##### PARAMETRY TECHNICZNE

**Zakup i instalacja niskoenergetycznego przyspieszacza liniowego wraz z wykonaniem prac adaptacyjnych**

**dla Narodowego Instytutu Onkologii Państwowego Instytutu Badawczego**

**Oddziału w Gliwicach**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **LP.** | **PATAMETR TECHNICZNY** | **WARTOŚĆ WYMAGANA** | **WARTOŚĆ OFEROWANA** |
| **Akcelerator liniowy niskoenergetyczny, generujący wiązki fotonowe bez filtra spłaszczającego, z wyposażeniem obejmującym:****kolimator wielolistkowy, opcję dynamicznej IMRT, zintegrowany system obrazowania rentgenowskiego IGRT z opcją kVCT i system obrazowania megawoltowego MVCT, stację roboczą sterującą akceleratorem w pełni współpracująca z posiadanym systemem zarządzania OIS w NIO PiB Oddział w Gliwicach z możliwością rozbudowy systemu do opcji realizacji radioterapii adaptacyjnej** |
| **PARAMETRY OGÓLNE URZĄDZENIA** |
|  | Producent | TAK***podać*** |  |
|  | Model / Typ | TAK***podać*** |  |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe – rok produkcji 2023 | TAK |  |
| **Parametry wiązek fotonowych - promieniowanie X - wiązka bez filtra spłaszczającego (FFF)** |
|  | Energia fotonowa bez filtra spłaszczającego (FFF): 6 MV | TAK |  |
|  | Moce dawek w trybie napromieniowania dla wiązki fotonów X-6MV ≥850 MU/min  | TAK |  |
| **Dostępne techniki napromieniania** |
|  | Helikalne napromienianie wiązką z równoczesną translacją stołu wzdłuż osi długiej (IEC-y) | TAK |  |
|  | Napromienianie wiązką w pozycji ustalonej z jednoczesną translacją stołu wzdłuż osi długiej (IEC-y) | TAK |  |
|  | Tryb napromieniania wiązką zsynchronizowaną z ruchem oddechowym obszaru napromieniania, wyznaczonym za pomocą obrazowania weryfikacyjnego kV  | TAK |  |
|  | Napromienianie wiązką zsynchronizowaną z ruchem przypadkowym obszaru napromieniania, wyznaczonym za pomocą obrazowania weryfikacyjnego kV | TAK |  |
| **Parametry akceleratora** |
|  | Struktura przyspieszająca zamontowana na obrotowym pierścieniu | TAK |  |
|  | Dokładność izocentrum radiograficznego i mechanicznego ≤0,5 mm | TAK |  |
|  | Zakres obrotu pierścienia: ≥360°  | TAK |  |
|  | Średnica użytecznego otworu pierścienia ≥85 cm | TAK |  |
|  | Wewnętrzny system dozymetrii oparty na komorach jonizacyjnych | TAK |  |
|  | Akcelerator wyposażony w awaryjny licznik dawki | TAK |  |
| **Stół terapeutyczny** |
|  | Przesuwanie blatu stołu w osiach X, Y i Z | TAK |  |
|  | Blat wykonany z włókna węglowego | TAK |  |
|  | Ruchy stołu sterowane automatycznie ze sterowni w trybie korekcji IGRT, dla wszystkich wymaganych stopni swobody | TAK |  |
|  | Możliwość awaryjnego ruchu podłużnego stołu w wypadku braku zasilania | TAK |  |
|  | Dokładność przesuwu blatu stołu w osiach X, Y i Z: ≤ 2 mm | TAK |  |
|  | Zakres ruchu stołu umożliwiający uzyskanie długości obszaru napromieniania w osi długiej ≥135 cm | TAK(podać zakres) |  |
|  | Nośność stołu: ≥ 200 kg | TAK |  |
|  | Automatyczna korekcja współrzędnych X, Y i Z na podstawie obrazowania wykonanego systemem IGRT oferowanego akceleratora | TAK |  |
|  | Zapamiętywanie w systemie wyliczonych na podstawie obrazowania IGRT i zastosowanych korekcji współrzędnych stołu, dla wszystkich stopni swobody | TAK |  |
| **Wyposażenie akceleratora** |
|  | Komplet centratorów laserowych do pozycjonowania chorego | TAK |  |
|  | System monitorowania pomieszczenia akceleratora – audio i wideo z funkcją nagrywania obrazu z kamer na dysku (możliwość odtworzenia zapisanego obrazu wideo ≥ 14 dni wstecz) | TAK |  |
|  | Monitor LCD wyświetlający ustawione na akceleratorze parametry wewnątrz bunkra terapeutycznego | TAK |  |
|  | Beam-stopper naprzeciw źródła promieniowania pochłaniający wiązkę pierwotną po przejściu przez pacjenta | TAK |  |
| **Kolimator wielolistkowy** |
|  | Kolimator wielolistkowy (MLC) | TAK |  |
|  | Liczba listków kolimatora ≥64 | TAKPodać |  |
|  | Szczęki kolimatora umożliwiające ograniczenie długości pola w osi Y | TAK |  |
|  | Minimalna wielkość pola w izocentrum w osi długiej pacjenta ≤ 1 cm | TAK Podać |  |
|  | Maksymalna wielkość pola w izocentrum w osi długiej pacjenta ≥5cm | TAKPodać |  |
|  | Kolimator umożliwia jednoczasowe napromienianie wielu zmian w tej samej płaszczyźnie w ramach jednego ciągłego napromieniania  | TAK |  |
|  | Maksymalny przeciek przez listki kolimatora ≤ 0,5% | TAKPodać |  |
|  | Wymiar pola napromieniania:* Najmniejszy ≤ 1,0 x 0,6 cm (dł. /szer.)
* Maksymalny ≥ 5,0 x 40,0 cm (dł. /szer.)
 | TAKPodać |  |
| **Zintegrowany System Obrazowania Rentgenowskiego dla techniki IGRT** |
|  | Sprzęt i oprogramowanie systemu IGRT jest integralnym elementem akceleratora, umożliwiające realizację funkcji „Image Guided Radiation Therapy” (IGRT) w oparciu o technologię helikalnej tomografii komputerowej wiązką megawoltową i kilovoltową | TAK |  |
|  | Zintegrowany System Obrazowania Rentgenowskiego IGRT zamocowany bezpośrednio na oferowanym akceleratorze | TAK |  |
|  | Maksymalna średnica obrazu weryfikacyjnego MV (FOV) ≥ 39cm | TAKPodać |  |
|  | Maksymalna średnica obrazu weryfikacyjnego kV (FOV) ≥ 50cm | TAKPodać |  |
|  | Matryca rekonstrukcji obrazowania wiązką megawoltową ≥ 512x512 pikseli | TAKPodać |  |
|  | Matryca rekonstrukcji obrazowania wiązką megawoltową ≥ 512x512 pikseli | TAKPodać |  |
|  | Napięcie lampy rentgenowskiej: co najmniej w zakresie 80-130 kV  | TAK |  |
|  | Możliwa do uzyskania długość obszaru obrazowania z ciągłą translacją pacjenta w osi długiej ≥ 135 cm | TAKPodać |  |
|  | Nakładanie obrazów 3D MVCT/kVCT uzyskanych poprzez Zintegrowany System Obrazowania Rentgenowskiego na obrazy 3D pacjenta wraz z konturami narządów anatomicznych, odczytane z bazy danych wykorzystywanego systemu OIS | TAK |  |
|  | Korekcja ustawienia stołu terapeutycznego w osiach X, Y i Z wyliczana na podstawie nałożenia rekonstrukcji 3D z obrazów MVCT/kVCT ze Zintegrowanego Systemu Obrazowania Rentgenowskiego na obrazy 3D z systemu OIS | TAK |  |
|  | Zdalne sterowanie stołem terapeutycznym oferowanego akceleratora w celu korekcji jego ustawienia, wyliczonych dowolną z wyżej wymienionych metod | TAK |  |
|  | Oprogramowanie systemu IGRT wbudowane w stację sterującą akceleratorem | TAK |  |
|  | Opcja zaawansowanego algorytmu iteracyjnej rekonstrukcji obrazów helikalnej tomografii komputerowej umożliwiająca:* Zdredukowanie szumów i smug na obrazach
* Zwiększoną jednolitość w szczególności dla pęcherza i prostaty
* Zredukowanie artefaktów pochodzących od implantów
* Zwiększoną jednorodność jednostek Hounsfielda
* Zwiększenie stosunku kontrastu do szumu
 | TAKpodać |  |

|  |
| --- |
| **Komputerowy system sterowania oferowanym akceleratorem** |
|  | Zintegrowana konsola sterująca akceleratorem oraz kontrolująca akcelerator wraz z całym wyposażeniem, tj.:* - systemem generowania wiązek terapeutycznych,
* - kolimatorem wielolistkowym,
* - systemem obrazowym (IGRT),

- stołem terapeutycznym | TAK |  |
|  | System oprogramowania pozwalający na automatyczne przeprowadzanie zaplanowanych procedur kontroli jakości oferowanego akceleratora, za pomocą wbudowanego detektora MVCT | TAK |  |
|  | Konsola sterująca akceleratorem umożliwia automatyczne ustawianie i weryfikację parametrów akceleratora na podstawie danych z wykorzystywanego systemu weryfikacji i zarządzania OIS | TAK |  |
| **System planowania leczenia 3D radioterapii zintegrowany i dedykowany do oferowanego akceleratora (SPL)** |
|  | Stacja robocza SPL - 2 szt. | TAK |  |
|  | Pełna realizacja planów obliczonych w oferowanym systemie planowania leczenia na oferowanym akceleratorze | TAK |  |
|  | Planowanie leczenia z wykorzystaniem kolimatora wielolistkowego oferowanego akceleratora | TAK |  |
|  | Automatyczna afiniczna (translacja, obrót) rejestracja różnych serii obrazów, pochodzących z różnych rodzajów badań diagnostycznych | TAK |  |
|  | Wyświetlanie rozkładu dawek w postaci izodoz na skanach CT użytych do planowania leczenia | TAK |  |
|  | Obliczanie i wyświetlanie histogramów dawka-objętość (DVH) | TAK |  |
|  | Oprogramowanie do planowania metodą „inverse planning” radioterapii w technice dynamicznej IMRT, realizowanej na oferowanym akceleratorze | TAK |  |
|  | System zintegrowany współpracujący z systemem RayStation zainstalowanym u Zamawiającego w celu automatycznego przeliczania planów leczenia | TAK |  |
|  | Import- export danych odbywa się w formacie DICOM\_RT | TAK |  |
|  | Dane SPL do modelowania wiązek dostarczone przez Wykonawcę | TAK |  |
|  | Integracja bazy danych oferowanego SPL oraz urządzenia z aktualnie zainstalowaną u Zamawiającego bazą danych dla aparatu Tomoterapia i CyberKnife | TAK |  |
|  | Przeniesienie danych z deinstalowanego aparatu Tomoterapia do aktualnie wykorzystywanej przez Zamawiającego bazy danych dla aparatu CyberKnife i Tomoterapia z możliwością ich odtworzenia na stacjach roboczych | TAK |  |
| **Wyposażenie do kontroli jakości** |
|  | Zestaw do kontroli jakości oferowanego akceleratora umożliwiający wykonanie zalecanych testów zgodnie z odpowiednimi raportami i zaleceniami producenta | TAK |  |
|  | Moduł kontroli jakości akceleratora z użyciem detektora układu obrazowania MVCT | TAK |  |
| **Gwarancja i dostępność części zamiennych dla urządzenia** |
|  | Warunki gwarancji dla urządzenia: min. 36 miesięcy od daty podpisania bez zastrzeżeń „Protokołu uruchomienia i przekazania do eksploatacji” | TAK***podać*** |  |
|  | Przegląd/y w okresie gwarancji zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta wraz ze wszystkimi materiałami niezbędnymi do wykonania przeglądu | TAK,***podać częstotliwość*** |  |
| **Dokumentacja dotycząca urządzenia** |
|  | Deklaracja zgodności lub certyfikat CE | TAK |  |
|  | Dokumentu potwierdzającego rejestrację w Rejestrze Wyrobów Medycznych zgodnie z Ustawą o wyrobach medycznych  | TAK |  |
|  | Instrukcja obsługi oferowanego urządzenia w języku polskim w formie pisemnej oraz elektronicznej– należy dostarczyć nie później niż przed podpisaniem „Protokołu uruchomienia i przekazania do eksploatacji”  | TAK |  |
| **Prace adaptacyjne** konieczne do zainstalowania oferowanego akceleratora i jego prawidłowej pracy  |
|  | Demontaż, utylizacja wraz z przekazaniem karty odpadów istniejącego aparatu do tomoterapii | TAK |  |
|  | - wykucie ramy starego aparatu- przygotowanie ramy pod nowy aparat- wykonanie ewentualnych fundamentów pod ramę | TAK |  |
|  | Wymiana wykładziny w pomieszczeniu akceleratora oraz sterowni | TAK |  |
|  | Malowanie pomieszczenia akceleratora oraz sterowni | TAK |  |
|  | Montaż odbojnicy ściennej w pomieszczeniu sterowni | TAK |  |
|  | Wymiana sufitu podwieszanego dostosowanego do wyposażenia aparatu oraz w sterowni | TAK |  |
|  | Wykonanie nowej rozdzielni elektrycznej z aparaturą zabezpieczającą i łączeniową do nowego aparatu | TAK |  |
|  | Wymiana oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego | TAK |  |
|  | W przypadku wymagania chłodzenia aparatu wodą – wykonanie niezbędnej instalacji chłodzenia z armaturą i automatyka przełączającą od belki rozdzielczej w maszynowni wentylacji | TAK |  |
|  | Dostosowanie automatyki sterowania awaryjnego przełączania na chłodzenie awaryjne wodą wodociągową do instalacji technologicznych. | TAK |  |
|  | Dostosowanie monitoringu klimatyzacji i wentylacji do wykonanych zmian w instalacjach technologicznych | TAK |  |
|  | Demontaż i utylizacja istniejących klimatyzatorów typu split | TAK |  |
|  | Dobór i montaż klimatyzacji typu split w pomieszczeniu sterowni oraz w pomieszczeniu bunkra dostosowanej do zysków ciepła oddawanych przez oferowany aparat i inne urządzenia | TAK |  |
|  | Czyszczenie i dezynfekcja centrali wentylacyjnej oraz kanałów wentylacyjnych z nawiewnikami | TAK |  |
|  | Wymiana istniejących elementów sieci LAN niespełniających wymagań Zamawiającego wraz z doposażeniem w dodatkowe gniazda sieci LAN w obrębie sterowni, pomieszczeniu aparatu, opisowni oraz w pozostałych pomieszczeniach wskazanych przez użytkownika wraz z doposażeniem w Switch POE+ z wyposażeniem (1 szt.) punktu dystrybucyjnego oznaczonego jako IDF\_03 Każde gniazdo abonenckie musi składać się z 2 portów RJ45. Odległość gniazd od IDF nie powinna przekraczać 95 metrów. Wyposażenie IDF musi zawierać panel krosowy wyposażony w 48 portów RJ45, przełącznik sieci LAN wraz z wyposażeniem, oraz kable krosowe o długości 0,5 metra.Wykonawca po zakończeniu prac zobowiązany będzie do wykonania pomiarów, mających na celu potwierdzenie spełniania wymogów określonych przez Zamawiającego oraz uzyskania certyfikatów wymaganych przez ZamawiającegoInfrastruktura informatyczna, która zostanie uszkodzona lub nie będzie spełniać wymogów musi zostać przez Wykonawcę wymieniona - nie dopuszcza się naprawy poprzez łączenie, itp. działanie.(opis wymagań szpitalnej sieci LAN poniżej) | TAK |  |
|  | Wydzielenie maszynowni w pomieszczeniu sterowni wraz z rozbudową sygnalizacji pożarowej, montażem drzwi dźwiękochłonnych, klimatyzacji dostosowanej do zysków ciepła oddawanych przez zainstalowane urządzenia | TAK |  |
|  | Demontaż istniejącego interkomu | TAK |  |
|  | Gwarancja na prace adaptacyjne oraz wszystkie dostarczone urządzenia w ramach tych prac: 36 miesięcy od daty podpisania protokołu uruchomienia i przekazania do eksploatacji | TAK |  |
|  | Adaptacja istniejącego bunkra, celem instalacji nowego akceleratora oraz wykonania „Dokumentacji technicznej pracowni akceleratorowej, wskazującej na spełnienie wymagań ochrony radiologicznej” (opis wymagań poniżej) | TAK |  |
| **Pozostałe wyposażenie** |
|  | Blat z płyty meblowej dwustronnie laminowanej dedykowany do dostarczonych urządzeń komputerowych | TAK |  |
|  | Regał wiszący nad blatem z płyty meblowej dwustronnie laminowanej z półkami i zamykanymi na klucz szafkami | TAK |  |
|  | Fotel biurowy obrotowy z regulacją wysokości, oparcia pleców i podłokietników, ze zmywalną tapicerką (3 szt.) | TAK |  |
|  | Ławka w przebieralniach pacjentów (2 szt.) wykonana z metalowego profilu i siedziskiem z listew drewnianych | TAK |  |
|  | Szafa/regał na akcesoria medyczne wykonana z płyty meblowej dwustronnie laminowanej w miejsce kabin w pomieszczeniu akceleratora | TAK |  |
| **Szkolenie** |
|  | Szkolenie podstawowe w zakresie obsługi Sprzętu dla personelu obsługującego, w tym również w zakresie dozymetrii i kontroli jakości dla fizyków medycznych wykonane przed podpisaniem „Protokołu uruchomienia i przekazania do eksploatacji”  | TAK |  |
|  | Szkolenie techniczne w zakresie konserwacji i obsługi sprzętu dla pracowników Działu Aparatury Medycznej wykonane przed podpisaniem „Protokołu uruchomienia i przekazania do eksploatacji” | TAK |  |
|  | Szkolenie aplikacyjne dla personelu obsługującego.Termin szkolenia do ustalenia podczas instalacji sprzętu. | TAK |  |

**Wymagane minimalne parametry techniczne szpitalnej sieci LAN**

|  |  |
| --- | --- |
| System okablowania LAN | * Okablowanie strukturalne w oparciu o nieekranowany kabel miedziany kategorii 6A ISO i umożliwiające obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T.
* Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czołowe gniazd, kable krosowe) powinny być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej.
* Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum klasę EA a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A ISO.
* Producent systemu okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat zapewnienia jakości ISO9001 lub równoważną.
* Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011, EN50173-1 3rd Ed. (2011-05) oraz EN50173-2 (2007) lub równoważnymi o nie gorszych parametrach.
* Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P, DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
* Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona testem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze zgodnym z IEC 60512-27 lub równoważną. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym tj. na nieekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC.
* W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowania okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 i LC-DX, system powinien umożliwiać mechaniczne zabezpieczenie interfejsu po stronie gniazda abonenckiego przed nieupoważnionym wpięciem kabla krosowego czy ingerencję osoby nieupoważnionej w gniazdo RJ45. Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panelu.
* Dostawca technologii okablowania powinien zapewnić takie wykonanie patch-paneli aby na bazie jednego stelaża umożliwić instalacje kabla w wersji miedzianej (skrętka czteroparowa) i światłowodowej.
* System okablowania strukturalnego musi mieć możliwość podłączenia do posiadanego już systemu zarządzania okablowaniem bez konieczności stosowania niestandardowych kabli krosowniczych. Posiadany system realizuje wykrywanie połączeń w oparciu o bezstykową technologię RFID zgodnie z ISO 15693 lub równoważną.
 |
| Przegrody budowlane i przepusty kablowe | * Średnice przepustów dobrane do wiązki kablowej lub rury instalacyjnej z zapasem minimum 20%, minimalna średnica 18mm.
* Uszczelnienie przepustów kablowych masą ogniochronną o konsystencji pianki umożliwiającej późniejsze dołożenie kabli bez konieczności rozbierania całej przegrody. Klasa odporności ogniowej uszczelnień jak odporność ogniowa ściany przez którą przechodzi.
* Zabezpieczenie przepustów rurowych przez ściany/stropy zewnętrzne szczelnymi kołnierzami uszczelniającymi na rurach.
 |
| System koryt kablowych | * Koryta siatkowe z prętów stalowych ocynkowanych galwanicznie.
* Rozmiary o szerokości od 50mm do 300mm i wysokości min. 60mm
* Uchwyty systemowe dostosowane do przekroju koryt.
* Przekrój koryt dobrany z zapasem min. 50%.
 |
| Kable miedziane LAN | * Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom minimum kategorii 6A ISO (lub równoważną o nie gorszych parametrach) przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Z uwagi na konieczność odsunięcia par splecionych od siebie spowodowaną przeciwdziałaniem przesłuchom od par sąsiednich, konstrukcja kabla musi zawierać separator krzyżowy wewnątrz kabla.
* Wymaga się parametrów transmisyjnych kabla do minimum 650MHz dla nieekranowanego kabla minimum kat.6A ISO lub równoważna.
* Konstrukcja kabla:

Standaryzacja: ISO/IEC 11801 ed. 2.2; IEC 61156-5 2nd ed.; EN 50173-1; EN 50288-6-1; EIA/TIA 568-C.2 lub równoważnymi,Kategoria: min. Kat.6A ISO,Pasmo: 650 MHz,Rodzaj kabla: kabel instalacyjny,Rodzaj: U/UTP,Liczba: 8,Splot: 4P,Średnica całkowita: maksymalnie 7.4 mm,Typ przewodu: ścisła tuba,Średnica żyły: AWG 23,Materiał powłoki: LSOH, lub CPR B2ca |
| Panel krosowy 48 portów RJ45 | * Panel krosowy 19-cali o wysokości montażowej 1U i pojemności 48-portów.
* Panel powinien posiadać modularną konstrukcję oraz łatwy i szybki sposób instalacji, niewymagający żadnych narzędzi zapewniając uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel musi zapewniać jednoportową skalowalność portów oraz możliwość migracji/implementacji łączy światłowodowych.
* Panel musi mieć budowę modularną składając się z czterech 12-portowych paneli montażowych umożliwiających montaż gniazd RJ45 lub LC-DX (Duplex).
* Demontaż/montaż 12-portowych paneli montażowych ma odbywać się bez konieczności demontowania/wyciągnięcia całego panela z szafy/stojaka Rack.
* Panel musi mieć możliwość zastosowania systemu zabezpieczeń poprzez oznaczanie kolorem, kodowanie mechaniczne oraz zabezpieczenie przed przypadkowym wpięciem lub wypięciem kabli krosowych.
* Panel być wyposażony w funkcje zarządzania okablowaniem bez konieczności stosowania niestandardowych kabli krosowniczych. System musi realizować wykrywanie połączeń w oparciu o bezstykową technologię RFID zgodnie z ISO 15693, i musi zostać podłączony do posiadanego systemu
* Panel być wyposażony w 48 portów RJ45 kat 6a nieekranowanej.
 |
| Gniazda abonenckie  | * Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w szafach Rack dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A ISO typu RJ45.
* Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski zaciskowej oraz pozwalać na zarabianie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagającą specjalistycznych narzędziach takich jak noże uderzeniowe itp.).
* Musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-moduł.
* Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci.
* Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m. Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5 oraz zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG26 – 22 (0,4 – 0,65 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7).
* Kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opaski zaciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu. Kable terminowane w module musza mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jaki i T568B. Powinien być również kompatybilny z Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+).
* Nieekranowany moduł RJ45 kategorii 6A ISO w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny, na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45).
 |
| Kable krosowe | * Wymagania podstawowe:

kable wyposażone w zestyk IDC na styku z żyłą kabla,kabel linka,powłoka LSFRZH,średnica kabla (dla kat 6A : 6.0 mm),przystosowany do montażu 3 poziomowego systemu zabezpieczeń(kodowanie kolorem), kształtem oraz zabezpieczenie przeciw wpięciowo wypięciowe).* Wymagania dodatkowe dla kabli w systemie zarządzania:

Kable krosowe obsługiwane przez system zarządzania muszą być kablami pochodzącymi ze standardowej oferty producenta,Kable te muszą być zmodernizowane do wersji “inteligentnej” poprzez przymocowanie znaczników RFID,Modernizacja kabli krosowych musi być możliwa na miejscu instalacji bez użycia specjalistycznych narzędzi,Następujące typy kabli krosowych muszą mieć możliwość założenia tagów RFID: - miedziane RJ45 (Kat 6A),- LC-duplex OS2- LC-duplex MM |
| Certyfikat systemowy dla części transmisyjnej sieci LAN | * Zamawiający wymaga, aby całość rozwiązania była objęta jednolitym, spójnym certyfikatem producenta z okresem ważności 25 lat, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi.
* Certyfikacja systemowa powinna obejmować:

Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione,Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów prze okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011 lub równoważną dla klasy E ,Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011 lub równoważną).* Wymagana certyfikacja systemowa powinna być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Zamawiającemu przez producenta. Powinna obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie magistralne (pionowe) i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej. W celu uzyskania certyfikatu cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych łącza transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1 lub równoważną.
* W przypadku wymiany sprzętu, kabli krosowych i przyłączeniowych oraz zmiany torów transmisji sygnału należy upewnić się czy całkowita droga transmisji nie przekracza maksymalnej długości działania danej aplikacji. Wszystkie zmiany konfiguracji okablowania powinny być dokonywane wyłącznie przy użyciu elementów należących do systemu danego producenta okablowania strukturalnego. Obejmuje to kable przyłączeniowe i krosowe oraz różne adaptery dopasowujące impedancję różnych urządzeń do impedancji kabla U/UTP. Każda rozbudowa okablowania strukturalnego powinna być wykonywana wyłączne przez autoryzowanych instalatorów producenta.
 |
| Switch POE+ | * Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane.
* Obudowa przeznaczona do montażu w szafie 19”. Wysokość obudowy nie większa niż 1 RU.
* Minimum 4 porty o prędkości minimum 10GE SFP+ wyposażone we wkładki SFP+ LR (1310nm) min. Dystans 2km.
* Minimum 48 portów Ethernet 1000BaseT z auto-negocjacją 10/100/1000 z obsługą Power over Ethernet w standardzie 802.3af i 802.3at lub równoważnymi.
* Minimum 2 dedykowane porty do utworzenia stosu.
* Wymagane jest aby wszystkie powyższe porty mogły działać jednocześnie.
* Wydajność przełącznika min. 670 Gb/s.
* Przełącznik wyposażony w 2 wbudowane zasilacze 230V/AC, każdy o mocy minimum 900W.
* Obsługa PoE+
* Możliwość wymiany zasilaczy w trakcie pracy urządzenia bez wpływu na jego działanie.
* Urządzenie musi mieć możliwość łączenia przełączników fizycznych w jeden przełącznik wirtualny, traktowany jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołów routingu, LACP i Spanning Tree. Maksymalna liczba przełączników obsługiwanych w stosie co najmniej 9 szt.
* Przepustowość stosu min. 80Gbps. Do tworzenia stosu nie mogą być stosowane porty dostępowe i uplinkowe.
* Przełączanie w warstwie drugiej i trzeciej modeli ISO/OS.
* Port konsoli - szeregowy RS-232.
* Port USB
* Funkcje warstwy 2

GARP VLAN Registration Protocol (GVRP).Minimum 4000 sieci VLANVoice VLANGuest VLANAgregacja portów statyczna i przy pomocy protokołu LACP Obsługa protokołu E-trunk, LLDP,Min. 100 grup portów zagregowanych, możliwość stworzenia grupy z min. 8 portówSpanning Tree: MSTP 802.1s, RSTP 802.1w, STP Root GuardPVST+ lub kompatybilnyJumbo Frame min. 12 000ERPS (G.8032)Ethernet OAM (IEEE 802.3ah and 802.1ag)ITU-Y.1731* Funkcje warstwy 3

routing IPv4 z prędkością łącza, wsparcie dla routingu IPv4: statycznego , RIP i RIPv2, OSPF, IS-IS i BGProuting IPv6 z prędkością łącza, wsparcie dla routingu IPv6: statycznego RIPng, OSPFv3, IS-ISv6, BGPv4+ Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) dla IPv4 I IPv6Policy-based routingIGMPv1, v2, and v3PIM-SSM, PIM-DM i PIM-SM (dla IPv4 i IPv6)Equal-Cost Multipath (ECMP)6to4 tunnelBFD dla BGP, IS-IS, OSPF, tras statycznych* Konwergencja

Automatyczna konfiguracja VLANu głosowegoLLDP-MED* Bezpieczeństwo

DHCP snoopingRADIUSSecure Shell (SSHv2)IEEE 802.1X– dynamiczne dostarczanie polityk QoS, ACLs i sieci VLANs: zezwalające na nadzór nad dostępem użytkownika do sieci Guest VLANPort isolationPort security: zezwalający na dostęp tylko specyficznym adresom MACMAC-based authenticationIP source guardObsługa min. 26 instancji VRF* Quality of Service (QoS)

Funkcje QoS: kreowanie klas ruchu w oparciu o access control lists (ACLs), IEEE 802.1p precedence, IP, DSCP oraz Type of Service (ToS) precedence;Min. 8 kolejek QoS per portWRR, DRR, SP, WRR+SP,DRR+SPWRED* MPLS

MPLS L3VPN MPLS L2VPN MPLS-TE MPLS QoS* Monitoring i diagnostyka

Port mirroring* Zarządzenie

Zdalna konfiguracja i zarządzanie przez Web (https) oraz linię komend (CLI)IEEE 802.1ab LLDPPamięć flash o pojemności pozwalającej na przechowywanie minimum dwóch wersji oprogramowania systemowegoSerwisy DHCP: serwer, klient i relaySNMPv1, v2, and v3SyslogSCP, TFTP, FTPsFlowRMON/RMON2* Przełącznik musi być w pełni kompatybilny z posiadanymi już przez Zamawiającego przełącznikami
* Przełącznik musi być kompatybilny z systemem do monitorowania i tworzenia backup, który posiada Zamawiający.
* Przełącznik musi być wyposażony w min, 4 wkładki 10 GE SFP+ jednodomowe kabele i kartą stakującą, 2 zasilacze.
* Karta stakująca musi być dostarczona z kablami stakującymi w ilości równej ilości portów, oraz być w pełni kompatybilna z posiadanym model S7X08000
 |
| Punkty dostępowe WIFI | * Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane
* Urządzenie musi być zasilany przez port POE+
* Pracować w 2,4 GHz i 5 GHz
* Posiada 3 Radia

Radio 1: przepustowość minimum 574 Mbps Radio 2: przepustowość minimum 1200 Mbps Radio 3: Radio do skanowania* Wspierać min 512 użytkowników
* Minimalną ilość wspieranych VLAN’ów 17
* Minimalna ilość MBSSID 16
* obsługa WiFi 6
* posiadać zabezpieczenie Kensington Lock
* Zabezpieczanie transmisji bezprzewodowej WPA3, WPA2, WPA
* Zarządzanie i konfiguracja za pomocą posiadanego już urządzenie firmy Fortinet
* Gwarancja minimum 36 miesięcy (gwarancja producenta)
* Urządzenia muszą być dostarczone z wszystkimi niezbędnymi licencja i suportami.
 |

**Wymagania dot. ochrony radiologicznej**

1. W zakresie realizacji przedmiotu umowy Wykonawca zobowiązany jest do adaptacji istniejącego bunkra, celem instalacji nowego akceleratora oraz wykonania „Dokumentacji technicznej pracowni akceleratorowej, wskazującej na spełnienie wymagań ochrony radiologicznej”, w szczególności:

a)wykonania obliczeń osłon stałych przed promieniowaniem dla pracowni akceleratorowej, w której zainstalowany zostanie nowy akcelerator, z uwzględnieniem wymagań określonych w ustawie z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (t. j.: Dz. U. z 2021r. poz. 1941) oraz Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (t. j.: Dz. U. z 2022r. poz. 967).

Przy przygotowywaniu obliczeń osłon stałych należy uzgodnić z Zamawiającym limity użytkowe dawek promieniowania jonizującego oraz obciążenie robocze urządzenia, a także uwzględnić wybrany model akceleratora oraz jego dokładną lokalizację w bunkrze. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu projekt osłon stałych do akceptacji. Zamawiający w terminie do 5 dni roboczych zgłasza pisemnie zastrzeżenia do projektu osłon stałych. W przypadku zgłoszenia przez Zamawiającego zastrzeżeń - Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić uwagi Zamawiającego, poprawić projekt osłon stałych i ponownie przekazać Zamawiającemu do akceptacji. Jeżeli Zamawiający w terminie, o którym mowa powyżej, nie zgłosi pisemnie zastrzeżeń, uważa się, że zaakceptował projekt osłon radiologicznych,

b) wykonania dodatkowych osłon stałych pracowni akceleratorowej oraz innych elementów instalacyjnych zgodnie z projektem osłon, o którym mowa pkt 1.ppk. a) lub weryfikacji istniejącego stanu pracowni i przekazania Zamawiającemu pisemnego potwierdzenia, że pracownia spełnia wymagania określone w wyżej wymienionym projekcie,

c) przygotowania pracowni akceleratorowej zgodnie z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (t. j.: Dz. U. z 2022r. poz. 967), m.in.:

•wejście do pracowni wyposażyć w sygnalizację świetlną informującą o włączeniu zasilania akceleratora wysokim napięciem,

•zapewnić, aby geometria ustawienia osłon stałych wykluczała możliwość padania pierwotnej wiązki promieniowania jonizującego na drzwi do pomieszczenia do napromieniania,

•w pomieszczeniu terapeutycznym zainstalować wentylację mechaniczną nawiewno-wyciągową zapewniającą co najmniej 6-krotną wymianę powietrza na godzinę, chyba że producent zainstalowanego źródła promieniowania jonizującego wymaga częstszej wymiany powietrza,

•konstrukcja drzwi powinna umożliwiać ich otwarcie od wewnątrz i od zewnątrz pomieszczenia do napromieniania,

•zapewnić łączność głosową i wizualną między sterownią a pomieszczeniem terapeutycznym,

•zainstalować system uniemożliwiający włączenie zasilania akceleratora wysokim napięciem przy otwartych drzwiach do pomieszczenia
do napromieniania,

d) przygotowania opisu wykonanych prac budowlanych istotnych z punktu widzenia ochrony radiologicznej wraz z dołączeniem elementów dokumentacji powykonawczej,

e) przekazanie protokołu potwierdzającego spełnienie przez pracownię wymagań ochrony radiologicznej, zawierającego oświadczenie o zgodności osłon stałych pracowni akceleratorowej z projektem ochrony radiologicznej,

f) w przypadku stosowania materiałów na dodatkowe osłony – dołączenie do dokumentacji certyfikatów/specyfikacji (w szczególności gęstości i grubości) użytych materiałów oraz opisów wykonanych prac (z dokładnym zaznaczeniem i wskazaniem miejsc dodatkowych osłon i podaniem ich wymiarów),

g) przekazanie dokumentacji wentylacji pracowni akceleratorowej, zawierającej w szczególności: protokół z pomiarów wentylacji uwzględniający wymaganą przepisami 6-krotną wymianę powietrza na godzinę, oraz opis wentylacji wraz zaznaczeniem nawiewów i wywiewów powietrza.

3. W przypadku nie uzyskania przez Zamawiającego zezwolenia Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki na uruchomienie pracowni akceleratorowej, ze względu na błędy lub nieprawidłowości w „Dokumentacji technicznej pomieszczeń pracowni, wskazującej na spełnienie warunków ochrony radiologicznej”, w tym w obliczeniach osłon stałych, Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy, również po zakończeniu trwania niniejszej umowy.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ , dnia \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 r.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(czytelny podpis lub podpis z pieczątką imienną osoby/osób*

*upoważnionej/upoważnionych do reprezentowania firmy oferenta)*