Numer referencyjny postępowania:

**WSZ-EP-57/2023**

**Załącznik nr 3 do SWZ**

# **Opis przedmiotu zamówienia**

**Przedmiot zamówienia**: **Dostawa systemu PACS z funkcjonalnością technologii SI i wizualizacji 3D danych obrazowania oraz niezbędnymi zasobami infrastruktury informatycznej.**

**Uszczegółowienie:**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, rozmieszczenie i zainstalowanie kompletnego rozwiązania informatycznego dla gromadzenia i udostępniania danych medycznego obrazowania diagnostycznego zastępującego rozwiązanie informatyczne (system informatyczny klasy PACS
(ang. ***P****icture* ***A****rchiving and* ***C****ommunication* ***S****ystem*)) dotychczas posiadane i eksploatowane przez Zamawiającego, obejmujące:

* oprogramowanie aplikacyjne systemu informatycznego klasy PACS
z funkcjonalnościami:
* holograficznej sali operacyjnej, prezentacji (wyświetlania) danych medycznych w sali operacyjnej z możliwością wyświetlania modeli 3D (operator) w trybie rzeczywistości rozszerzonej (mieszanej);
* priorytetyzacji badań obrazowych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (analiza obiektowa danych obrazowania medycznego, wyszukiwanie wzorców, uczenie maszynowe) wspierającego szpitalny oddział ratunkowy, w szczególności w przetwarzaniu danych neurologicznych oraz onkologicznych z tomografii komputerowej;
* niezbędną infrastrukturę informatyczną (sprzętową) dla obsługi systemu informatycznego PACS z funkcjonalnościami holograficznej sali operacyjnej i prezentacji (wyświetlania) danych medycznych w sali operacyjnej w trybie rzeczywistości rozszerzonej (mieszanej) oraz priorytetyzacji badań obrazowych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, zapewniającą moc obliczeniową właściwą co do rodzaju odpowiednio dla przetwarzania danych systemu informatycznego PACS oraz Sztucznej Inteligencji, wizualizacji 3D i wytwarzania rzeczywistości rozszerzonej (mieszanej).

W zakresie przedmiotu zamówienia zawiera się również:

* udzielenie niezbędnych licencji wraz z gwarancją oraz wsparciem technicznym;
* wdrożenie polegające na rozmieszczeniu, zainstalowaniu, sparametryzowaniu i skonfigurowaniu dostarczanego rozwiązania informatycznego z integracją w środowisku informatycznym Zamawiającego;
* wdrożenie po 2 osoby dla każdego z urządzeń z personelu Zamawiającego w siedzibie Zamawiającego;
* migracja danych medycznego obrazowania diagnostycznego z dotychczas posiadanego i eksploatowanego przez Zamawiającego systemu informatycznego PACS;
* skonfigurowanie urządzeń medycznego obrazowania diagnostycznego posiadanych i eksploatowanych przez Zamawiającego wg wykazu w pkt. II.

# I. Wymagania minimalne

# System informatyczny PACS z obsługą rzeczywistości wspomaganej i analiz sztucznej inteligencji

# Infrastruktura programowa (oprogramowanie aplikacyjne) systemu informatycznego PACS z funkcjonalnościami holograficznej sali operacyjnej, prezentacji (wyświetlania) danych medycznych w sali operacyjnej priorytetyzacji badań obrazowych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (SI)

| **L.p.** | **Wymaganie minimalne** |
| --- | --- |
|  | **Wymagania ogólne** |
|  | Wymiana danych w standardzie HL7 |
|  | Integracja z:* moduł worklist systemu HIS i/lub RIS
* moduły obrazowe systemów RIS/HIS
* słowniki systemu RIS/HIS w zakresie personelu medycznego i jednostek organizacyjnych
* oprogramowanie aplikacyjne:
* OsiriX
* RadiAnt
 |
|  | Baza danych oparta o komercyjny system bazodanowy ze wsparciem technicznym producenta lub oparta o otwarto źródłowy system bazodanowy ze wsparciem technicznym Wykonawcy, obejmującym w okresie wymaganej gwarancji bezpłatną aktualizację do najnowszej wersji |
|  | Jednolita, wspólna baza kont użytkowników wraz z zintegrowanym panelem zarządzaniapoświadczeniami lokalnymi dla oferowanego systemu  |
|  | * dodawanie/ usuwanie kont użytkowników (dostępność tej funkcjonalności konfigurowalna przez administratora)
 |
|  | * ustalenia hasła użytkownika przez administratora (dostępność tej funkcjonalności konfigurowalna przez administratora)
 |
|  | * samodzielna zmiana hasła przez użytkownika (dostępność tej funkcjonalności konfigurowalna przez administratora)
 |
|  | * możliwość samodzielnej zmiany adresu email przez użytkownika i jego weryfikacji, przy czym dostępność tej funkcjonalności jest konfigurowalna przez administratora
 |
|  | Możliwość konfiguracji proponowanych systemów w oparciu o klaster wysokiej dostępności (ang. *High Availability*) |
|  | Konfiguracja wszystkich elementów systemu w zakresie zautomatyzowanego tworzenia kopii zapasowej baz danych bez konieczności całkowitego lub częściowego zatrzymania jej działania |
|  | Obsługa rzeczywistości wspomaganej (rozszerzonej):* wizualizacja modeli 3D rekonstrukcji ciał pacjentów:
* wczytanie modelu 3D rekonstrukcji ciała pacjenta:
* podgląd danych obrazowania ze źródeł wideo dostępnych w standardzie HDMI/DVI,
* anotacja modelu 3D.
* współdzielenie wizualizacji przez wielu operatorów.
 |
|  | Analizy w wykorzystaniem technologii Sztucznej Inteligencji (SI):* wyszukiwanie wzorców i uczenie maszynowe,
* dane obrazowania w standardzie DICOM,
* wytwarzanie reprezentatywnych przekrojów skanu,
* prognozy występowania określonych patologii,
* automatyczna analiza wybranych przypadków,
* automatyczne powiadomienia o stanach krytycznych, wymagających szybkiej opieki
 |
|  | **Wymagania szczegółowe** |
|  | Dystrybucja danych medycznych poprzez przeglądarkę internetową spełniają profileintegracji IHE: |
|  | a. Access to Radiology Information |
| b. Consistent Time |
| c. Consistent Presentation of Image |
| d. Key Image Notes |
| e. Patient Information Reconciliation |
| f.   Radiation Exposure Monitoring |
|  | System umożliwia zarządzanie widocznością badań dla użytkowników w oparciu o jedną lub większa liczbę grup widoczności przypisanych użytkownikom, a pozwalającą na wybór badań spełniających określone kryteria definiowane w oparciu o dane badania, w tym min.: jednostkę kierującą, pracownię wykonującą, modalność, procedurę, płatnika, priorytet opisu lub wykonania badania. |
|  | Możliwość tworzenia zleceń wykonania badania w oparciu o:1. dane pochodzące z API integracyjnego HL7
2. dane pochodzące z API integracyjnego JSON
3. dane ręcznie wprowadzone przez użytkownika końcowego
 |
|  | Możliwość wprowadzenia oznaczenia pacjenta, którego dotyczy zlecenie wykonania badania:1. nazwisko i imię
2. datę urodzenia,
3. oznaczenie płci,
4. numer PESEL
5. w przypadku noworodka - numer PESEL matki,
6. w przypadku osób, które nie mają nadanego numeru PESEL inny, unikalny systemowo numer identyfikacyjny
7. rodzaj i numer dokumentu potwierdzającego tożsamość, w tym minimum możliwość wyboru spośród: dowód osobisty, paszport
 |
|  | Możliwość oznaczenia priorytetu zlecenia wykonania badania |
|  | System posiada funkcjonalność anonimizacji danych, obejmującą dane obrazowe DICOM w PACS. |
|  | Możliwość podglądu on-line obrazów DICOM na stanowisku roboczym przez przeglądarkiDICOM posiadane przez szpital |
|  | Aplikacja pozwala wyświetlić/odtworzyć załączone dane dostępne w zleceniu opisu (tj. obrazy badań DICOM, PNG, PDF, JPEG, JPG, filmy pochodzące np. z laparoskopów/endoskopów (w formatach MOV, MPG, MP4), raporty strukturalne DICOM, PDF) |
|  | Aplikacja pozwala pobrać na dysk lokalny załączone do zlecenia opisu dane (tj. pliki multimedialne, dane obrazowe, skany dokumentacji medycznej) |
|  | Aplikacja pozwala dodać do badania dane w postaci cyfrowej (tj. pliki multimedialne, dane obrazowe, skany dokumentacji medycznej) |
|  | Przesyłanie danych za pomocą bezpiecznego protokołu HTTPS |
|  | Możliwość wgrywania danych obrazowych z nośników CD/DVD do systemu z użyciem przeglądarki internetowej z możliwością powiązania ich ze zleceniem opisu i pacjentem |
|  | System integruje się z oprogramowaniem klienckim zainstalowanym na komputerze użytkownika z wykorzystaniem standardu DICOM |
|  | **Komunikacja** |
|  | Zaproponowany system medyczny PACS musi obsługiwać komunikację z Systemem HIS  |
|  | System posiada możliwość skonfigurowania go do pracy na zasadzie wielu list roboczych dla użytkowników, grup użytkowników |
|  | Użytkownik może wybrać dowolne poprzednie badanie bieżącego pacjenta do porównania. |
|  | W obrębie proponowanego rozwiązania musi być możliwe skonfigurowanie systemu do pracy z dwoma lub większa liczbą oddziałów szpitalnych np. Radiologia oraz Onkologia. |
|  | **Gromadzenie i archiwizacja elektronicznej dokumentacji obrazowej** |
|  | System medyczny przyjmuje, archiwizuje oraz udostępnia dane DICOM w niezmienionej postaci (z wyłączeniem danych zmodyfikowanych w bazie danych systemu na podstawie danych wprowadzonych przez użytkownika, np. dane osobowe pacjenta, dane demograficzne, dane zlecenia, opis badania) |
|  | Obsługa standardu DICOM 3.0. Obsługa następujących klas DICOM: Storage SCU/SCP, Verification SCU/SCP, Storage Commitment SCU/SCP, Query/Retrieve SCU/SCP, Modality Performed Procedure Step SCU/SCP, Modality Worklist SCP, Print Management SCU, Instance Availability Notification SCU |
|  | Obsługa standardu DICOMweb (w tym po HTTPS): operacje WADO-RS, QUIDO-RS, STOW-RS oraz autoryzacja użytkownika przy użyciu loginu i hasła wraz z możliwością dostępu do interfejsu DICOMweb z zewnątrz bez konieczności korzystania z VPN. |
|  | Obsługa standardu HL7 w wersji 2.4 lub wyższej. Obsługa wiadomości ADT IN, ORM IN, ORU OUT, MFN IN |
|  | System medyczny posiada możliwość generowania DICOM Modality Worklist na podstawie zleceń badań odebranych z systemów nadrzędnych RIS/HIS, w tym zleceń zawierających wiele procedur |
|  | System medyczny posiada możliwość generowania DICOM Modality Worklist z obsługą polskich znaków diakrytycznych oraz z możliwością wyłączenia jej obsługi na konkretny aparat |
|  | System medyczny posiada konfigurowalne zasady autoroutingu badań do innych systemów DICOM |
|  | System medyczny posiada funkcję prefetching-u badań z archiwum długoterminowego na podstawie zleceń z zewnętrznych systemów np. RIS, HIS |
|  | System medyczny posiada funkcję autofetching-u badań z archiwum długoterminowego na podstawie otrzymania pierwszego obrazu nowego badania i/lub automatycznego wysłania (routingu) tych badań do zewnętrznych systemów DICOM |
|  | System medyczny posiada funkcję budowania zasad prefetching-u badań umożliwiającą określenie, które z poprzednich badań są istotne dla bieżącego badania w celu automatycznego ich przywracania z archiwum długoterminowego oraz zewnętrznych systemów DICOM, na podstawie danych HL7 i/lub DICOM (np. obszar anatomiczny, rodzaj urządzenia diagnostycznego, wiek badania, priorytet badania) |
|  | System medyczny posiada możliwość określenia czasu rozpoczęcia i zakończenia aktywności konta |
|  | System medyczny posiada możliwość dołączenia do badania dokumentów elektronicznych (np. dokument pdf, plik graficzny, dokument w podłączonym skanerze), powiązane z badaniem dokumenty są widoczne w obszarze tekstowym, możliwość wyświetlenia i wydruku dokumentów |
|  | System medyczny posiada możliwość dołączenia do badania lokalnych plików graficznych/video jako nowej serii badania |
|  | System medyczny posiada możliwość oznaczenia badania słowami kluczowymi |
|  | System medyczny posiada możliwość skonfigurowania dowolnego węzła DICOM w celu automatycznego odpytywania o poprzednie badania pacjenta obecnie opisywanego |
|  | System medyczny posiada możliwość importowania badań z zewnętrznych źródeł i nośników zewnętrznych do systemu jednocześnie umożliwiając scalenie kart pacjenta |
|  | System medyczny posiada możliwość eksportu badań (format DICOM) do dowolnego skonfigurowanego węzła DICOM |
|  | System medyczny posiada możliwość eksportu badań (format DICOM i JPEG) do dowolnej lokalizacji systemu plików |
|  | System medyczny posiada możliwość wyszukiwania badań na podstawie zapytańz warunkiem, minimum: 1. zaczyna się od
2. jest
3. nie jest
4. kończy się na
5. zawiera
6. nie zawiera
 |
|  | System medyczny będący w stanie obsłużyć min. 60 000 badań rocznie |
|  | Migracja danych obrazowych z dotychczasowych archiwów Online i Offline opartych o dyski twarde |
|  | Przeniesienie dotychczasowej infrastruktury systemów medycznych PACS oraz osprzętu do nowej serwerowni w obrębie szpitala. Przeprowadzenie testów środowiska sprawdzenie integralności danych. Przeprowadzenie autoryzowanego przeglądu. |
|  | **Gromadzenie i archiwizacja elektronicznej dokumentacji obrazowej(narzędzia diagnostyczne obszaru obrazu)** |
|  | System medyczny posiada możliwość oznaczenia obrazu jako kluczowego  |
|  | System medyczny posiada możliwość płynnego powiększania i pomniejszania obrazu |
|  | System posiada możliwość powiększenia 1:1 |
|  | System medyczny posiada możliwość wyświetlenia obrazu w rzeczywistej wielkości |
|  | System medyczny posiada możliwość zastosowania narzędzia lupa |
|  | System medyczny posiada możliwość przesuwania obrazu |
|  | System medyczny posiada możliwość płynnej regulacji jasności i kontrastu obrazu |
|  | System medyczny posiada możliwość inwersji obrazu |
|  | System medyczny posiada możliwość odbicia obrazu w poziomie i pionie |
|  | System medyczny posiada możliwość obrotu obrazu o 90°/180° |
|  | System medyczny posiada możliwość płynnego obrotu obrazu |
|  | System medyczny posiada funkcję kalibracji liniowej i kołowej obrazu |
|  | System medyczny posiada funkcję pomiaru kątów |
|  | System medyczny posiada możliwość edycji/usunięcia pomiarów |
|  | System medyczny posiada możliwość dodania adnotacji: pola tekstowegoi wpisania tekstu |
|  | System medyczny posiada możliwość zapisania zmian na obrazie w postaci DICOM Grayscale Softcopy Presentation State |
|  | System medyczny posiada możliwość płynnego przewijania warstw |
|  | System medyczny posiada możliwość wykonywania rekonstrukcji MPR w dowolnej płaszczyźnie |
|  | System medyczny posiada możliwość renderowania rekonstrukcji 3D (3D volume rendering) |
|  | System medyczny posiada możliwość odtwarzania filmów (np. endoskopii) oraz wyświetlania serii wieloklatkowych w trybie „cine” z regulacją szybkości odtwarzania jak i zapętleniem obrazu |
|  | **Dystrybucja dokumentacji medycznej za pomocą przeglądarki internetowej** |
|  | Funkcja jednoczesnej współpracy z wieloma systemami PACS różnych producentów (odpytywanie wielu systemów PACS jednym zapytaniem i uzyskiwanie wspólnej listy badań spełniających warunki zapytania) w oparciu o DICOM, WADO, XDS-i |
|  | Oprogramowanie klienta działa w oparciu o przeglądarkę internetową zgodną z HTML 5, minimum Internet Explorer 11, Edge, Chrome, Firefox, Safari |
|  | Oprogramowanie klienta działa w systemach operacyjnych minimum Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10, Linux, Mac OS X |
|  | Przesyłanie danych pomiędzy oprogramowaniem klientem a serwerem za pomocą bezpiecznego protokołu SSL |
|  | Oprogramowanie klienta pozwala wyświetlić dowolny rodzaj danych pobranych z systemu/ów PACS (tj. obrazy badań rentgenodiagnostycznych, zdjęcia stomatologiczne wewnątrzustne, zdjęcia tradycyjne, filmy pochodzące z laparoskopów/endoskopów, raporty strukturalne DICOM) |
|  | Funkcja jednoczesnego wyświetlania minimum 1, 2 badań tego samego pacjenta |
|  | Funkcja dwukrotnego kliknięcia na otwartą serię powodująca automatyczną zmianę układu wyświetlania na 1:1 |
|  | Funkcja pomiaru kątów |
|  | Funkcja obrotu obrazu 90˚ i 180˚ |
|  | Funkcja odbicia obrazu w osi pionowej i poziomej |
|  | Funkcja inwersji obrazu |
|  | Funkcja powrotu do oryginalnej (dostępnej w systemie PACS) postaci obrazu |
|  | Funkcja wyświetlenia topogramu dla badań TK i MRI |
|  | Funkcja automatycznego łączenia dwóch lub więcej serii badania na podstawie unikatowej referencji ramki obrazu - Tag DICOM |
|  | Funkcja przesłania badania pomiędzy zadeklarowanymi węzłami DICOM |
|  | Funkcja eksportu obrazu badania w oryginalnej rozdzielczości do formatu JPG |
|  | Funkcja wspólnej pracy na tym samym badaniu dwóch i więcej użytkowników (konsultacja w trybie prezenter-uczestnicy):* współdzielenie ekranu prezentera uczestnikom sesji:
* wyświetlanych obrazów,
* wykonywanych pomiarów,
* nanoszonych adnotacji
* manipulacji obrazami w tym rekonstrukcjami w czasie rzeczywistym z wizualizacją położenia kursora myszy prezentera
 |
|  | System medyczny zapisuje dane pacjenta w wewnętrznej bazie pacjentów |
|  | Rejestracja pacjenta wykonywana za pomocą komunikacji HL7 ADT |
|  | Rejestracja na procedurę w HIS powoduje przesłanie informacji do systemu medycznego. |
|  | Zlecenie wykonania procedury z wykorzystaniem komunikacji HL7 ORM |
|  | System medyczny tworzy własną bazę informacji zawierającą: |
|  | 1. dane pacjentów
 |
| 1. dane procedur
 |
|  | System medyczny na podstawie zlecenia tworzy listę roboczą w standardzie DMWL. |
|  | Istnieje możliwość mapowania pól HL7 w celu uzyskania wspólnej zgodności wymienianych informacji |
|  | Zmiany w procedurze w obrębie systemu medycznego powoduje przesłanie komunikatu HL7 ORM |

# Serwer systemu PACS

# Infrastruktura informatyczna (zasoby) przetwarzania danych dla systemu informatycznego PACS z funkcjonalnościami holograficznej sali operacyjnej, prezentacji (wyświetlania) danych medycznych w sali operacyjnej priorytetyzacji badań obrazowych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (SI)

Uwaga! Dopuszcza się jako równoważne realizacje zasobów serwerowych w postaci więcej niż jednego fizycznego urządzenia.

# Zasoby przetwarzania danych dla systemu informatycznego PACS/SI

Uwaga! Zasoby muszą zapewnić możliwość przetwarzania danych w układzie zdwojonym (dwa zasoby pracujące w trybie nadmiarowym).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Element konfiguracji** | **Wymagania minimalne** |
|  | Obudowa | * przystosowana do montażu 19”;
* wysokość 2U;
* komplet wszystkich elementów niezbędnych do zainstalowania w kubaturze montażowej 19”;
 |
|  | Procesor | * 2 procesory wielordzeniowe z 24. rdzeniami obliczeniowymi w architekturze x86 (wymagane załączenie wyniku testu);
* min. 8,0 punktów SPECspeed 2017 integer;
* min. 120,0 punktów SPECrate 2017 integer;
 |
|  | Płyta główna | * konstrukcja umożliwiająca:
	+ 12 modułów pamięci operacyjnej o pojemności min. 32GB na procesor
 |
|  | Pamięć operacyjna | * zainstalowane 256GB DDR4 w modułach 32GB;
 |
|  | Przestrzeń danych | * zatoki dyskowe gotowe do zainstalowania 8 dysków SFF typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5”;
* zainstalowana wewnętrzna przestrzeń danych min. 480GB RAID 1 (2 x 480GB)
 |
|  | Kontroler przestrzeni danych | * obsługa 1 kontrolera sprzętowego:
	+ zarządzanie wszystkimi typami dysków stałych, które można zainstalować w gniazdach przestrzeni danych serwera;
	+ tryby pracy macierzowej RAID 0/1/10/5/50/6/60;
	+ wyposażony w pamięć podręczną:
 |
|  | Transmisja danych | * porty wbudowane:
	+ standard Ethernet 100/1000Mb/s RJ-45;
		- min. 2 szt.;
* porty doinstalowane:
	+ min. 2 szt. standard Fibre Channel 8/16Gbit z wkładkami SM w standardzie SFP+;
	+ min. 1 szt. standard Ethernet 10GB z wkładką SM w standardzie SFP+
 |
|  | Karta graficzna | * 1 zintegrowana karta graficzna:
	+ 1 interfejs VGA;
 |
|  | Zasilacz | * zestaw 2 szt. zasilaczy;
* wymiana bez wyłączania zasilania;
* praca w trybie nadmiarowym;
 |
|  | Chłodzenie | * zestaw 6 szt;
* wymiana bez wyłączania zasilania;
* praca w trybie nadmiarowym;
 |
|  | Praca pod kontrolą oprogramowania systemowego (systemy operacyjne i wirtualizacja) | * oprogramowanie systemowe wirtualizacji do serwera
 |
|  | Licencje | * oprogramowanie *Ilo Advanced* dla liczby urządzeń fizycznych realizujących oferowane rozwiązanie w zakresie zasobów przetwarzania danych
 |
|  | System operacyjny | * Właściwy 9producent, edycja) dla eksploatacji oprogramowania *Ilo Advanced*
 |
|  | Gwarancje | * W lokalizacji użytkownika następny dzień (ang. *NBD Onsite*), okres zgodny z ofertą
 |

# Zasób przestrzeni danych systemu informatycznego PACS/SI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Element konfiguracji** | **Wymagania minimalne** |
| 1 | Obudowa | * Montaż 19” o wysokość maksymalnie 2U(Zamawiający dysponuje pojemnością tylko 2U)
 |
| 2 | Pojemność techniczna | * obsługa min. 100TB;
* obsługa dysków SAS HDD;
* obsługa dysków SAS SSD;
 |
| 3 | Kontroler przestrzeni danych | * 2 niezależne kontrolery FC;
* obsługa protokołu blokowego;
* obsługa trybu pracy *aktywny-aktywny*
* udostępnianie zasobów protokołem FC;
 |
| 4 | Transmisja danych zapewniająca płynny przepływ danych w infrastrukturze szpitala oraz dla analizy z wykorzystaniem algorytmów SI | * zainstalowane porty:
	+ 2 porty Fibre Channel 8/16 Gb/s wkładkami SFP+/kontroler
	+ min. 2 w standardzie Ethernet 1 Gb/s RJ-45;
	+ min. 1 w standardize Ethernet 10Gb/s z wkładką SM w standardzie SFP+
 |
| 5 | Przestrzeń danych | * obsługa przestrzeni zapasowej (ang. *spare*) z zastosowaniem dysków zapasowych lub odpowiadających dyskom przestrzeni danych;
* obsługa dysków 2,5” i 3,5”;
* 9 x 16TB SAS 12Gbit 7,2K (RAID 5 z jednym dyskiem zapasowym (ang. *spare*) przestrzeni użytkowej;
* 3x 1.6TB SSD SAS klasy *Read Intensive*;
 |
| 6 | Sposób zabezpieczenia danych | * obsługa mechanizmu RAID w trybach /1/10/5/50/6/;
* zabezpieczenie sprzętowe przed utratą spójności danych w przypadku jednoczesnej awarii jednego dysku z wykorzystaniem wszystkich zainstalowanych dysków;
 |
| 7 | Pamięć podręczna | * zainstalowane min. 6GB pamięci podręcznej w każdym z kontrolerów;
 |
| 8 | Zarządzanie | * Interfejs:
	+ graficzny;
	+ terminal znakowy;
* funkcjonalność:
	+ monitorowanie i prezentacja stanu zasobów:
		- przepustowość magistrali;
		- przepustowość transmisji danych Fibre Channel;
		- liczba operacji I/O dla:
			* interfejsów zewnętrznych;
			* grup dyskowych;
			* wolumenów logicznych (LUN);
			* indywidualnych dysków i ich grup;
			* zainstalowanych kontrolerów dyskowych;
	+ zarządzanie grupami dyskowymi i dyskami logicznymi;
 |
| 9 | Współpraca z zewnętrznym oprogramowaniem systemowym | * integracja z systemem kolejkowania z wykorzystaniem Sztucznej Inteligencji
* jednoczesna współpraca z wieloma serwerami w trybie wysokiej dostępności co najmniej dwoma ścieżkami dostępu;
* autoryzowana współpraca z oprogramowaniem systemowym (systemy operacyjne i klastry, wirtualizacja) VMware;
* funkcjonalność przełączania ścieżek dostępu i równoważenia obciążenia poszczególnych ścieżek;
 |
| 11 | Licencje funkcjonalności | * Tiering system, okres pomocy techniczej i aktualizacji zgodny z ofertą
 |

# Zasoby przetwarzania danych dla SI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Element konfiguracji** | **Wymagania minimalne** |
|  | Obudowa | * przystosowana do montażu 19”;
* wysokość 2U;
* komplet wszystkich elementów niezbędnych do zainstalowania w kubaturze montażowej 19”;
 |
|  | Procesor | * min. 1 procesor wielordzeniowy w architekturze x86;
* moc obliczeniowa zagregowana min. 900 GFLOPS (wymagane załączenie wyniku testu);
 |
|  | Płyta główna | * konstrukcja umożliwiająca:
	+ 12. modułów pamięci operacyjnej o pojemności min. 32GB;
 |
|  | Pamięć operacyjna wspierająca szybie ładowanie danych obrazowych | * zainstalowane 128GB DDR4 w modułach 32GB;
 |
|  | Przestrzeń danych | * zatoki dyskowe gotowe do zainstalowania 8 dysków SFF typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5”;
* zainstalowana wewnętrzna przestrzeń danych min. 480GB RAID 1 (2 x 480GB) oraz 2TB RAID 10 (4 x 1TB);
 |
|  | Kontroler przestrzeni danych | * obsługa 1 kontrolera sprzętowego:
	+ zarządzanie wszystkimi typami dysków stałych, które można zainstalować w gniazdach przestrzeni danych serwera;
	+ tryby pracy macierzowej RAID 0/1/10/5/50/6/60;
	+ wyposażony w pamięć podręczną:
 |
|  | Transmisja danych | * porty wbudowane:
	+ min. 2 szt. standard Ethernet 100/1000Mb/s;
	+ min. 1 szt. Standard Ethernet 10Gb/s z wkładką SM w standardzie SFP+.
 |
|  | Zintegrowana karta graficzna dopasowana do przetwarzania obrazu dla algorytmów SI | * 1 zintegrowana karta graficzna:
	+ 1 interfejs min. VGA;
 |
|  | Profilowana moc obliczeniowa dla SI (rdzenie obliczeniowe GPU) | * rdzenie GPU (ang. *Graphics Processing Unit*) w architekturze CUDA lub równoważnej o wydajności zagregowanej min. 7TFLOPS;
* zainstalowana pamięć min. 8 GB;
* szyna pamięci GDDR6;
* chłodzenie typu blower
* rodzaj złącza PCIe 3.0 x16
 |
|  | Zasilacz | * zestaw 2 szt. wentylatorów;
* wymiana bez wyłączania zasilania;
* praca w trybie nadmiarowym;
 |
|  | Chłodzenie | * zestaw 2 szt.;
* wymiana bez wyłączania zasilania;
* praca w trybie nadmiarowym;
 |
|  | Praca pod kontrolą oprogramowania systemowego (systemy operacyjne i wirtualizacja) | * Canonical Ubuntu 20.x, 22.x
* Proxmox VE 8.0
 |
|  | System operacyjny | * Licencja z opieką techniczną, okres zgodny z ofertą
 |

# Konsola operatora przetwarzania obrazów oraz lokalny serwer plików rzeczywistości rozszerzonej (mieszanej)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Element konfiguracji** | **Wymagania minimalne** |
|  | Obudowa | * typ obudowy Cube Tower 9dla płyty głównej w standardzie gabarytu Micro ATX
 |
|  | Procesor | * Architektura x86, min. 6 rdzeni, 12 wątków o wydajności min. 7 500 punktów PassMark (wymagane załączenie wyniku testu)
 |
|  | Pamięć operacyjna | * zainstalowane min. 16 GB DDR4;
 |
|  | Przestrzeń danych | * dysk SSD o pojemności min. 128 GB;
 |
|  | Transmisja danych | * bezprzewodowa w standardzie 802.11 a/b/g/n/ac o przepustowości min. 1Gb/s;
* przewodowa w standardzie Ethernet 2,5 Gbit RJ-45
 |
|  | Dedykowana karta graficzna dla przetwarzania wolumetrycznego z wykorzystaniem hologramów i mapowaniem przestrzeni | * specjalizowana we obsłudze technologii VR/AR
* minimalna pamięć 6 GB GDDR6
 |
|  | System operacyjny | * usługa katalogowa;
* interfejs okienkowy,
* licencja beztermiowa,
* bez ograniczeń na liczbę aktywnych użytkowników,
* uwierzytelnianie dostępu i autoryzacja:
* lokalne,
* usługa katalogowa,
* pomoc techniczna i aktualizacje.
 |

# Okulary rzeczywistości wspomaganej

# Okulary (gogle) rzeczywistości rozszerzonej (mieszanej)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Element konfiguracji** | **Wymagania minimalne** |
| 1 | Wyświetlacz | * Optyka: Przezroczyste soczewki holograficzne (falowody)
* Rozdzielczość: 2k 3:2
* Gęstość holograficzna: >2,5 tys. radiantów (punktów świetlnych na radian)
* Renderowanie oparte na mechanizmie działania oka:
	+ Optymalizacja wyświetlania pod kątem widzenia 3D
 |
| 2 | Czujniki | * Śledzenie ruchu głowy: 4 kamery światła widzialnego
* Śledzenie wzroku: 2 kamery IR
* Głębia: Czujnik głębi Time-of-Flight 1 MP
* IMU: Akcelerometr, żyroskop, magnetometr
* Aparat:
	+ Zdjęcia - 8 MP,
	+ filmy - 1080p30
 |
| 3 | Dźwięk i mowa | * Zestaw mikrofonowy: 5 kanałów
* Głośniki: Wbudowany dźwięk przestrzenny
 |
| 4 | Interpretacja zachowań człowieka | * Śledzenie dłoni: Model dwuręczny w pełni przegubowy, bezpośrednia manipulacja
* Śledzenie wzroku: Śledzenie w czasie rzeczywistym
* Głos: Polecenia i sterowanie urządzeniem, język naturalny i połączenie internetowe
* Zabezpieczenia klasy korporacyjnej z rozpoznawaniem tęczówki
 |
| 5 | Interpretacja otoczenia | * Śledzenie 6DoF: Śledzenie pozycyjne na skalę globalną
* Mapowanie przestrzenne: Siatka środowiska w czasie rzeczywistym
* Przechwytywanie rzeczywistości mieszanej: Zdjęcia i nagrania wideo pokazujące mieszane środowisko hologramów i rzeczywistości
 |
| 6 | Przetwarzanie danych i łączność | * SoC: Platforma obliczeniowa Qualcomm Snapdragon 850
* HPU: 2. generacja specjalnych procesorów holograficznych
* Pamięć: 4 GB systemowej pamięci DRAM LPDDR4x
* Pamięć masowa: UFS 2.1 64 GB
* Wi-Fi 5 (802.11ac 2x2)
* Bluetooth: 5
* USB typu C
 |
| 7 | Dopasowanie | * Uniwersalny rozmiar
* Dopasowanie do okularów
 |
| 8 | Masa | * Maksymalnie 600 gram
 |
| 9 | Oprogramowanie | * Holograficzny system operacyjny Windows
* Przeglądarka internetowa
* Przeglądarka 3D
 |
| 10 | Zasilanie | * Czas pracy baterii: 2–3 godziny aktywnego użycia
* Ładowanie: USB-PD do szybkiego ładowania
* Chłodzenie: pasywne (bez wentylatorów)
* Zawiera baterie litowe
 |

# II. Urządzenia medycznego obrazowania diagnostycznego wymagane do zintegrowania z systemem PACS w zakresie planowanego zamówienia.

