o rozdzielczości przynajmniej 1920 × 1200 i z częstotliwością 120 Hz (po 60 Hz na oko).

Wymagania:

- a) Typ: stacja graficzna – w ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta.
b) Wydajność obliczeniowa: stacja dwuprocessorowa wyposażona w dwa procesory, z których każdy jest:

- taktowany zegarem o częstotliwości co najmniej 3,8 GHz,
- mieć pamięć cache ostatniego poziomu (LLC) co najmniej 16 MB,
- dysponuje co najmniej 4 rdzeniami,
- osiągać w teście wydajności PassMark PerformanceTest (wynik dostępny: <http://www.passmark.com/products/pt.htm>) co najmniej wynik 9400 punktów Passmark 10 CPU Mark.

Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzenia testu Wykonawca musi udostępnić Zamawiającemu licencjonowane oprogramowanie testujące, komputer do testu oraz dokładny opis metodyki przeprowadzonego testu wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w terminie nie dłuższym niż 5 dni od otrzymania wezwania przez Zamawiającego.

- c) Płyta główna ze zintegrowanym modułem zaawansowanych funkcji zabezpieczeń TPM 2.0 w postaci osobnego układu wlutowanego na stałe w płytę główną (wyklucza się moduły zintegrowane z chipsetem). Powinna umożliwiać obsługę cztero-, sześć-, ośmio-, dziesięcio-, dwunasto-, czternasto-, i dwudziestoosmordzeniowych procesorów. Płyta powinna obsługiwać karty wyłącznie o pełnym profilu, bez możliwości korzystania z kart o profilu niskim. Chipset płyty głównej powinien być dostosowany do oferowanego procesora. Powinna ponadto dysponować wbudowanymi złączami w liczbie nie mniejszej niż:
- 4 × PCI-Express 3.0 ×16;
 - 2 × PCI-Express 3.0 ×8;
 - 1 × PCI 32 bit / 33 MHz;
 - 1 × PCI-Express 3.0 ×8 wewnętrzne;
 - 1 × M.2 2280 dla dysków SSD M.2 PCIe (NVMe);
 - 16 × DIMM (aktywne 8 na każdy zainstalowany procesor) z obsługą do 1024 GB (lub 512 GB jeśli zainstalowany jest tylko jeden procesor) dla pamięci RAM o szybkości transmisji danych powyżej 2900 MT/s i szczytowej szybkości transmisji powyżej 15 GB/s wyposażonej w system kodowania korekcyjnego (typu ECC) i buforowanej (ang. *registered*);
 - 10 × SATA III (6 Gb/s), przy czym zintegrowany kontroler powinien umożliwiać obsługę macierzy RAID 0/1/5/10 oraz AHCI i NCQ.
- d) Pamięć operacyjna (RAM): 128 GB – moduły wyposażone w system kodowania korekcyjnego (typu ECC), buforowane (ang. *registered*), możliwość rozbudowy do min. 512 GB (1 CPU) lub 1024 GB (2 CPU), częstotliwość taktowania co najmniej 2900 MHz. Liczba modułów pamięci RAM powinna wykorzystywać maksymalną wydajność kontrolerów pamięci wbudowanych w oba procesory.
- e) Parametry pamięci masowej:
- min. 1 dysk półprzewodnikowy (SSD) o pojemności co najmniej 2 TB wykorzystujący złącze M.2 i protokół NVMe,
 - napęd optyczny: nagrywarka BD/DVD +/-RW.
- f) Wydajność grafiki: 3 identyczne karty graficzne należące do linii kart profesjonalnych o wydajności nie mniejszej niż 20000 punktów w teście wydajności kart graficznych (wynik umieszczony na stronie: http://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpu.html). Każda karta powinna posiadać co najmniej 4500 rdzeni pracujących w uniwersalnej równoległej architekturze obliczeniowej, co najmniej 550 rdzeni tensorowych odpowiedzialnych za funkcje głębokiego uczenia (Tensor) oraz 70 rdzeni sprzętowo przyspieszających raytracing (RT), a także co najmniej 24 GB pamięci o prędkości przesyłania danych co najmniej 14 Gb/s. Moc obliczeniowa co najmniej 16 TFLOPS, magistrala PCI Express 3.0 x16. Rozdzielczość co najmniej 4 × 4096 × 2160 (4 wyjścia) przy częstotliwości 120 Hz. Karta synchronizacji z możliwością synchronizacji co najmniej 4 kart graficznych.
- g) Wyposażenie multimedialne: karta dźwiękowa zgodna ze standardem High Definition Audio, obsługa dźwięku 5.1, przetwornik 24-bitowy, porty słuchawek i mikrofonu na przednim oraz na tylnym panelu obudowy, obudowa wyposażona w głośnik.
- h) Dwie karty sieciowe 10/100/1000 Ethernet RJ 45, zintegrowane z płytą główną, wspierająca obsługę Wake on LAN (funkcja włączana przez użytkownika) i PXE 2.1 oraz 9K Jumbo-Frame.
- i) 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.
- j) Klawiatura USB w układzie QWERTY US.
- k) Mysz laserowa USB z trzema klawiszami oraz rolką (*scroll*) min 800dpi.

l) System operacyjny:

System operacyjny musi spełniać następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji:

- dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika:
 - klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,
 - dotykowy umożliwiający sterowanie dotykiem na urządzeniach typu tablet lub monitorach dotykowych;
- funkcje związane z obsługą komputerów typu tablet, z wbudowanym modułem „uczenia się” pisma użytkownika – obsługa języka polskiego;
- interfejs użytkownika dostępny w wielu językach do wyboru – w tym polskim i angielskim;
- możliwość tworzenia pulpitu wirtualnych, przenoszenia aplikacji pomiędzy pulpitem i przełączanie się pomiędzy pulpitem za pomocą skrótów klawiaturowych lub GUI;
- wbudowane w system operacyjny minimum dwie przeglądarki Internetowe;
- zintegrowany z systemem moduł wyszukiwania informacji (plików różnego typu, tekstów, metadanych) dostępny z kilku poziomów: poziom menu, poziom otwartego okna systemu operacyjnego; system wyszukiwania oparty na konfigurowalnym przez użytkownika module indeksacji zasobów lokalnych;
- zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, pomoc, komunikaty systemowe, menedżer plików;
- graficzne środowisko instalacji i konfiguracji dostępne w języku polskim;
- wbudowany system pomocy w języku polskim;
- możliwość przystosowania stanowiska dla osób niepełnosprawnych (np. słabo widzących);
- możliwość dokonywania aktualizacji i poprawek systemu poprzez mechanizm zarządzany przez administratora systemu Zamawiającego;
- możliwość dostarczania poprawek do systemu operacyjnego w modelu peer-to-peer;
- możliwość sterowania czasem dostarczania nowych wersji systemu operacyjnego, możliwość centralnego opóźniania dostarczania nowej wersji o minimum 4 miesiące;
- zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu, konta i profile użytkowników zarządzane zdalnie; praca systemu w trybie ochrony kont użytkowników;
- możliwość dołączenia systemu do usługi katalogowej on-premise lub w chmurze;
- umożliwienie zablokowania urządzenia w ramach danego konta tylko do uruchamiania wybranej aplikacji – tryb "kiosk";
- możliwość automatycznej synchronizacji plików i folderów roboczych znajdujących się na firmowym serwerze plików w centrum danych z prywatnym urządzeniem, bez konieczności łączenia się z siecią VPN z poziomu folderu użytkownika zlokalizowanego w centrum danych firmy;
- zdalna pomoc i współdzielenie aplikacji – możliwość zdalnego przejęcia sesji zalogowanego użytkownika celem rozwiązania problemu z komputerem;
- transakcyjny system plików pozwalający na stosowanie przydziałów (ang. *quota*) na dysku dla użytkowników oraz zapewniający większą niezawodność i pozwalający tworzyć kopie zapasowe;
- oprogramowanie dla tworzenia kopii zapasowych (*backup*); automatyczne wykonywanie kopii plików z możliwością automatycznego przywrócenia wersji wcześniejszej;
- możliwość przywracania obrazu plików systemowych do uprzednio zapisanej postaci;
- możliwość przywracania systemu operacyjnego do stanu początkowego z pozostawieniem plików użytkownika;
- możliwość blokowania lub dopuszczania dowolnych urządzeń peryferyjnych za pomocą polityk grupowych (np. przy użyciu numerów identyfikacyjnych sprzętu);
- wbudowany mechanizm wirtualizacji typu hypervisor;

- wbudowana możliwość zdalnego dostępu do systemu i pracy zdalnej z wykorzystaniem pełnego interfejsu graficznego;
- dostępność bezpłatnych biuletynów bezpieczeństwa związanych z działaniem systemu operacyjnego;
- wbudowana zaporę internetową (*firewall*) dla ochrony połączeń internetowych, zintegrowana z systemem konsola do zarządzania ustawieniami zapory i regułami IP v4 i v6;
- identyfikacja sieci komputerowych, do których jest podłączony system operacyjny, zapamiętywanie ustawień i przypisywanie do min. 3 kategorii bezpieczeństwa (z predefiniowanymi odpowiednio do kategorii ustawieniami zapory sieciowej, udostępniania plików itp.);
- możliwość zdefiniowania zarządzanych aplikacji w taki sposób aby automatycznie szyfrowały pliki na poziomie systemu plików. Blokowanie bezpośredniego kopiowania treści między aplikacjami zarządzanymi a niezarządzanymi;
- wbudowany system uwierzytelnienia dwuskładnikowego oparty o certyfikat lub klucz prywatny oraz PIN lub uwierzytelnienie biometryczne;
- wbudowane mechanizmy ochrony antywirusowej i przeciw złośliwemu oprogramowaniu z zapewnionymi bezpłatnymi aktualizacjami;
- wbudowany system szyfrowania dysku twardego ze wsparciem modułu TPM;
- możliwość tworzenia i przechowywania kopii zapasowych kluczy odzyskiwania do szyfrowania dysku w usługach katalogowych;
- możliwość tworzenia wirtualnych kart inteligentnych;
- wsparcie dla firmware UEFI i funkcji bezpiecznego rozruchu (*Secure Boot*);
- wbudowany w system wykorzystywany automatycznie przez wbudowane przeglądarki filtru reputacyjny URL;
- wsparcie dla IPSEC oparte na politykach – wdrażanie IPSEC oparte na zestawach reguł definiujących ustawienia zarządzanych w sposób centralny;
- mechanizmy logowania w oparciu o:
 - login i hasło,
 - karty inteligentne i certyfikaty (*smartcard*),
 - wirtualne karty inteligentne i certyfikaty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM),
 - certyfikat/Klucz i PIN,
 - certyfikat/Klucz i uwierzytelnienie biometryczne;
- wsparcie dla uwierzytelniania na bazie Kerberos v.5;
- wbudowany agent do zbierania danych na temat zagrożeń na stacji roboczej;
- wsparcie .NET Framework 2.x, 3.x i 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach;
- wsparcie dla VBScript – możliwość uruchamiania interpretera poleceń;
- wsparcie dla PowerShell 5.x – możliwość uruchamiania interpretera poleceń;
- brak wymogu aktywacji za pomocą Internetu.

m) Obudowa:

- typu Tower (z możliwością instalacji w szafie RACK z wykorzystaniem stelaża dostępnego w ofercie producenta stacji graficznej) z obsługą kart PCI Express wyłącznie o pełnym profilu, wyposażona przynajmniej w kieszenie (zatoki):
 - 2 × 5,25" zewnętrzna (jedna może być w rozmiarze dla napędów typu SLIM),
 - 2 × 3,5" zewnętrzna,
 - 1 × 2,5" wewnętrznaoraz miejsce umożliwiające instalację dysków w następujących konfiguracjach:
 - 8 × 2,5" SSD lub HDD (*cold plug*),

- 4 × 3,5" SSD lub HDD (*cold plug*),
 - 2 × 2,5" i 2 × 3,5" SSD lub HDD (*cold plug*);
- dostęp do dysków winien być realizowany bez konieczności otwierania obudowy bocznej komputera; jednocześnie dostęp do dysków chroniony centralnym zamkiem w obudowie;
- zasilacz o mocy minimum 1300W pracujący w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego z aktywnym PFC i sprawności co najmniej 90%; zasilacz wyposażony w co najmniej dwa złącza do podłączenia dodatkowego zasilania dla wydajnych kart graficznych;
 - wbudowany w obudowę komputera (w celu szybkiej weryfikacji usterki) akustyczny system diagnostyczny, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami;
 - moduł konstrukcji obudowy w jednostce centralnej komputera powinien pozwalać na demontaż kart rozszerzeń i napędów bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycie wkrętów, śrub motylkowych, śrub radełkowych);
 - obudowa w jednostce centralnej musi być otwierana bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycie standardowych wkrętów, śrub motylkowych) oraz powinna posiadać czujnik otwarcia obudowy współpracujący z oprogramowaniem zarządzająco-diagnostycznym producenta komputera;
 - obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensington), kłódki (oczko w obudowie do założenia kłódki) oraz zamka nie wystającego poza linię obudowy blokującego również dostęp do wszystkich dysków;
 - suma wymiarów obudowy (wysokość + szerokość + głębokość mierzona po krawędziach zewnętrznych) nie może wynosić więcej niż 1235 mm.
- n) Wbudowane porty – przynajmniej:
- 12 × DP 1,4 oraz 4 × USB-C,
 - 13 × USB, w tym min. 4 porty z przodu obudowy (w tym min. 2 × USB 3.1 Gen 1), min. 6 portów z tyłu obudowy (w tym co najmniej 2 × USB 3.1 Gen 1), min. 3 porty wewnątrz obudowy, w tym co najmniej jedno typu A. Wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) portów USB nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek itp.
 - 2 × Ethernet (RJ-45),
 - 1 × Audio: line-in z tyłu obudowy,
 - 1 × Audio: line-out z tyłu obudowy,
 - 1 × Audio: mikrofon z przodu obudowy,
 - 1 × Audio: słuchawki z przodu obudowy,
- o) BIOS:
- możliwość odczytania bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych informacji na temat:
 - wersji i daty publikacji BIOS,
 - nazwy modelu oraz numeru seryjnego,
 - nazwy płyty głównej,
 - typu procesora wraz z informacją o prędkości, pojemnościach pamięci podręcznej cache, liczbie rdzeni, wątków,
 - pamięci operacyjnej RAM wraz z informacją o prędkości pamięci oraz obsadzeniu slotów pamięci,
 - zainstalowanego dysku twardego i/lub dysku SSD w tym także dysków M.2,
 - rodzajów napędów optycznych,
 - adresu MAC zintegrowanych kart sieciowych;

- funkcja blokowania wejścia do BIOS oraz blokowania startu systemu operacyjnego, (gwarantujący utrzymanie zapisanego hasła nawet w przypadku odłączenia wszystkich źródeł zasilania i podtrzymania BIOS);
 - funkcja blokowania/odblokowania bootowania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń;
 - możliwość włączenia/wyłączenia zintegrowanej karty dźwiękowej, karty sieciowej, modułu TPM z poziomu BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych;
 - możliwość ustawienia portów USB w trybie „no BOOT”, czyli podczas startu komputer nie wykrywa urządzeń bootujących typu USB, natomiast po uruchomieniu systemu operacyjnego porty USB są aktywne;
 - możliwość wyłączenia portów USB;
 - certyfikowane oprogramowanie zintegrowane w BIOS umożliwiające w bezpieczny (bezpowrotny) sposób usunięcie danych z dysku twardego.
- p) 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.
- q) Głośność jednostki centralnej mierzona zgodnie z normą ISO 7779 oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 w pozycji obserwatora w trybie jałowym (IDLE) wynosząca maksymalnie 23 dB(A) (należy załączyć oświadczenie producenta wraz z raportem badawczym wystawionym przez akredytowaną jednostkę);
- r) 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;
 - sprzętowe wsparcie technologii weryfikacji poprawności podpisu cyfrowego wykonywanego kodu oprogramowania oraz sprzętowa izolacja segmentów pamięci dla kodu wykonywanego w trybie zaufanym wbudowane w procesor, kontroler pamięci i chipset I/O.
- s) Normy i standardy: komputery powinny spełniać normy i posiadać dokumenty potwierdzające ich spełnienie w zakresie:
- deklaracja zgodności CE (należy załączyć do oferty);
 - system zapewnienia jakości ISO 9001 (należy załączyć certyfikat ISO 9001 lub inne zaświadczenie odpowiadające normie ISO 9001 wydane przez niezależny podmiot zajmujący się poświadczaniem zgodności działań wykonawcy z normami jakościowymi);
 - kryteria środowiskowe, w tym zgodność z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych (należy załączyć oświadczenie wykonawcy wystawione na podstawie dokumentacji producenta jednostki wg wytycznych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., zawartych w dokumencie z grudnia 2006: „Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych”, pkt. 3.4.2.1), w szczególności zgodności z normą ISO 1043-4 dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 g.
- t) Gwarancja:
- udzielona na okres co najmniej 60 miesięcy – świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub w autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym – wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca,
 - czas reakcji na zgłoszoną reklamację gwarancyjną – do końca następnego dnia roboczego;

- w przypadku naprawy trwającej dłużej niż 48 godzin, zamawiającemu musi zostać dostarczony komputer zastępczy;
- naprawy gwarancyjne urządzeń muszą być realizowane przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta;
- w przypadku awarii dysków twardych dysk pozostaje u Zamawiającego;
- firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta komputera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.

u) Wsparcie techniczne producenta:

- dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i informacji produktowej, możliwość telefonicznego lub mailowego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej komputera oraz warunków gwarancji i statusu napraw po podaniu unikatowego numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela;
- 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;
- dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta zestawu realizowany poprzez podanie na dedykowanej stronie internetowej producenta numeru seryjnego lub modelu komputera – do oferty należy dołączyć link strony.

2) Dostawa wysokowydajnej stacji graficznej do rzeczywistości wirtualnej (dla systemu MiniCAVE w LZWP). Stacja ta przeznaczona będzie do samodzielnego sterowania symulacją i wizualizacją 3D w systemie CAVE (MiniCAVE) i powinna zapewniać dla dowolnej sceny zbudowanej z miliona trójkątów równoległą generację w czasie rzeczywistym 4 różnych rzutów stereoskopowych tej sceny (będących obrazami o wysokim stopniu realizmu), każdego o rozdzielczości przynajmniej 2560 × 1440 i z częstotliwością 120 Hz (po 60 Hz na oko).

Wymagania:

- a) Typ: stacja graficzna – w ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta.
- b) Wydajność obliczeniowa: stacja wyposażona w procesor, który jest:
- taktowany zegarem o częstotliwości co najmniej 3,5 GHz,
 - ma pamięć cache trzeciego poziomu (L3) co najmniej 19 MB,
 - dysponuje co najmniej 12 rdzeniami i 24 wątkami,
 - osiąga w teście wydajności PassMark PerformanceTest (wynik dostępny: <http://www.passmark.com/products/pt.htm>) co najmniej wynik 20000 punktów Passmark 10 CPU Mark.

Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzenia testu Wykonawca musi udostępnić Zamawiającemu licencjonowane oprogramowanie testujące, komputer do testu oraz dokładny opis metodyki przeprowadzonego testu wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w terminie nie dłuższym niż 5 dni od otrzymania wezwania przez Zamawiającego.

- c) Płyta główna ze zintegrowanym modułem zaawansowanych funkcji zabezpieczeń TPM 2.0 w postaci osobnego układu wlutowanego na stałe w płytę główną (wyklucza się moduły zintegrowane z chipsetem). Powinna umożliwiać obsługę cztero-, sześć-, ośmio-, dziesięcio-, dwunasto-, czternasto-, i osiemnastordzeniowych procesorów. Chipset płyty głównej powinien być dostosowany do oferowanego procesora. Powinna ponadto dysponować wbudowanymi złączami w liczbie nie mniejszej niż:
- 2 × PCI-Express 3.0 ×16;
 - 1 × PCI-Express 3.0 ×8;
 - 2 × PCI Express 3.0 ×4;
 - 2 × PCI Express 3.0 ×1;

- 1 × M.2 2280 dla dysków SSD M.2 PCIe (NVMe);
 - 8 × DIMM pracujące w systemie czterokanałowym z obsługą do 256 GB dla pamięci RAM o szybkości transmisji danych powyżej 2900 MT/s i szczytowej szybkości transmisji powyżej 15 GB/s;
 - 8 × SATA III (6 Gb/s), przy czym zintegrowany kontroler powinien umożliwiać obsługę macierzy RAID 0/1/10/5 oraz AHCI i NCQ.
- d) Pamięć operacyjna (RAM): 64 GB – możliwość rozbudowy do min. 256 GB, częstotliwość taktowania co najmniej 2900 MHz.
- e) Parametry pamięci masowej:
- min. 1 dysk półprzewodnikowy (SSD) o pojemności co najmniej 1 TB wykorzystujący złącze M.2 i protokół NVMe,
 - napęd optyczny: nagrywarka BD/DVD +/-RW.
- f) Wydajność grafiki: karta graficzna należąca do linii kart profesjonalnych o wydajności nie mniejszej niż 20000 punktów w teście wydajności kart graficznych (wynik umieszczony na stronie: http://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html). Każda karta powinna posiadać co najmniej 4500 rdzeni pracujących w uniwersalnej równoległej architekturze obliczeniowej, co najmniej 550 rdzeni tensorowych odpowiedzialnych za funkcje głębokiego uczenia (Tensor) oraz 70 rdzeni sprzętowo przyspieszających raytracing (RT), a także co najmniej 24 GB pamięci o prędkości przesyłania danych co najmniej 14 Gb/s. Moc obliczeniowa co najmniej 16 TFLOPS, magistrala PCI Express 3.0 x16. Rozdzielczość co najmniej 4 × 4096 × 2160 (4 wyjścia) przy częstotliwości 120 Hz. Karta powinna posiadać możliwość synchronizacji z co najmniej 1 kartą tego samego typu.
- g) Wyposażenie multimedialne: karta dźwiękowa zgodna ze standardem High Definition Audio, obsługa dźwięku 5.1, przetwornik 24-bitowy, porty słuchawek i mikrofonu na przednim oraz na tylnym panelu obudowy, obudowa wyposażona w głośnik.
- h) Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45, zintegrowana z płytą główną, wspierająca obsługę Wake on LAN (funkcja włączana przez użytkownika).
- i) 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.
- j) Klawiatura USB w układzie QWERTY US.
- k) Mysz laserowa USB z trzema klawiszami oraz rolką (*scroll*) min 800dpi.
- l) System operacyjny – jak w pozycji 1.
- m) Obudowa:
- typu Tower, fabrycznie przystosowana do pracy w układzie pionowym, wyposażona przynajmniej w kieszenie (zatoki):
 - 1 × 5,25" zewnętrzna pełnej wielkości,
 - 1 × zatoka zewnętrzna na napęd typu SLIM,
 - 1 × 3,5" zewnętrzna,oraz dodatkowo dostępne z zewnątrz zatoki umożliwiające montaż co najmniej 4 dysków twardych 3,5 lub 2,5 cala typu SATA lub SAS;
 - zasilacz o mocy minimum 800 W pracujący w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego z aktywnym PFC i sprawności co najmniej 90%;
 - 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 użycie 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);
 - suma wymiarów obudowy (wysokość + szerokość + głębokość mierzona po krawędziach zewnętrznych) nie może wynosić więcej niż 1110 mm w tym całkowita szerokość obudowy poniżej 180 mm;
 - wbudowany czujnik otwarcia obudowy komunikujący się z systemem zapisywania logów zdarzeń w BIOS;
 - obudowa musi być wyposażona w uchwyt do wygodnego przenoszenia komputera;
 - funkcje bezpieczeństwa w obudowie:
 - czujnik otwarcia obudowy (sposób montażu czujnika nie może ograniczać lub uniemożliwiać instalacji kart rozszerzeń),
 - slot Kensington.
- n) Wbudowane porty – przynajmniej:
- 13 × USB, rozmieszczonych następująco: z przodu obudowy co najmniej 4 szt. USB w tym co najmniej 2 szt. USB 3.1 Gen1, z tyłu obudowy co najmniej 6 szt. USB,
 - 3 × USB wewnątrz obudowy w tym jedno standardowe gniazdo pozwalające bezpośrednio podłączyć urządzenie z interfejsem USB (gniazdo USB typu A),
 - 1 × Ethernet (RJ-45),
 - 1 × Audio: line-in z tyłu obudowy,
 - 1 × Audio: line-out z tyłu obudowy,
 - 1 × Audio: złącze 2 w 1 z przodu z możliwością podłączenia zestawu słuchawkowego z mikrofonem.
- o) BIOS:
- możliwość odczytania bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych, informacji na temat:
 - wersji i daty publikacji BIOS,
 - nazwy modelu oraz numeru seryjnego,
 - nazwy płyty głównej,
 - typu procesora wraz z informacją o prędkości, pojemnościach pamięci podręcznej cache, liczbie rdzeni, wątków,
 - pamięci operacyjnej RAM wraz z informacją o prędkości pamięci oraz obsadzeniu slotów pamięci,
 - zainstalowanego dysku twardego i/lub dysku SSD w tym także dysków M.2,
 - rodzajów napędów optycznych,
 - adresu 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;
 - funkcja blokowania wejścia do BIOS oraz blokowania startu systemu operacyjnego (w pamięci Flash);
 - funkcja blokowania/odblokowania bootowania 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, karty sieciowej oraz czytnika kart SD z poziomu BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych;
 - możliwość wyłączenia 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 bootujących system diagnostyczny pozwalającego na przetestowanie co najmniej: procesora, pamięci RAM oraz dysku.
- p) 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.
- q) Głośność jednostki centralnej mierzona zgodnie z normą ISO 7779 oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 w pozycji obserwatora w trybie jałowym (IDLE) wynosząca maksymalnie 19 dB (należy załączyć oświadczenie producenta wraz z raportem badawczym wystawionym przez akredytowaną jednostkę);
- r) 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;
 - sprzętowe wsparcie technologii weryfikacji poprawności podpisu cyfrowego wykonywanego kodu oprogramowania oraz sprzętowa izolacja segmentów pamięci dla kodu wykonywanego w trybie zaufanym wbudowane w procesor, kontroler pamięci i chipset I/O.
- s) Normy i standardy: komputery powinny spełniać normy i posiadać dokumenty potwierdzające ich spełnienie w zakresie:
- deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty);
 - system zapewnienia jakości ISO 9001 (należy załączyć certyfikat ISO 9001 lub inne zaświadczenie odpowiadające normie ISO 9001 wydane przez niezależny podmiot zajmujący się poświadczaniem zgodności działań wykonawcy z normami jakościowymi);
 - ENERGY STAR 6.1;
 - oświadczenie producenta zapewniające poprawną pracę jednostki centralnej zarówno w pionie jak i poziomie;
 - zgodność ze standardem WMI;
 - kryteria środowiskowe, w tym zgodność z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych (należy załączyć oświadczenie wykonawcy wystawione na podstawie dokumentacji producenta jednostki wg wytycznych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., zawartych w dokumencie z grudnia 2006: „Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych”, pkt. 3.4.2.1), w szczególności zgodności z normą ISO 1043-4 dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 g.

t) Gwarancja:

- udzielona na okres co najmniej 60 miesięcy – świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub w autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym – wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca,
- czas reakcji na zgłoszoną reklamację gwarancyjną – do końca następnego dnia roboczego;
- w przypadku naprawy trwającej dłużej niż 48 godzin, zamawiającemu musi zostać dostarczony komputer zastępczy;
- naprawy gwarancyjne urządzeń muszą być realizowane przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta;
- w przypadku awarii dysków twardech dysk pozostaje u Zamawiającego;
- firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta komputera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.

u) Wsparcie techniczne producenta:

- dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i informacji produktowej, możliwość telefonicznego lub mailowego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej komputera oraz warunków gwarancji i statusu napraw po podaniu unikatowego numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela;
- 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;
- dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta zestawu realizowany poprzez podanie na dedykowanej stronie internetowej producenta numeru seryjnego lub modelu komputera – do oferty należy dołączyć link strony.

3) Dostawa dwóch stacji graficznych do wytwarzania aplikacji rzeczywistości wirtualnej i modelowania 3D (jako stacje deweloperskie w LZWP).

Stacje te przeznaczone będą do przygotowywania i testowania aplikacji rzeczywistości wirtualnej oraz modelowania dla nich obiektów 3D i powinny zapewniać dla dowolnej sceny zbudowanej z miliona trójkątów generację w czasie rzeczywistym rzutu stereoskopowego tej sceny (będącym obrazem o wysokim stopniu realizmu), o rozdzielczości przynajmniej 2560 × 1440 i z częstotliwością 120 Hz (po 60 Hz na oko).

Wymagania:

- a) Typ: stacja dewelopersko-gamingowa – w ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta.
- b) Wydajność obliczeniowa: stacja wyposażona w procesor, który jest:
- taktowany zegarem o częstotliwości co najmniej 3,5 GHz,
 - ma pamięć cache trzeciego poziomu (L3) co najmniej 19 MB,
 - dysponuje co najmniej 12 rdzeniami i 24 wątkami,
 - osiąga w teście wydajności PassMark PerformanceTest (wynik dostępny: <http://www.passmark.com/products/pt.htm>) co najmniej wynik 20000 punktów Passmark 10 CPU Mark.

Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzenia testu Wykonawca musi udostępnić Zamawiającemu licencjonowane oprogramowanie testujące, komputer do testu oraz dokładny opis metodyki przeprowadzonego testu wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w terminie nie dłuższym niż 5 dni od otrzymania wezwania przez Zamawiającego.

- c) Płyta główna ze zintegrowanym modułem zaawansowanych funkcji zabezpieczeń TPM 2.0 w postaci osobnego układu wlutowanego na stałe w płytę główną (wyklucza się moduły zintegrowane z chipsetem). Powinna umożliwiać obsługę cztero-, sześćo-, ośmio-, dziesięcio-, dwunasto-, czternasto-, i osiemnastordzeniowych procesorów. Chipset płyty głównej powinien być dostosowany do oferowanego procesora. Powinna ponadto dysponować wbudowanymi złączami w liczbie nie mniejszej niż:
- 2 × PCI-Express 3.0 ×16;
 - 1 × PCI-Express 3.0 ×8;
 - 2 × PCI Express 3.0 ×4;
 - 2 × PCI Express 3.0 ×1;
 - 1 × M.2 2280 dla dysków SSD M.2 PCIe (NVMe);
 - 8 × DIMM pracujące w systemie czterokanałowym z obsługą do 256 GB dla pamięci RAM o szybkości transmisji danych powyżej 2900 MT/s i szczytowej szybkości transmisji powyżej 15 GB/s;
 - 8 × SATA III (6 Gb/s), przy czym zintegrowany kontroler powinien umożliwiać obsługę macierzy RAID 0/1/10/5 oraz AHCI i NCQ.
- d) Pamięć operacyjna (RAM): 64 GB – możliwość rozbudowy do min. 256 GB, częstotliwość taktowania co najmniej 2900 MHz.
- e) Parametry pamięci masowej:
- min. 1 dysk półprzewodnikowy (SSD) o pojemności co najmniej 1 TB wykorzystujący złącze M.2 i protokół NVMe,
 - napęd optyczny: nagrywarka BD/DVD +/-RW.
- f) Wydajność grafiki: karta graficzna należąca do linii kart gamingowych o wydajności nie mniejszej niż 20000 punktów w teście wydajności kart graficznych (wynik umieszczony na stronie: http://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpu.html). Każda karta powinna posiadać co najmniej 5500 rdzeni pracujących w uniwersalnej równoległej architekturze obliczeniowej, obsługa rdzeni tensorowych odpowiedzialnych za funkcje głębokiego uczenia (Tensor) oraz obsługa rdzeni sprzętowo przyspieszających raytracing (RT), a także co najmniej 8 GB pamięci o prędkości przesyłania danych co najmniej 14 Gb/s. Rozdzielczość maksymalna co najmniej 4 × 7680 × 4320 (4 wyjścia: HDMI ×1, DP ×3).
- g) Wyposażenie multimedialne: karta dźwiękowa zgodna ze standardem High Definition Audio, obsługa dźwięku 5.1, przetwornik 24-bitowy, porty słuchawek i mikrofonu na przednim oraz na tylnym panelu obudowy, obudowa wyposażona w głośnik.
- h) Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45, zintegrowana z płytą główną, wspierająca obsługę Wake on LAN (funkcja włączana przez użytkownika).
- i) 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.
- j) Klawiatura USB w układzie QWERTY US.
- k) Mysz laserowa USB z trzema klawiszami oraz rolką (*scroll*) min 800dpi.
- l) System operacyjny – jak w pozycji 1.
- ł) Monitor – Łącznie 4 sztuki (po 2 monitory na stację developerską) wyświetlacz IPS 27" lub więcej, format 16:9, rozdzielczość co najmniej 2560 × 1440, kontrast co najmniej 20 000 000:1, czas reakcji nie więcej niż 5 ms; wejścia: HDMI1.4, DP1.2, DVI DL, 5 × USB 3.2; możliwość pochylecia i obrotu, regulacja wysokości w zakresie co najmniej od 0 do 15 cm, tryb portretowy, menu w języku polskim.
- m) Obudowa:
- typu Tower, fabrycznie przystosowana do pracy w układzie pionowym, wyposażona przynajmniej w kieszenie (zatoki):

- 1 × 5,25" zewnętrzna pełnej wielkości,
 - 1 × zatoka zewnętrzna na napęd typu SLIM,
 - 1 × 3,5" zewnętrzna,
- oraz dodatkowo dostępne z zewnątrz zatoki umożliwiające montaż co najmniej 4 dysków twardech 3,5 lub 2,5 cala typu SATA lub SAS;
- zasilacz o mocy minimum 800 W pracujący w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego z aktywnym PFC i sprawności co najmniej 90%;
 - moduł konstrukcji obudowy w jednostce centralnej komputera powinien pozwalać na demontaż kart rozszerzeń, napędów optycznych, dysków twardech (za wyjątkiem dysku M.2), zasilacza, wentylatorów chłodzących procesor bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycie 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);
 - suma wymiarów obudowy (wysokość + szerokość + głębokość mierzona po krawędziach zewnętrznych) nie może wynosić więcej niż 1110 mm w tym całkowita szerokość obudowy poniżej 180 mm;
 - wbudowany czujnik otwarcia obudowy komunikujący się z systemem zapisywania logów zdarzeń w BIOS;
 - obudowa musi być wyposażona w uchwyt do wygodnego przenoszenia komputera;
 - funkcje bezpieczeństwa w obudowie:
 - czujnik otwarcia obudowy (sposób montażu czujnika nie może ograniczać lub uniemożliwiać instalacji kart rozszerzeń),
 - slot Kensington.
- n) Wbudowane porty – przynajmniej:
- 13 × USB, rozmieszczonych następująco: z przodu obudowy co najmniej 4 szt. USB w tym co najmniej 2 szt. USB 3.1 Gen1, z tyłu obudowy co najmniej 6 szt. USB,
 - 3 × USB wewnątrz obudowy w tym jedno standardowe gniazdo pozwalające bezpośrednio podłączyć urządzenie z interfejsem USB (gniazdo USB typu A),
 - 1 × Ethernet (RJ-45),
 - 1 × Audio: line-in z tyłu obudowy,
 - 1 × Audio: line-out z tyłu obudowy,
 - 1 × Audio: złącze 2 w 1 z przodu z możliwością podłączenia zestawu słuchawkowego z mikrofonem.
- o) BIOS:
- możliwość odczytania bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych, informacji na temat:
 - wersji i daty publikacji BIOS,
 - nazwy modelu oraz numeru seryjnego,
 - nazwy płyty głównej,
 - typu procesora wraz z informacją o prędkości, pojemnościach pamięci podręcznej cache, liczbie rdzeni, wątków,
 - pamięci operacyjnej RAM wraz z informacją o prędkości pamięci oraz obsadzeniu slotów pamięci,
 - zainstalowanego dysku twardego i/lub dysku SSD w tym także dysków M.2,
 - rodzajów napędów optycznych,
 - adresu 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;
 - funkcja blokowania wejścia do BIOS oraz blokowania startu systemu operacyjnego (w pamięci Flash);
 - funkcja blokowania/odblokowania bootowania 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, karty sieciowej oraz czytnika kart SD z poziomu BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych;
 - możliwość wyłączenia 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 bootujących systemu diagnostycznego pozwalającego na przetestowanie co najmniej: procesora, pamięci RAM oraz dysku.
- p) 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.
- q) Głośność jednostki centralnej mierzona zgodnie z normą ISO 7779 oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 w pozycji obserwatora w trybie jałowym (IDLE) wynosząca maksymalnie 19 dB (należy załączyć oświadczenie producenta wraz z raportem badawczym wystawionym przez akredytowaną jednostkę);
- r) 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;
 - sprzętowe wsparcie technologii weryfikacji poprawności podpisu cyfrowego wykonywanego kodu oprogramowania oraz sprzętowa izolacja segmentów pamięci dla kodu wykonywanego w trybie zaufanym wbudowane w procesor, kontroler pamięci i chipset I/O.
- s) Normy i standardy: komputery powinny spełniać normy i posiadać dokumenty potwierdzające ich spełnienie w zakresie:
- deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty);
 - system zapewnienia jakości ISO 9001 (należy załączyć certyfikat ISO 9001 lub inne zaświadczenie odpowiadające normie ISO 9001 wydane przez niezależny podmiot zajmujący się poświadczaniem zgodności działań wykonawcy z normami jakościowymi);
 - ENERGY STAR 6.1;

- oświadczenie producenta zapewniające poprawną pracę jednostki centralnej zarówno w pionie jak i poziomie;
 - zgodność ze standardem WMI;
 - kryteria środowiskowe, w tym zgodność z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych (należy załączyć oświadczenie wykonawcy wystawione na podstawie dokumentacji producenta jednostki wg wytycznych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., zawartych w dokumencie z grudnia 2006: „Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych”, pkt. 3.4.2.1), w szczególności zgodności z normą ISO 1043-4 dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 g.
- t) Gwarancja:
- udzielona na okres co najmniej 60 miesięcy – świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub w autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym – wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca,
 - czas reakcji na zgłoszoną reklamację gwarancyjną – do końca następnego dnia roboczego;
 - w przypadku naprawy trwającej dłużej niż 48 godzin, zamawiającemu musi zostać dostarczony komputer zastępczy;
 - naprawy gwarancyjne urządzeń muszą być realizowane przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta;
 - w przypadku awarii dysków twardych dysk pozostaje u Zamawiającego;
 - firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta komputera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.
- u) Wsparcie techniczne producenta:
- dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i informacji produktowej, możliwość telefonicznego lub mailowego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej komputera oraz warunków gwarancji i statusu napraw po podaniu unikatowego numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela;
 - 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;
 - dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta zestawu realizowany poprzez podanie na dedykowanej stronie internetowej producenta numeru seryjnego lub modelu komputera – do oferty należy dołączyć link strony.

4) Dostawa 23 konwerterów umożliwiających konwersję ze standardu Display Port na DVI przy wspieranej rozdzielczości co najmniej 2560 × 1600; złącza: DP, DVI, USB (13 konwerterów dla systemu BigCAVE, w tym 1 konwerter dla projektora 3D w sąsiadującym z LZWP audytorium oraz 10 konwerterów dla systemu MidiCAVE).

Wymagania:

a) Gwarancja:

- udzielona na okres co najmniej 60 miesięcy – świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub w autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym – wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca,
- czas reakcji na zgłoszoną reklamację gwarancyjną – do końca następnego dnia roboczego.

5) Dostawa 12 modułów transmisyjnych DVI światłowodowych Tx/Rx w zestawie nadajnik + odbiornik (dla BigCAVE'a).

Wymagania:

- a) Światłowodowy moduł odbiorczy DVI w obudowie metalowej:
- obsługa: singlemode i multimode;
 - złącza światłowodowe: 4 × LC;
 - możliwość pobrania i zapamiętania EDID z wyświetlacza;
 - typ sygnału: DVI, DDC;
 - złącza: DVI-D, RJ45;
 - transmisja rozdzielczości $\geq 2560 \times 1600$ przy 60Hz bez kompresji;
 - optyczny budżet mocy ≥ 10 dB;
 - temperatura pracy: $0 \div 50^\circ\text{C}$.
- b) Światłowodowy moduł nadawczy DVI w obudowie metalowej:
- obsługa: singlemode i multimode;
 - złącza światłowodowe: 4 × LC;
 - typ sygnału: DVI, DDC;
 - złącza: DVI-D, RJ45;
 - transmisja rozdzielczości $\geq 2560 \times 1600$ przy 60Hz bez kompresji;
 - optyczny budżet mocy ≥ 10 dB;
 - temperatura pracy: $0 \div 50^\circ\text{C}$.
- c) Gwarancja:
- udzielona na okres co najmniej 60 miesięcy – świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub w autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym – wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca,
 - czas reakcji na zgłoszoną reklamację gwarancyjną – do końca następnego dnia roboczego.

6) Dostawa 11 przełączników 3D umożliwiających przełączanie systemu MidiCAVE między aktualnie używanym klastrem komputerowym a zamawianą stacją graficzną (10 przełączników 3D) oraz przełączanie projektora 3D w sąsiadującym z LZWP audytorium między aktualnie używanym klastrem komputerowym obsługującym system BigCAVE a zamawianą w jego miejsce stacją graficzną (1 przełącznik 3D).

Wymagania:

- a) Funkcjonalność:
- obsługa sygnału co najmniej $2560 \times 1600 / 60$ Hz oraz $1920 \times 1080 / 120$ Hz 3D,
 - obsługa co najmniej DVIDL, USB 2.0, HDCP oraz audio,
 - wybór źródła za pomocą przycisku fizycznego, urządzenia HID lub aplikacji.
- b) Gwarancja:
- udzielona na okres co najmniej 60 miesięcy – świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub w autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym – wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca,
 - czas reakcji na zgłoszoną reklamację gwarancyjną – do końca następnego dnia roboczego.

7) Dostawa 4 przełączników 3D umożliwiających przełączanie systemu MiniCAVE między aktualnie używanym klastrem komputerowym a zamawianą stacją graficzną.

Wymagania:

- a) Funkcjonalność:
- obsługa sygnału co najmniej 4K / 60 Hz oraz 2560 × 1440 / 120 Hz 3D,
 - obsługa co najmniej DisplayPort 1.2, HDCP, USB 3.1 oraz audio,
 - wybór źródła za pomocą przycisku fizycznego, urządzenia HID lub aplikacji.
- b) Gwarancja:
- udzielona na okres co najmniej 60 miesięcy – świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub w autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym – wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca,
 - czas reakcji na zgłoszoną reklamację gwarancyjną – do końca następnego dnia roboczego.

8) Dostawa niezbędnego okablowania i akcesoriów potrzebnych do uruchomienia stacji graficznych z pozycji 1, 2 i 3 w środowiskach BigCAVE, MidiCAVE i MiniCAVE.

Wymagania:

- a) Gwarancja:
- udzielona na okres co najmniej 60 miesięcy – świadczona w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędna będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub w autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym – wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca,
 - czas reakcji na zgłoszoną reklamację gwarancyjną – do końca następnego dnia roboczego.

9) Montaż i uruchomienie – wykonanie wszystkich niezbędnych robót montażowych, jak również dostosowanie systemów BigCAVE, MidiCAVE i MiniCAVE do pracy w nowej konfiguracji sprzętowej. Nowa konfiguracja nie powinna zakłócać ani uniemożliwiać pracy systemu w dotychczasowej konfiguracji. Odpowiednie oprogramowanie sterujące powinno zapewniać sprawne przełączanie systemów BigCAVE, MidiCAVE i MiniCAVE między nową a dotychczasową konfiguracją. We wszystkich trzech nowych stacjach graficznych należy ponadto zainstalować posiadane przez Zamawiającego karty sieciowe InfiniBand. Montaż powinien zakończyć się kalibracją zarówno optyczną jak i mechaniczną wszystkich trzech systemów CAVE.

5. Zamawiający przewiduje możliwość złożenia oferty po odbyciu wizji lokalnej lub sprawdzeniu dokumentów niezbędnych do realizacji zamówienia dostępnych na miejscu u Zamawiającego. Jaskinie rzeczywistości wirtualnej, których dotyczy niniejsze zamówienie, można oglądać w Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej znajdującym się na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, w dni robocze w godz. 8:30-16:00 po uprzednim telefonicznym umówieniu się pod numerem 58 348 65 11.

Część 2 – Dostawa pamięci przenośnych USB (pendrive) z logo dla CMTM

Przedmiotem zamówienia jest dostawa 150 szt. pamięci przenośnych USB (pendrive) 16GB wykonanych w technologii 3D z logo zgodnie z poniższym projektem.

1. Przygotowanie projektów leży po stronie Zamawiającego.
2. Znakowanie pendrivów musi być zgodne z projektami dostarczonymi przez Zamawiającego.
3. Wykonawca przed realizacją przedstawi Zamawiającemu do akceptacji wizualizację.
4. Zamawiający dokona akceptacji wizualizacji lub wskaże poprawki.
5. Wykonawca rozpocznie realizację zamówienia po otrzymaniu akceptacji od Zamawiającego

System MEC dla wspierania zaawansowanych aplikacji w środowisku sieci przewodowych i bezprzewodowych 3G/4G/5G"
umowa nr POIR. 04.01.02-00-0107/17

6. Projekt graficzny będzie dostarczony przez Zamawiającego w ciągu 3 dni roboczych od dnia zawarcia umowy. Projekty nadruków są własnością Zamawiającego.
7. Maksymalny termin realizacji zamówienia wynosi 60 dni od dnia zawarcia umowy.
8. Przedstawiciel/e Wykonawcy i Zamawiającego zobowiązani są znać: warunki umowy podpisanej z zamawiającym, szczegółowy opis zamawianych przedmiotów zawarty w SWZ, zaakceptowane przez zamawiającego wizualizacje.
9. Wymagany okres gwarancji na przedmiot zamówienia: minimum 12 miesięcy.
10. Pakowanie: jednostkowo w kartonowe pudełko dopasowane wielkością do pendrive.

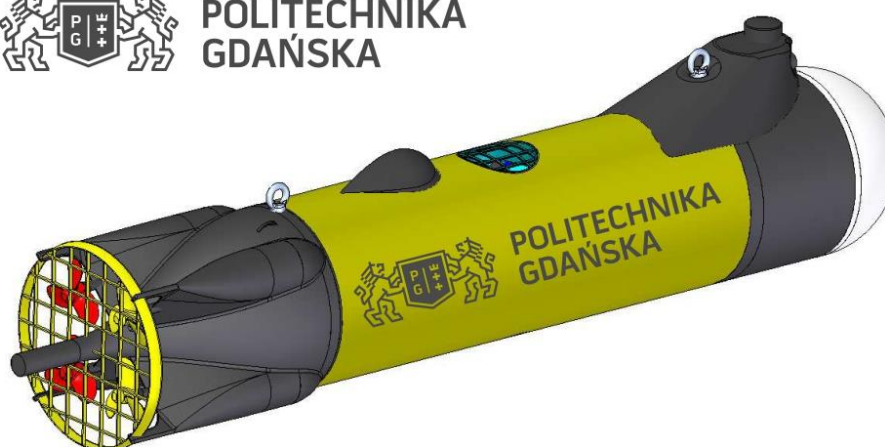


OPM Głuptak

CENTRUM MORSKICH TECHNOLOGII
MILITARNYCH



POLITECHNIKA
GDAŃSKA



To wstępna wizualizacja, której celem jest orientacyjne określenie kształtów, kolorów i umiejscowienia napisów. Po otrzymaniu akceptacji dalsze, dokładniejsze projekty uwzględniające możliwości techniczne będą przygotowane zgodnie z ustaleniami oferty. Mniejsze elementy logo mogą zlewać się i być nieczytelne.

Część 3 – Dostawa sprzętu informatycznego dla Katedry Sieci Teleinformatycznych

Przedmiotem zamówienia jest dostawa trzech zestawów komputerów klasy PC wraz z akcesoriami, który potrzebny jest do rozszerzenia zakresu badań nad wydajnością sieci SDN w emulowanym środowisku. Prace badawcze realizowane są w Katedrze Sieci Teleinformatycznych i poruszają istotne zagadnienie wydajności architektury SDN, która zwiększa swoje udziały w sieciach telekomunikacyjnych w znaczącym tempie. Wymagany sprzęt zostanie wykorzystany do rozszerzenia zakresu badań o dodatkowe konfiguracje architektury, które bez niego są niemożliwe do przeprowadzenia (dokładniej rzecz ujmując, posłużą do rozszerzenia istniejącej już emulowanej jednodomenowej sieci SDN o drugą domenę). Po zakończeniu prac badawczych komputery posłużą do realizacji kolejnych badań naukowych, skupionych wokół idei sieci SDN.

Zadaniem zamawianego sprzętu jest działanie w postaci domeny SDN. Jeden z komputerów będzie obsługiwać emulowaną domenę SDN (która zostanie podłączona do tej już działającej w laboratorium Katedry), a pozostałe dwa będą działać jako kontrolery SDN (elementy wymagane w architekturach tego typu sieci).

Zamawiany sprzęt musi spełniać wymogi postawione w badaniach. W związku z tym, że sposób działania powinien być zbliżony do tego, w jaki sposób działa już istniejąca domena, wymagane jest, żeby szczegóły implementacyjne jego podzespołów były takie same, jak w już wykorzystywanym sprzęcie. Tym samym istotne jest to, aby producenci procesorów byli tacy sami w nowym sprzęcie, jak i w ich już istniejących odpowiednikach (Intel dla kontrolerów SDN i AMD dla emulatora). Jednocześnie już istniejąca domena musi uzyskać możliwość podłączenia się do nowego sprzętu, przez co wymagane jest dodanie do niej dodatkowej karty sieciowej o takich samych parametrach przepustowości, jak już istniejące w domenie łącza (1 Gb/s).

Zamawiany sprzęt musi współpracować z tym samym oprogramowaniem, jakie stosowane jest w obecnie używanych komputerach w środowisku badawczym, które mają rozszerzyć.

Pozycja 1: Zestaw komputerowy – zamawiana liczba zestawów: 1, o niżej opisanych parametrach technicznych

Komputer stacjonarny:

1. **Procesor** x64 zapewniający w testach PassMark Software: **minimum 32000 punktów** w teście CPU Mark i **minimum 2700 punktów** w teście 1 wątku. Procesor wyposażony w min. 12 rdzeni fizycznych (po minimum 2 wątki na rdzeń);
2. **Płyta główna:**
 - standard: ATX - Standard ATX
 - liczba banków pamięci: min. 4
 - porty wewnętrzne: SATA III – min. 3; M.2 – min. 2; PCIe – min PCIe 3.0 x 4; płyta główna musi mieć możliwość instalacji i jednoczesnej obsługi 3 identycznych kart sieciowych PCIe,
 - złącza na tylnym panelu: USB 3.1 Gen.1(USB 3.0)- min. 2 szt.; USB 3.1 Gen.2- min. 2 szt.; RJ-45- min 1 szt.; HDMI – min 1 szt.; Display Port- min. 1 szt.; zintegrowana karta sieciowa 1 Gbps;
3. **Radiator / Cooler CPU;**
4. **RAM:** min. 64GB, min. DDR4;
5. **Dysk SSD:** Interfejs: M.2 PCIe NVMe, min. 500GB;

6. **Dysk HDD** (magnetyczny): min. 2TB, prędkość obrotowa: min. 7200 obr./min.;
7. **Karta graficzna wymagana, jeśli procesor nie posiada zintegrowanego GPU.**
Pamięć: min. 1024 MB;
8. **Dodatkowe karty sieciowe: 3 x PCIe**; przepustowość: min. 1Gbps;
9. **Obudowa:** Standard ATX, Złącza na przednim panelu: min 2xUSB 3.0, złącze audio; możliwość montażu co najmniej 2 wentylatorów;
10. **Zasilacz:** moc min. 750W;
11. **Klawiatura przewodowa USB**, tradycyjna, klawisze podstawowe i numeryczne układ QWERTY;
12. **Mysz przewodowa USB.**
13. **System operacyjny: brak**

Monitor o parametrach:

- 1) Monitor nowy;
- 2) Typ ekranu: LED, IPS;
- 3) Matryca: matowa;
- 4) Przekątna ekranu: min. 21 cali;
- 5) Czas reakcji matrycy: max. 8 ms;
- 6) Rozmiar plamki: max. 0,240 mm;
- 7) Jasność ekranu: min. 350 cd/m²;
- 8) Format obrazu: 16:9;
- 9) Złącza: min. 1xHDMI, 1xDVI i/lub 1xDisplayport;

Wymagana gwarancja min. 12 miesięcy.

Dodatkowe podzespoły:

- 1) zewnętrzna przewodowa karta sieciowa USB 3.0 – RJ-45 (GigabitEthernet).

Pozycja 2: Zestaw komputerowy – zamawiana liczba zestawów: 2, o niżej opisanych parametrach technicznych

Komputer stacjonarny o parametrach:

1. **Procesor** x64 zapewniający w testach PassMark Software: **minimum 17000 punktów** w teście CPU Mark i **minimum 2700 punktów** w teście 1 wątku. Procesor wyposażony w min. 4 rdzenie fizyczne (po minimum 2 wątki na rdzeń);
2. **Płyta główna:**
 - standard: ATX - Standard ATX
 - liczba banków pamięci: min. 4
 - porty wewnętrzne: SATA III – min. 3; M.2 – min. 2; PCIe – min PCIe 3.0 x 4; płyta główna musi mieć możliwość instalacji i jednoczesnej obsługi 3 identycznych kart sieciowych PCIe,
 - złącza na tylnym panelu: USB 3.1 Gen.1(USB 3.0)- min. 2 szt.; USB 3.1 Gen.2- min. 2 szt.; RJ-45- min 1 szt.; HDMI – min 1 szt.; Display Port- min. 1 szt.; zintegrowana karta sieciowa 1

Gbps;

3. **Radiator** / Cooler CPU;
4. **RAM**: min. 16GB, min. DDR4;
5. **Dysk SSD**: Interfejs: M.2 PCIe NVMe, min. 500GB;
6. **Dysk HDD** (magnetyczny): min. 2TB, prędkość obrotowa: min. 7200 obr./min.;
7. **Karta graficzna wymagana, jeśli procesor nie posiada zintegrowanego GPU.**
Pamięć: min. 1024 MB;
8. **Dodatkowe karty sieciowe: 3 x PCIe**; szybkość: min. 1Gbps;
9. **Obudowa**: Standard ATX, Złącza na przednim panelu: min 2xUSB 3.0, złącze audio;
10. **Zasilacz**: moc min. 700W;
11. **Klawiatura przewodowa USB**, tradycyjna, klawisze podstawowe i numeryczne układ QWERTY;
12. **Mysz przewodowa USB.**
13. **System operacyjny: brak**

Monitor o parametrach:

- 1) **Monitor nowy;**
- 2) Typ ekranu: LED, IPS;
- 3) Matryca: matowa;
- 4) Przekątna ekranu: min. 21 cali;
- 5) Czas reakcji matrycy: max. 8 ms;
- 6) Rozmiar plamki: max. 0,240 mm;
- 7) Jasność ekranu: min. 350 cd/m²;
- 8) Format obrazu: 16:9;
- 9) Złącza: min. 1xHDMI, 1xDVI i/lub 1xDisplayport;

Wymagana gwarancja: min. 12 miesięcy.

Część 4 – Dostawa bezprzewodowego sprzętu sieciowego na potrzeby realizacji projektu SyMec

Przedmiotem zamówienia są niżej wyspecyfikowane bezprzewodowe uniwersalne terminale mobile, interfejsy i punkty dostępowe wraz z materiałami, na potrzeby projektu SyMECSystem MEC dla wspierania zaawansowanych aplikacji w środowisku sieci przewodowych i bezprzewodowych 3G/4G/5G (SYMEC), POIR-04.01.02-00-0107/17. Projekt w całości realizowany ze środków NCBiR.

1. Punkt dostępowy 60GHz standardu 802.11ad – zamawiana ilość 4 szt.

Opis i specyfikacja:

Punkt dostępowy 60GHz standardu 802.11ad z układem anten z beamformingiem obsługujący wielu klientów w przestrzeni o pokryciu 180°.

- urządzenie fabrycznie nowe
- zasilanie PoE 802.11af/at
- możliwość zasilania 12/24V DC
- interfejs radiowy 60GHz 802.11ad
- wbudowany zestaw anten 180°
- interfejs przewodowy Gigabit Ethernet
- obsługa wielu klientów
- możliwość pracy w trybie punkt-punkt (bridge)
- wydajność dla ramek 1500B minimum 900Mbps.
- Wymagana gwarancja: min. 12 miesięcy.

2. Most radiowy 60GHz standardu 802.11ad – zamawiana ilość 4 szt.

Opis i specyfikacja:

Urządzenie radiowe umożliwiające połączenie typu punkt-punkt w paśmie 60GHz (802.11ad) z opcją podtrzymania połączenia (failover) w paśmie 5GHz (802.11ac).

- urządzenie fabrycznie nowe
- zasilanie PoE 802.11af/at
- interfejs radiowy 60GHz 802.11ad
- interfejs radiowy 5GHz 802.11ac
- wbudowany zestaw anten 60GHz i 5GHz
- interfejs przewodowy Gigabit Ethernet
- możliwość pracy w trybie punkt-punkt (bridge)
- automatyczne przełączanie z 60GHz na 5GHz przy zerwaniu połączenia (failover)
- obudowa odporna na warunki atmosferyczne umożliwiająca montaż na maszcie 70 mm
- wydajność dla ramek 1500B minimum 900Mbps.
- dostawa 4 szt. urządzeń do budowy 2 połączeń bezprzewodowych
- Wymagana gwarancja: min. 12 miesięcy.

3. Urządzenie all-in-one LTE, WiFi, LoRa, Ethernet, GPS – zamawiana ilość 2 szt.

Opis i specyfikacja:

Urządzenie przenośne pełniące funkcję routera łączące techniki dostępu radiowego LTE, WiFi, LoRa z przewodowym interfejsem Ethernet i modułem GPS w wytrzymałej, przenośnej obudowie.

- urządzenie fabrycznie nowe
- zasilanie 12/24V DC
- interfejs radiowy LTE kat 4 (150Mbps downlink)
- minimum 2 gniazda SIM/miniSIM/microSIM
- interfejs radiowy 2,4 GHz WiFi 4 (802.11b/g/n)
- wbudowany GPS
- wbudowane anteny i możliwość podłączenia zewnętrznych anten GPS LTE/LoRa
- interfejs przewodowy Gigabit Ethernet
- interfejs USB
- konsola RS232
- funkcje routera
- dołączona antena LoRa (865MHz) zgodna ze specyfikacją producenta
- Wymagana gwarancja: min. 12 miesięcy.

4. Licencje oprogramowania RouterOS P10 – zamawiana ilość 10 szt.

Opis i specyfikacja:

Licencje oprogramowania Mikrotik CHR Cloud Hosted Router lub równoważne pozwalające na działanie systemu Router OS CHR w środowisku wirtualnym z interfejsami o szybkości 10Gbps.

- licencja poziomu P10-Perpetual
- licencja bezterminowa
- udostępnienie obsługi portów 10Gbps w systemie RouterOS CHR

Równoważność licencji należy rozumieć jako możliwość nieograniczonej w czasie pracy systemu RouterOS CHR z wykorzystaniem interfejsów 10Gbps bez limitu szybkości.

5. Terminal przenośny – zamawiana ilość 6 szt.

Opis i specyfikacja:

Urządzenie pełniące funkcję przenośnego terminala z ekranem dotykowym, łącznością bezprzewodową WiFi i LTE.

- urządzenie fabrycznie nowe
- zasilanie bateryjne, wbudowana bateria o pojemności min. 5000 mAh
- procesor 64-bitowy, min. 4 rdzeniowy z zegarem min. 2.3 GHz
- pamięć RAM min. 3 GB
- wbudowana pamięć masowa (flash, eMMC) o pojemności min. 32 GB
- interfejs radiowy WiFi dwuzakresowy 2,4 GHz i 5 GHz standardu WiFi 5 (802.11b/g/n/ac)
- interfejs Bluetooth 5.0
- wbudowany modem LTE
- wbudowany moduł nawigacji satelitarnej GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou
- ekran dotykowy, pojemnościowy o przekątnej min. 8 cali max. 9 cali
- obudowa w kolorze srebrnym, szarym albo czarnym
- Wymagana gwarancja: min. 12 miesięcy.

6. Przenośny analizator widma – zamawiana ilość 1 szt.

Opis i specyfikacja:

Urządzenie pełniące funkcję przenośnego analizatora widma z wyświetlaczem.

- urządzenie fabrycznie nowe
- zakres częstotliwości od 15 MHz do 2700 MHz
- zakres dynamiczny od -100 dBm do 0 dBm
- poziom szumów poniżej -100 dBm
- wbudowane zasilanie akumulatorowe
- ładowanie z ładowarki USB
- wbudowany wyświetlacz graficzny
- złącze antenowe SMA
- dołączona antena dookólna na pasmo 2,4 GHz
- Wymagana gwarancja: min. 12 miesięcy.

7. Kable koncentryczne Pigtail – zamawiana ilość 3x10 szt.

Opis i specyfikacja:

Koncentryczny kabel połączeniowy anteny radiowej z interfejsem sieciowym zakończony odpowiednimi wtykami.

1. u.fl do SMA żeński (gwint na zewn. z bolcem). – 10 szt.
 2. u.fl do RP-SMA żeński. (gwint na zewn bez bolca) – 10 szt.
 3. RP-SMA męski (gwint wewn. bez bolca) do N męski. – 10 szt.
- materiały fabrycznie nowe
 - długość do 10 do 20 cm
 - Wymagana gwarancja: min. 12 miesięcy.

