

Załącznik 1B - zakres dodatkowy (opcja)

Wyposażenie RAD:	komplety
Akcelerator	2
System planowania leczenia 3D	2
System weryfikacji i zarządzania wraz z systemem obrazowym rtp	2
System zdalnego dostępu	1
Wyposażenie dozymetryczne	2 zestawy (1 dla każdego akceleratora)
Wyposażenie modelarni	1 zestaw
Zestaw unieruchomień	2 zestawy (1 dla każdego akceleratora)
Symulator CT z systemem synchronizacji oddechowej	1
Moduł do stereotaksji i radiochirurgii	2 (1 dla każdego akceleratora)

Oprócz akceleratorów i elementów im dedykowanych (wymienionych w powyższej tabeli), należy zapewnić pełne wyposażenie pomieszczeń do których będzie dostarczane powyższe wyposażenie.

Symbol	Wyposażenie pozostałe:	szt
Ig2.16	Kolumna dwuramienna endoskopowa z monitorem LCD	1
Jh10.7	Lampa operacyjna podwójna	1

OPISY WYPOSAŻENIA

Lp.	PARAMETRY OGÓLNE WYMAGANE	TAK / NIE
1.	Całe wyposażenie fabrycznie nowe, nie rekondukcjonowane, nie używane, wyprodukowane nie wcześniej niż na 6 miesięcy przed planowaną dostawą.	
2.	Całe wyposażenie odporne na działanie środków dezynfekcyjnych stosowanych w jednostkach ochrony zdrowia.	
3.	Pełna integracja z istniejącymi systemami szpitalnymi Zamawiającego, z uwzględnieniem zakupu niezbędnych licencji oraz rozbudowy istniejącej infrastruktury.	
4.	Serwis gwarancyjny realizowany 24 godz / dobę, 7 dni w tygodniu (z wyjątkiem świąt), z możliwością wykonywania serwisów poza godzinami napromieniania pacjentów.	
5.	W okresie gwarancji wymagane przez producenta przeglądy wykonywane w soboty i niedziele.	
6.	Czas dostępności wyposażenia niezbędnego do zapewnienia ciągłości realizacji terapii w dni robocze na poziomie co najmniej 95 %.	
7.	Opcjonalnie: czas dostępności wyposażenia niezbędnego do zapewnienia ciągłości realizacji terapii w dni robocze na poziomie co najmniej 98 % – dodatkowo punktowane.	2 pky
8.	Oprócz szkoleń z obsługi Zamawiający wymaga przeszkolenia pracowników wskazanych przez Zamawiającego również z wykonywania testów określonych w RMZ z 18.02.2011 o bezpiecznym stosowaniu promieniowania.	
9.	Po stronie Wykonawcy jest wykonanie testów odbiorczych i specjalistycznych dostarczonego wyposażenia jeśli wymaga tego Ustawa Prawo Atomowe i RMZ z 18.02.2011 o bezpiecznym stosowaniu promieniowania; w szczególności testy niezbędne do uzyskania zgody/zezwolenia PAA i Krajowego Konsultanta w Dziedzinie Radioterapii; a także pomiary mocy dawki wokół urządzeń wytwarzających promieniowanie jonizujące i otoczenia. Wymagane jest dostarczenia pełnej dokumentacji do powyższego (w tym raportów).	

Wysokoenergetyczny akcelerator liniowy z wyposażeniem tworzącym kompletną linię terapeutyczną

Model

Lp.	PARAMETRY OGÓLNE WYMAGANE	TAK / NIE
AKCELERATOR Z WYPOSAŻENIEM – 2 SZT. PARAMETRY OGÓLNE		
1.	Wysokoenergetyczny, cyfrowy akcelerator liniowy do teleradioterapii, wyposażony w kolimator wielolistkowy (MLC), system obrazowania w wiązce terapeutycznej (EPID) oraz system obrazowania CBCT (dla technik IGRT), stół terapeutyczny, zapewniający możliwość realizacji technik teleradiopeutycznych, takich jak konformalne, stereotaktyczne.	
2.	Dwie energie fotonów z filtrem spłaszczającym (FF): 6 MV, 15 MV.	
3.	Dwie energie fotonów bez filtra spłaszczającego (FFF): 6 MV, 10 MV.	
4.	Moc dawki w trybie napromieniania dla wiązki fotonów 6 MV z filtrem spłaszczającym, dla pełnego zakresu pól w zakresie co najmniej (100-500) MU/min.	
5.	Co najmniej jedna moc dawki w trybie napromieniania dla wiązki fotonów 6 MV z filtrem spłaszczającym z zakresu (40-60) MU/min.	

6.	Zmienna moc dawki podczas emisji promieniowania, dla wiązki fotonowej 6 MV z filtrem spłaszczającym, w zakresie (40-500) MU/min.	
7.	Moc dawki w trybie napromieniania dla wiązki fotonów 15 MV z filtrem spłaszczającym, dla pełnego zakresu pól w zakresie co najmniej (100-500) MU/min.	
8.	Opcjonalnie: moc dawki w trybie napromieniania dla wiązki fotonów 15 MV z filtrem spłaszczającym, dla pełnego zakresu pól w zakresie większym niż do 500 MU/min – dodatkowo punktowane.	
9.	Co najmniej jedna moc dawki w trybie napromieniania dla wiązki fotonów 15 MV z filtrem spłaszczającym z zakresu (40-60) MU/min.	
10.	Zmienna moc dawki podczas emisji promieniowania, dla wiązki fotonowej 15 MV z filtrem spłaszczającym, w zakresie (40-500) MU/min.	
11.	Płynna regulacja mocy dawki.	
12.	Zmienna moc dawki podczas emisji promieniowania, dla wiązki fotonowej 6 MV bez filtra spłaszczającego (FFF), w zakresie (400-1400) MU/min.	
13.	Zmienna moc dawki podczas emisji promieniowania, dla wiązki fotonowej 10MV bez filtra spłaszczającego (FFF), w zakresie (400-2200) MU/min.	
14.	Opcjonalnie: zakres mocy dawki dla wiązki fotonowej 10 MV bez filtra spłaszczającego (FFF) w zakresie większym niż 2200 MU/min – dodatkowo punktowane.	
15.	Co najmniej 4 energie elektronów z zakresu (6-18) MeV, różniące się od siebie o co najmniej 2 MeV, do wyboru na etapie realizacji zamówienia.	
16.	Moce dawek w trybie napromieniania dla wiązek elektronowych, dla pełnego zakresu pól, w zakresie co najmniej (100-500) MU/min.	
17.	Co najmniej 4 aplikatory elektronowe kodowane dla systemu sterowania akceleratorem dla pól co najmniej od (6 cm x 6 cm) do (20 cm x 20 cm), z uwzględnieniem pola 10 cm x 10 cm.	
18.	Aplikatory elektronowe kodowane dla oferowanego systemu weryfikacji i zarządzania.	
19.	System do przygotowywania wylewek elektronowych – co najmniej 20 akcesoriów / ramek.	
20.	Odległość źródło-oś (izocentrum) (SAD): 100 cm.	
21.	Tolerancja ustawienia odległości SAD nie większa niż 0,2 cm.	
22.	Średnica izocentrum mechanicznego przy obrocie ramienia i kolimatora nie większa niż 2 mm.	
23.	Opcjonalnie: średnica izocentrum mechanicznego przy obrocie ramienia i kolimatora nie większa niż 1 mm – dodatkowo punktowane.	
24.	Średnica izocentrum mechanicznego przy obrocie ramienia, kolimatora i stołu nie większa niż 2 mm.	
25.	Opcjonalnie: średnica izocentrum mechanicznego przy obrocie ramienia, kolimatora i stołu nie większa niż 1,5 mm – dodatkowo punktowane.	
26.	Zakres obrotu ramienia 360° z dokładnością nie gorszą niż 0,5°.	
27.	Prędkość obrotu ramienia zmienna podczas emisji wiązki w zakresie co najmniej (0-350)° / min.	
28.	Dokładność obrotu kolimatora nie gorsza niż 0,5°.	
29.	Odległość pomiędzy kolimatorem MLC z zamontowanym uchwytem akcesoriów a izocentrum nie mniejsza niż 30 cm.	
30.	Opcjonalnie: odległość pomiędzy kolimatorem MLC z zamontowanym uchwytem akcesoriów a izocentrum nie mniejsza niż 45 cm – dodatkowo punktowane.	
31.	Maksymalny wymiar pola napromieniania nie mniejsze niż 40 cm x 40 cm w izocentrum (dla wiązek fotonowych).	
32.	Opcjonalnie: system dozymetrii oparty na komorach jonizacyjnych korygowanych na ciśnienie i temperaturę otoczenia – dodatkowo punktowane.	
33.	System symulacji świetlnej pola terapeutycznego.	
34.	Optyczny wskaźnik odległości.	

35.	Awaryjny licznik dawki.	
36.	Działo elektronowe oddzielne od sekcji przyspieszającej.	
37.	Realizacja pól asymetrycznych w osi X i Y.	
38.	Filtry klinowe; zakres kątów łamiących klinów co najmniej (15- 60)°.	
39.	Opcjonalnie: filtry klinowe realizowane przez zmotoryzowany klin fizyczny, zintegrowany w głowicy akceleratora. Zakres kątów łamiących klinów co najmniej (1-60)°, realizowane co 1° – dodatkowo punktowane.	
40.	Zestaw tac do osłon indywidualnych dla wiązek fotonowych, co najmniej 10 szt.	
41.	Opcjonalnie: więcej niż 10 tac do osłon indywidualnych – dodatkowo punktowane.	
42.	Możliwość jednoczesnego stosowania klinów i osłon.	
43.	System antykolizyjny.	
44.	Opcjonalnie: zestaw zdalnie sterowanych centratorów laserowych do precyzyjnego układania pacjenta, składający się co najmniej z laserów bocznych i strzałkowego – dodatkowo punktowane.	
45.	System monitorowania pomieszczenia akceleratora – audio i wideo.	
46.	Monitor LCD wyświetlający ustawione na akceleratorze parametry wewnątrz bunkra terapeutycznego.	
Stół terapeutyczny do każdego akceleratora, 2 szt.		
47.	Błat wykonany z włókna węglowego, z indeksowanym systemem mocowania unieruchomień.	
48.	Błat stołu o 6 stopniach swobody (przesuw w osiach X, Y, Z oraz nachylenie w osi długiej i poprzecznej).	
49.	Przesuwanie blatu stołu w osiach X, Y i Z z dokładnością nie gorszą niż 1 mm dla każdej osi.	
50.	Opcjonalnie: dokładność przesuwu blatu stołu w osiach X, Y i Z nie gorsza niż 0,5 mm – dodatkowo punktowane.	
51.	Rotacja podłogi stołu w zakresie co najmniej ±95°.	
52.	Nachylenie blatu stołu wokół osi długiej oraz wokół osi poprzecznej blatu w zakresie co najmniej ±3°.	
53.	Wszystkie ruchy stołu sterowane automatycznie ze sterowni w trybie korekcyjnego IGRT.	
54.	Awaryjne opuszczenie stołu w wypadku braku zasilania.	
55.	Dokładność obrotu stołu nie gorsza niż 0,5°.	
56.	Opcjonalnie: dokładność obrotu stołu nie gorsza niż 0,3° – dodatkowo punktowane.	
57.	Nośność stołu nie mniejsza niż 150 kg.	
58.	Opcjonalnie: nośność stołu większa niż 150 kg – dodatkowo punktowane.	
59.	Zapamiętywanie w systemie weryfikacji i zarządzania wyliczonych na podstawie obrazowania IGRT kV i zastosowanych korekcyjnych współrzędnych stołu 6D, dla wszystkich 6 stopni swobody.	
60.	Automatyczny przesuw delta stołu terapeutycznego, np. pomiędzy punktem izocentrum zdefiniowanym na tomografie komputerowym a punktem wynikającym z planu leczenia.	
61.	Błat wyposażony w elementy dedykowane do bezpośredniego montowania masek dla obszaru głowy i szyi, bez konieczności stosowania dodatkowych podstawek.	
62.	Dwa boczne panele sterujące po obu stronach blatu stołu i/lub co najmniej jedna kasetka sterująca, sterowana mikroprocesorowo.	
Kolimator wielolistkowy (MLC) do każdego akceleratora, 2 szt.		
63.	Liczba listków nie mniejsza niż 120.	
64.	Co najmniej 2 banki listków w kolimatorze.	
65.	Liczba listków w banku nie mniejsza niż 60.	
66.	Szerokość cienia w izocentrum każdego z listków nie większa niż 1 cm.	
67.	Szerokość cienia w izocentrum każdego z listków nie większa niż 0,5 cm.	
68.	Minimalna odległość pomiędzy dwoma naprzeciwległymi listkami MLC podczas emisji promieniowania nie większa niż 5 mm.	
69.	Maksymalne wysunięcie listka przy pozostałych listkach niewysuniętych nie mniejsze niż 15 cm.	

70.	Przeplatanie listków MLC z naprzeciwległych banków - listki z jednego banku kolimatora MLC mogą znajdować się pomiędzy listkami z drugiego banku podczas emisji wiązki.	
71.	Sterowanie kolimatorem wielolistkowym przez komputer sterujący dostarczony z akceleratorem.	
72.	Automatyczne ustawianie kształtu pola MLC poprzez komputer sterujący dostarczony z akceleratorem.	
73.	Pełna weryfikacja poprawności parametrów napromieniania w technice dynamicznej radioterapii łukowej IMRT poprzez system sterowania akceleratora.	
74.	Maksymalne pole ograniczane kolimatorem MLC nie mniejsze niż 40 cm x 40 cm.	
75.	Realizacja planów leczenia statycznych i techniką łuku konformalnego, IMRT oraz VMAT.	
76.	Opcjonalnie: maksymalna prędkość poruszania się listków kolimatora MLC nie mniejsza niż 3,5 cm/s – dodatkowo punktowane.	
77.	Maksymalna transmisja promieniowania przez listki kolimatora MLC nie większa niż 2 %.	
78.	Opcjonalnie: maksymalna transmisja promieniowania przez listki kolimatora MLC nie większa niż 0,5 % – dodatkowo punktowane.	
79.	Opcjonalnie: szerokość wirtualnego listka nie większa niż 1mm – dodatkowo punktowane.	
80.	Opcjonalnie: maksymalna prędkość poruszania się szczęk kolimatora MLC nie mniejsza niż 9cm/s – dodatkowo punktowane.	
System wizualizacji z oprogramowaniem do każdego akceleratora, 2 szt.		
81.	Portalowy system wizualizacji w wiązce promieniowania EPID (Electronic Portal Imaging Device) zintegrowany z akceleratorem.	
82.	Detekcja obrazu oparta o technologię amorficznego krzemu.	
83.	Powierzchnia czynna detektora nie mniejsza niż 40 cm x 40 cm.	
84.	Rozdzielczość nie mniejsza niż 1200 x 1200 pikseli.	
85.	Bezwzględna rozdzielczość przestrzenna detektora nie gorsza niż 0,4 mm.	
86.	Obrazowanie portalowe we wszystkich terapeutycznych wiązkach fotonowych bez i z filtrem spłaszczającym.	
87.	Opcjonalnie: ramię detektora umożliwiające pełne schowanie detektora w ramieniu akceleratora – dodatkowo punktowane.	
88.	Zmechanizowane wysuwanie detektora do zadanej pozycji roboczej i wycofanie do pozycji spoczynkowej.	
89.	Detektor przesuwany w osiach X i Y w zakresie co najmniej 11 cm w każdej z osi.	
90.	Sterowanie ruchem detektora za pomocą kasety sterującej.	
91.	Zapamiętywanie obrazów systemu EPID w bazie danych obrazowych systemu weryfikacji i zarządzania.	
92.	Porównywanie on-line, na stacji / konsoli sterującej akceleratorem, obrazów systemu EPID z obrazami DRR z oferowanego systemu planowania leczenia, zawartymi w bazie danych systemu weryfikacji i zarządzania.	
93.	Symulacja ustawienia listków kolimatora wielolistkowego na obrazach symulacyjnych i portalowych.	
94.	Oprogramowanie systemu EPID wbudowane w stację sterującą akceleratorem.	
95.	Oprogramowanie dozymetryczne (dozymetria portalowa) do weryfikacji dynamicznych planów leczenia IMRT oraz VMAT, wykorzystujące obrazy z systemu EPID i pozwalające na ich przeglądanie oraz ocenę dla wszystkich wiązek fotonowych.	
96.	Opcjonalnie: oprogramowanie dozymetryczne (dozymetria portalowa) zapewniające pomiar dawki in vivo dynamicznych planów leczenia IMRT oraz VMAT, wykorzystujące obrazy z systemu EPID i pozwalające na ich przeglądanie oraz ocenę dla wszystkich wiązek fotonowych – dodatkowo punktowane.	
Zintegrowany system obrazowania rentgenowskiego dla techniki IGRT do każdego akceleratora, 2 szt.		
97.	Sprzęt i oprogramowanie systemu IGRT jest integralnym elementem akceleratora, umożliwiające realizację funkcji IGRT (Image Guided Radiation Therapy) w oparciu o technologię rekonstrukcji tomograficznej wiązki stożkowej (Cone Beam CT).	

98.	Opcjonalnie: systemy IGRT oparty na technologii wiązki kilowoltowej do co najmniej 150 kV – obrazy otrzymywane w osi prostopadłej w stosunku do wiązki terapeutycznej – dodatkowo punktowane.	
99.	System IGRT zamocowany bezpośrednio na akceleratorze.	
100.	Detektor promieniowania rtg wykonany z amorficznego krzemu.	
101.	Rozdzielczość detektora nie gorsza niż (1024 x 768) pikseli.	
102.	Obszar aktywny detektora nie mniejszy niż 26 cm x 27 cm.	
103.	Opcjonalnie: obszar aktywny detektora większy niż 26 cm x 27 cm – dodatkowo punktowane.	
104.	Przetwornik A/D co najmniej 14 bit.	
105.	Napięcie lampy rentgenowskiej w zakresie co najmniej (70-140) kV.	
106.	Opcjonalnie: możliwość ustawienia napięcia mniejszego niż 70 kV – dodatkowo punktowane.	
107.	Lampa rtg wyposażona w kolimator promieniowania rtg sterowany przez komputer sterujący akceleratora oraz system kontrolny zapobiegający napromienieniu nieaktywnej części detektora.	
108.	Nakładanie obrazów uzyskanych poprzez system IGRT na obrazy DRR, odczytane z bazy danych systemu weryfikacji i zarządzania.	
109.	Nakładanie obrazów 3D CBCT uzyskanych poprzez system IGRT na obrazy 3D pacjenta wraz z konturami narządów anatomicznych, odczytane z bazy danych systemu weryfikacji i zarządzania.	
110.	Korekcja ustawienia stołu terapeutycznego w osiach X, Y i Z wyliczana na podstawie nałożenia rekonstrukcji 3D z obrazów CBCT z systemu IGRT na obrazy 3D z systemu planowania leczenia.	
111.	Zdalne sterowanie stołem terapeutycznym akceleratora w celu korekcji jego ustawienia, wyliczonych dowolną z wyżej wymienionych metod.	
112.	Tryb nakładania obrazów radiograficznych kV – kV z repozycjonowaniem stołu terapeutycznego.	
113.	Tryb lokalizacji markerów (znaczników zaaplikowanych pacjentowi) z repozycjonowaniem stołu terapeutycznego.	
114.	Opcjonalnie: tryb wstępnej weryfikacji na podstawie obrazu fluoroskopowego – dodatkowo punktowane.	
a.	Tryb CBCT z repozycjonowaniem stołu terapeutycznego.	
b.	Tryb podglądu anatomii pacjenta podczas emisji wiązki terapeutycznej.	
115.	Oprogramowanie systemu IGRT wbudowane w stację / konsolę sterującą akceleratorem.	
116.	Zaawansowane funkcje obrazowania IGRT i kontroli ruchów pacjenta.	
System synchronizacji oddechowej do każdego akceleratora, 2 szt.		
117.	Realizacja planów leczenia, opracowanych w systemie planowania leczenia 3D na podstawie skanów tomograficznych zsynchronizowanych z cyklem oddechowym pacjenta.	
118.	Opcjonalnie: system śledzenia cyklu oddechowego pacjenta, wykorzystujący stereoskopową kamerę śledzącą z emiterym i odbiornikiem promieniowania podczerwonego – dodatkowo punktowane.	
119.	Bezpośrednie sterowanie zatrzymywaniem i uruchamianiem emisji wiązki terapeutycznej akceleratora zgodnie z cyklem oddechowym pacjenta.	
120.	Automatyczne zatrzymanie emisji wiązki w przypadku niezgodności rzeczywistej czynności oddechowej pacjenta z zarejestrowanym uprzednio wzorcem.	
121.	Automatyczne wznowienie emisji wiązki w przypadku odzyskania zgodności rzeczywistej czynności oddechowej pacjenta z zarejestrowanym uprzednio wzorcem.	
122.	Bezpośrednie sterowanie ruchem listków kolimatora wielolistkowego MLC podczas realizacji radioterapii IMRT zgodnie z cyklem oddechowym pacjenta i związanym z nim sterowaniem emisją wiązki.	
Komputerowy system sterowania akceleratorem do każdego akceleratora, 2 szt.		

123.	System automatycznego sekwencjonowania pól – automatyczne i bezpośrednie (bez operacji import/eksport) przekazywanie wszystkich ustawień mechanicznych i fizycznych (w tym kolimatora MLC) dla kolejnych pól w realizowanym planie leczenia z systemu weryfikacji i zarządzania do akceleratora.	
124.	System oprogramowania pozwalający na automatyczne przeprowadzanie zaplanowanych procedur kontroli jakości oferowanego akceleratora wraz z kolimatorem wielolistkowym i systemem obrazowania EPID oraz IGRT i analizę uzyskanych wyników na podstawie wykonanego obrazowania kV lub MV z wykorzystaniem fantomu do kontroli jakości zintegrowanego systemu IGRT, umożliwiający realizację testów w celu weryfikacji i analizy przynajmniej: lokalizacji izocentrum akceleratora dokładności pozycjonowania głowicy, szczęk kolimatora oraz stołu terapeutycznego dokładności pozycjonowania listków kolimatora wielolistkowego stabilności mocy dawki oraz profilu wiązki generowanie wykresów trendów dla poszczególnych testów	
125.	System antykolizyjny zapewniający bezpieczeństwo ruchów akceleratora, w tym głowicy, systemu portalowego EPID i IGRT oraz stołu terapeutycznego, poprzez detekcję potencjalnych kolizji i zapobieganie tym kolizjom z ciałem pacjenta oraz własnymi elementami, z zastosowaniem: zabezpieczeń poprzez dotyk i/lub ucisk, zabezpieczeń pojemnościowych poprzez dotyk.	
126.	Konsola sterująca akceleratorem umożliwia automatyczne ustawianie i weryfikację parametrów akceleratora na podstawie danych z systemu weryfikacji i zarządzania.	
127.	Realizacja napromieniania w technice IMRT dla dużych pól, w których występuje 2 lub 3 krotne przesuwanie całych grup listków kolimatora wielolistkowego, przy jednokrotnym uruchomieniu emisji wiązki (bez rozbijania na sekwencję 2 lub 3 mniejszych pól IMRT).	
128.	Możliwość ustawienia maksymalnej liczby MU dla jednego pola terapeutycznego nie mniejszej niż 1999 MU dla technik typu VMAT.	
129.	Planowanie leczenia w systemie planowania leczenia umożliwiające pełne wykorzystanie wszystkich wymaganych i oferowanych funkcjonalności klinicznych.	
130.	Transfer planów leczenia do akceleratora poprzez system weryfikacji i zarządzania.	
131.	Integracja akceleratora w systemie weryfikacji i zarządzania umożliwiająca pełne wykorzystanie wszystkich funkcjonalności klinicznych.	
132.	Ustawianie na akceleratorze parametrów terapeutycznych odczytanych z bazy systemu weryfikacji i zarządzania.	
133.	Automatyczna weryfikacja poprawności ustawień parametrów na akceleratorze z parametrami zaplanowanymi dla każdego z kolejnych pól w sesji.	
134.	Zapisywanie w bazie danych systemu weryfikacji i zarządzania danych o przeprowadzonym napromienieniu.	
135.	System zarządzania pracą akceleratora oraz kontrolą parametrów jego pracy obejmujący stację roboczą i oprogramowanie.	
Optyczny system pozycjonowania pacjenta oraz synchronizacji oddechowej do każdego akceleratora, 2 szt.		
136.	System trójwymiarowego obrazowania powierzchni ciała pacjenta dla celów pozycjonowania i weryfikacji pozycji pacjenta w czasie rzeczywistym za pomocą zestawu kamer obserwujących ciało pacjenta, co najmniej 3 kamery na akcelerator.	
137.	Wykorzystanie jako obrazu referencyjnego konturów ciała pacjenta.	
138.	Automatyczne porównanie powierzchni obrazowanej z referencyjną powinno, porównanie w czasie rzeczywistym.	
139.	Funkcja obrazowania powierzchni ciała pacjenta w obszarze objętości skanowanej, niezależnie od położenia osi stołu terapeutycznego i kąta głowicy	
140.	Dokładność detekcji pozycji nie gorsza niż 1 mm.	

141.	Taca/fantom pozwalający na wykonanie kalibracji koniecznych do prawidłowego działania systemu.	
142.	Wyświetlanie rozbieżności pozycji pacjenta poza określony limit w stosunku do obrazu referencyjnego za pomocą odpowiednich kolorów wyświetlanych w czasie rzeczywistym podczas napromieniania pacjenta na ekranie systemu zlokalizowanego w sterowni akceleratora.	
143.	Generowanie raportu po każdej frakcji, dokumentującego przebieg monitorowania.	
144.	System pozycjonowania jest przeznaczony do monitorowania ułożenia pacjenta i kontroli pozycjonowania pacjenta podczas całego napromieniowania (kontrola ruchu). W przypadku odchylenia od oczekiwanej pozycji wyświetlany jest alarm.	
145.	Wykrywanie ruchomości pacjenta na podstawie obserwacji powierzchni ciała pacjenta, w sposób nieinwazyjny i bezkontaktowy, bez konieczności stosowania jakichkolwiek dodatkowych akcesoriów.	
146.	W trybie wstrzymanego oddechu automatyczne zatrzymanie emisji wiązki w przypadku niezgodności rzeczywistej czynności oddechowej pacjenta z zarejestrowanym uprzednio wzorcem.	
147.	Automatyczne zatrzymanie emisji wiązki w przypadku niezgodności rzeczywistej czynności oddechowej pacjenta z zarejestrowanym uprzednio wzorcem.	
148.	Automatyczne wznowienie emisji wiązki w przypadku odzyskania zgodności rzeczywistej czynności oddechowej pacjenta z zarejestrowanym uprzednio wzorcem.	
149.	Opcjonalnie: funkcja umożliwiająca pozycjonowanie na podstawie postury ciała pacjenta. Kontur sylwetki pacjenta z tomografii komputerowej nastrzyknięty na żywy obraz z kamer pozwalający na bardzo szybkie i intuicyjne pozycjonowanie względem referencji – dodatkowo punktowane.	
SYSTEM IDENTYFIKACJI PACJENTA ORAZ AKCESORIÓW TERAPEUTYCZNYCH DLA AKCELERATORÓW I SYMULATORA CT		
150.	Zestaw do identyfikacji pacjenta.	
151.	Opcjonalnie: system biometrycznej identyfikacji pacjenta, który nie może fałszywie zweryfikować tożsamości pacjenta (Fals Accept Rate) w skali większej niż 0,004% przypadków – dodatkowo punktowane.	
152.	Dodatkowa kontrola poprawności identyfikacji pacjenta poprzez wyświetlanie zdjęcia pacjenta.	
153.	Alternatywna metoda identyfikacji pacjenta jeżeli identyfikacja podstawowa nie będzie możliwa.	
154.	System rozpoznawania akcesoriów ogólnego stosowania oraz indywidualnych używanych podczas procedur radioterapeutycznych.	
155.	Dostawa znaczników dla akcesoriów: identyfikatory do materacy próżniowych – co najmniej 250 szt. identyfikatory do masek – co najmniej 250 szt. identyfikatory do unieruchomień z włókna węglowego – co najmniej 250 szt. identyfikatory do akcesoriów standardowych (np. kliny pod kolana) – co najmniej 250 szt.	
156.	W przypadku symulatora CT funkcja przypisania akcesoriów nieskanowanych w CT (np. bolusów) do poszczególnych frakcji – w zaplanowanej frakcji akcesorium pojawia się na liście akcesoriów przypisanych do pacjenta i frakcji.	
SYSTEM PLANOWANIA LECZENIA 3D		
157.	Stacja fizyczna do planowania leczenia 3D z funkcją obliczania rozkładu dawki, 5 szt.	
158.	Stacja lekarska do planowania leczenia 3D bez funkcji obliczania rozkładu dawki, 5 szt.	
159.	Funkcjonalność importu/eksportu danych (w tym planów leczenia wraz z rozkładem dawek) w formacie DICOM RT z/do innych systemów obsługujących ten format, dla wszystkich stacji planowania leczenia (fizycznych oraz lekarskich).	
160.	Manualne konturowanie struktur anatomicznych dla wszystkich stacji planowania leczenia (fizycznych oraz lekarskich).	

161.	Automatyczne konturowanie struktur anatomicznych w oparciu o atlasy anatomiczne dla wszystkich stacji planowania leczenia (fizycznych oraz lekarskich).	
162.	Fuzja sztywna i elastyczna obrazów CT do planowania leczenia z referencyjnymi badaniami CT, MRI, PET, dla wszystkich stacji planowania leczenia (fizycznych oraz lekarskich).	
163.	Algorytm obliczeniowy dla fotonowych wiązek terapeutycznych, emitowanych przez akceleratory, uwzględniający brak rozpraszania wstecznego od tkanek/obszarów o niskiej gęstości, dla technik konformalnych, dynamicznych IMRT oraz łukowych IMRT typu VMAT, dla wszystkich fizycznych stacji planowania leczenia.	
164.	Algorytm obliczeniowy o wysokiej dokładności (typu Monte Carlo, Grid Based Boltzman Solver), dla fotonowych wiązek terapeutycznych, emitowanych przez akceleratory, dla technik konformalnych, dynamicznych IMRT oraz łukowych IMRT typu VMAT, dla wszystkich fizycznych stacji planowania leczenia	
165.	Algorytm obliczeniowy dla elektronowych wiązek terapeutycznych, emitowanych przez akceleratory, bazujący na symulacjach Monte Carlo, dla wszystkich oferowanych fizycznych stacji planowania leczenia.	
166.	Algorytm optymalizujący dla technik dynamicznych IMRT, dla wszystkich fizycznych stacji planowania leczenia.	
167.	Algorytm optymalizujący dla technik łukowych IMRT typu VMAT, dla wszystkich fizycznych stacji planowania leczenia.	
168.	Oprogramowanie do optymalizacji wielokryterialnej planów leczenia (eksploracja kompromisów dla planów dynamicznych typu IMRT, VMAT) dla co najmniej 2 fizycznych stacji systemu planowania leczenia.	
169.	Obliczanie i wyświetlanie rozkładu dawki w postaci izodoz 2D oraz 3D na wszystkich fizycznych stacjach planowania leczenia.	
170.	Optymalizacja technik dynamicznych IMRT oraz łukowych VMAT.	
171.	Obliczanie rozkładu dawki dla wszystkich wymaganych wiązek fotonowych, bez i z filtrem spłaszczającym.	
172.	Obliczanie i wyświetlanie objętościowych histogramów dawki (DVH) na wszystkich stacjach planowania leczenia (fizycznych oraz lekarskich).	
173.	Funkcja sumowania kolejnych etapów leczenia na wszystkich stacjach planowania leczenia.	
174.	Oprogramowanie do wyświetlania obrazów diagnostycznych TK, NMR, PET/TK oraz planowanie leczenia z wykorzystaniem obrazów dla różnych faz oddechowych 4D dla wszystkich stacji planowania leczenia (fizycznych oraz lekarskich).	
175.	Pełna realizacja planów leczenia opracowanych w oferowanym systemie planowania leczenia na akceleratorach.	
176.	Funkcja generowania weryfikacyjnego planu leczenia na podstawie planu terapeutycznego wykorzystywana w celu kontroli dozymetrycznej.	
177.	Funkcja sporządzania raportów w postaci wydruku dokumentujących plan leczenia w formie histogramu rozkładu dawki w objętości tarczowej i narządach krytycznych.	
178.	Oprogramowanie pozwalające na tworzenie przez użytkownika dowolnych dokumentów z wykorzystaniem funkcjonalności edytora tekstów, z automatycznym pobieraniem danych z bazy systemu weryfikacji i zarządzania, dla wszystkich stacji planowania leczenia (fizycznych oraz lekarskich).	
179.	Opcjonalnie: funkcja użycia polskich znaków językowych co najmniej w: imieniu i nazwisku pacjenta, w identyfikatorach i nazwach pól, komentarzach – dodatkowo punktowane.	
180.	Oprogramowanie do niezależnego obliczania i weryfikacji jednostek monitorowych, 1 szt.	
181.	Konfiguracja systemu obejmuje niezbędne wyposażenie komputerowe i programowe dla wszystkich fizycznych i lekarskich stacji planowania leczenia.	
182.	Komputer z monitorem LCD co najmniej 27cali, spełniający zalecenia producenta oprogramowania dla fizycznej stacji planowania leczenia, 5 szt.	
183.	Wszystkie stacje planowania leczenia wyposażone w elementy sprzętowe o najwyższej możliwej dostępnej wersji, zapewniającej najszybsze obliczenia dla oferowanego systemu planowania leczenia.	
184.	Komputer z monitorem LCD co najmniej 27 cali, spełniający zalecenia producenta oprogramowania dla lekarskiej stacji planowania leczenia, 5 szt.	

185.	<p>Dedykowany serwer dla systemu planowania leczenia w sytuacji, jeżeli oferowany system nie wykorzystuje wspólnej bazy danych z system weryfikacji i zarządzania. Dopuszczona jest konfiguracja serwera wirtualnego na platformie sprzętowej np. serwera systemu weryfikacji i zarządzania. Serwer fizyczny w specyfikacji spełniającej zalecenia producenta systemu planowania leczenia, w tym wymagana jest minimalna konfiguracja:</p> <p>serwer typu rack</p> <p>co najmniej 2 procesory każdy co najmniej 8-rdzeniowy</p> <p>co najmniej 64GB pamięci RAM</p> <p>co najmniej 5TB przestrzeni dyskowej, dyski typu SSD, 6Gb/s</p> <p>kontroler RAID z 2GB pamięci typu cache</p> <p>napęd DVD-RW</p> <p>podwójny nadmiarowy zasilacz</p> <p>karta zdalnego zarządzania</p> <p>system operacyjny spełniający zalecenia producenta systemu planowania leczenia oprogramowanie do zarządzania i wykonywania kopii bezpieczeństwa</p> <p>napęd taśmowy co najmniej LTO-7 do wykonywania kopii bezpieczeństwa wraz z co najmniej: 5 szt. taśm i 1 szt. taśmą czyszczącą</p>	
SYSTEM WERYFIKACJI I ZARZĄDZANIA		
186.	<p>Oprogramowanie systemu weryfikacji i zarządzania dla 15 stacji systemu, realizujące następujące funkcje:</p> <p>edytowanie danych demograficznych pacjenta</p> <p>edytowanie danych kontaktowych do pacjenta lub rodziny</p> <p>edytowanie diagnozy rozpoznania choroby zgodnie z kodem ICD-10</p> <p>implementacja danych dla tabeli kodów ICD-10</p> <p>zarządzanie kolejnością realizacji poszczególnych etapów dla zdefiniowanych przez użytkownika procedur terapeutycznych</p> <p>zarządzanie kolejnością realizacji poszczególnych etapów leczenia wraz z możliwością edycji w trakcie rozpoczętej procedury wielofrakcyjnej</p> <p>planowanie czasu pracy aparatów terapeutycznych i personelu</p> <p>umawianie pacjentów na zabiegi na oferowanych aparatach terapeutycznych i dowolne inne czynności zdefiniowane w systemie weryfikacji i zarządzania</p> <p>automatyczne sumowanie dawek dla poszczególnych pól z kolejnych zrealizowanych frakcji terapeutycznych</p>	

	<p>generowanie statystyk na podstawie zrealizowanych frakcji terapeutycznych dla poszczególnych parametrów zapisanych dla każdego pola leczenia względem wartości zaplanowanej</p> <p>podsumowanie wszystkich parametrów zaplanowanych oraz zrealizowanych na oferowanym akceleratorze wraz z podglądem zdjęć weryfikujących poprawne ułożenie pacjenta</p> <p>przeglądanie w jednej aplikacji wszystkich dostępnych dla pacjenta obrazów w tym obrazów CT, NMR, PET, CBCT, DRR, zdjęć portalowych MV i kV oraz z symulatora terapeutycznego</p> <p>porównywanie i nakładanie na siebie obrazów</p> <p>generowanie raportów zawierających wyselekcjonowane przez użytkownika informacje zawarte w bazie systemu weryfikacji i zarządzania</p>	
187.	<p>Oprogramowanie pozwalające na prowadzenie elektronicznej dokumentacji pacjenta – dla wszystkich stacji systemu weryfikacji i zarządzania:</p> <p>opisywanie wywiadów medycznych</p> <p>edycja informacji o schorzeniach pacjenta, informacji o przepisanych lekach, wyników badań histopatologicznych, wyników badań laboratoryjnych</p>	
188.	<p>Oprogramowanie pozwalające na tworzenie przez użytkownika dowolnych dokumentów z wykorzystaniem funkcjonalności edytora tekstów, z automatycznym pobieraniem danych z bazy systemu weryfikacji i zarządzania, dla wszystkich stacji systemu weryfikacji i zarządzania.</p>	
189.	<p>Oprogramowanie pozwalające na tworzenie przez użytkownika raportów, zawierających dowolne dane z bazy systemu weryfikacji i zarządzania.</p>	
190.	<p>Oprogramowanie pozwalające na zaawansowaną obróbkę danych obrazowych dla co najmniej 2 stacji oferowanego systemu:</p> <p>porównywanie obrazów 2D (kV, MV) i 3D (CBCT) z obrazami referencyjnymi (DRR, CT, obrazy z symulatora)</p> <p>ręczne dopasowywanie obrazów względem siebie</p> <p>automatyczne dopasowywanie obrazów względem siebie na bazie informacji o gęstościach elektronowych, wybranych punktów lub obszarów</p> <p>wyznaczanie korekcji przesunięć stołu z obliczaniem delty pozycji stołu</p> <p>prezentowanie wartości delty przesunięć stołu z weryfikacji on-line wykonanych bezpośrednio na akceleratorze</p> <p>generowanie statystyk dla przesunięć pozycji pacjenta w formie wykresów oraz danych stabelaryzowanych</p>	
191.	<p>Komunikacja tomografu komputerowego z systemem weryfikacji i zarządzania z wykorzystaniem protokołu DICOM Worklist wraz z obsługą komunikatów MPPS.</p>	
192.	<p>System weryfikacji i zarządzania umożliwia użycie polskich znaków językowych co najmniej w: imieniu i nazwisku pacjenta, w identyfikatorach i nazwach pól, komentarzach</p>	
193.	<p>Konfiguracja systemu obejmuje niezbędne wyposażenie komputerowe i programowe dla systemu weryfikacji i zarządzania, konieczne do realizacji wymaganych funkcji, spełniające wymogi producenta.</p>	

194.	<p>Stacja robocza systemu weryfikacji i zarządzania spełniająca zalecane wymagania producenta systemu weryfikacji i zarządzania, 15 szt., w tym co najmniej:</p> <p>procesor 4-rdzeniowy</p> <p>co najmniej 8 GB RAM</p> <p>twardy dysk co najmniej 500 GB</p> <p>karta graficzna co najmniej 512 MB</p> <p>karta sieciowa 100/1000 Mbps</p> <p>mysz i klawiatura</p> <p>system operacyjny spełniający zalecenia producenta systemu weryfikacji i zarządzania</p> <p>monitor LCD co najmniej 23 cale</p>	
195.	<p>Serwer systemu weryfikacji i zarządzania, co najmniej 1 szt. o minimalnych wymaganiach: serwer musi spełniać zalecane wymagania producenta systemu weryfikacji i zarządzania: serwer typu rack</p> <p>4 procesory 10-rdzeniowe i 22 MB pamięci podręcznej</p> <p>384 GB pamięci RAM</p> <p>8 dysków SSD każdy min 1,9 TB przestrzeni dyskowej, 6Gb/s, 15 krpm</p> <p>8 dysków SAS każdy min 2,4 TB przestrzeni dyskowej, 12Gb/s, 10 krpm</p> <p>kontroler RAID z 8 GB pamięci typu cache</p> <p>napęd DVD-RW</p> <p>podwójny nadmiarowy zasilacz</p> <p>karta zdalnego zarządzania</p> <p>system operacyjny spełniający zalecenia producenta systemu weryfikacji i zarządzania lub system typu Windows Server Datacenter jeśli stosowana będzie wirtualizacja systemów serwerowych</p> <p>licencje dostępowe dla użytkownika lub na urządzenia, 60 szt.</p> <p>oprogramowanie do zarządzania i wykonywania kopii bezpieczeństwa</p> <p>napęd taśmowy LTO-7 do wykonywania kopii bezpieczeństwa wraz z 10 szt. taśm i 1 szt. taśmą czyszczącą</p>	
196.	<p>Serwerowa szafa typu rack wysokości 42U wraz z drzwiami i panelami bocznymi oraz:</p> <p>zestaw KMM (klawiatura, urządzenie wskazujące, ekran LCD)</p> <p>przełącznik KVM co najmniej 8 portów</p> <p>bezpierzerwowy zasilacz UPS obsługujący oferowane wyposażenie serwerowe, w tym ewentualny dodatkowy serwer dla systemu planowania leczenia</p>	
197.	<p>Drukarka kolorowa, sieciowa, laserowa, z modułem druku dwustronnego, formatu A4, 5 szt.</p>	

198.	Drukarka kolorowa, sieciowa, laserowa, z modułem druku dwustronnego, formatu A3, 1 szt.	
199.	Integracja akceleratorów w systemie weryfikacji i zarządzania.	
200.	Odczytywanie przez akcelerator wszelkich planów leczenia, przygotowanych dla akceleratora w dowolnej technice radioterapii, zapamiętanych w bazie danych systemu weryfikacji i zarządzania, odbywa się bezpośrednio i automatyczne (bez operacji import/eksport).	
201.	Zapamiętywanie przez akcelerator wszelkich zrealizowanych planów leczenia, w dowolnej technice radioterapii, w bazie danych systemu weryfikacji i zarządzania, odbywa się bezpośrednio i automatyczne (bez operacji import/eksport).	
202.	Zapamiętywanie w bazie danych systemu weryfikacji i zarządzania wyliczonych na podstawie obrazowania IGRT kV i zastosowanych korekcji współrzędnych stołu, dla wszystkich stopni swobody, odbywa się bezpośrednio i automatyczne (bez operacji import/eksport).	
203.	Zapamiętywanie danych o zrealizowanym napromienianiu w bazie danych systemu weryfikacji i zarządzania odbywa się bezpośrednio i automatyczne (bez operacji import/eksport).	
204.	Zapamiętywanie obrazów systemu EPID w bazie danych obrazowych systemu weryfikacji i zarządzania odbywa się bezpośrednio i automatyczne (bez operacji import/eksport).	
205.	Porównywanie on-line, na stacji sterującej akceleratorem, obrazów systemu EPID z obrazami DRR z systemu planowania leczenia, zawartymi w bazie danych systemu weryfikacji i zarządzania odbywa się bezpośrednio i automatyczne (bez operacji import/eksport).	
206.	Akwizycja kilowoltowych obrazów radiograficznych 2D, zapamiętywanych bezpośrednio i automatycznie (bez operacji import/export) w bazie danych oferowanego systemu weryfikacji i zarządzania.	
207.	Automatyczne i bezpośrednie (bez operacji import/export) odczytywanie z serwera systemu weryfikacji i zarządzania obrazów referencyjnych typu DRR, zawartych w planach leczenia przygotowanych w systemie planowania leczenia.	
208.	Automatyczne i bezpośrednie (bez operacji import/export) odczytywanie z serwera systemu weryfikacji i zarządzania obrazami 3D pacjenta wraz z konturami narządów anatomicznych, zawartych w planach leczenia przygotowanych w systemie planowania leczenia.	
SYSTEM ZDALNEGO DOSTĘPU		
209.	System oprogramowania pozwalający na używanie poprzez zdalny dostęp oprogramowania systemu weryfikacji i zarządzania oraz planowania leczenia, w ramach zdefiniowanego przez użytkownika systemu uprawnień dostępowych. konfiguracja musi zapewnić możliwość jednoczesowego dostępu zdalnego dla co najmniej 5 użytkowników. Dopuszcza się oprogramowanie na zasadzie subskrypcji z zachowaniem okresu ważności co najmniej 4 lat od przekazania Zamawiającemu.	
210.	Serwer zarządzający uruchamianiem przez zdalnych użytkowników aplikacji oferowanego systemu weryfikacji i zarządzania oraz planowania leczenia, co najmniej 1 szt. Serwer musi spełniać zalecane wymagania producenta systemu weryfikacji i zarządzania oraz planowania leczenia, w tym wymagana jest minimalna konfiguracja wraz z wyposażeniem: serwer typu rack 2 procesory 8-rdzeniowe 64 GB pamięci RAM 1 TB przestrzeni dyskowej, dyski typu SSD, 6Gb/ kontroler RAID z 2 GB pamięci typu cache	

	<p>napęd DVD-RW</p> <p>podwójny nadmiarowy zasilacz</p> <p>karta zdalnego zarządzania</p> <p>oprogramowanie do zarządzania i wykonywania kopii bezpieczeństwa</p> <p>kabel KVM</p> <p>zasilacz awaryjnego zasilania UPS co najmniej 3000 VA z kartą zdalnego zarządzania</p>	
INTEGRACJA SYSTEMU WERYFIKACJI I ZARZĄDZANIA ORAZ SYSTEMU PLANOWANIA LECZENIA ZE SZPITALNYM SYSTEMEM INFORMATYCZNYM HIS ORAZ ZE SZPITALNYM SYSTEMEM ARCHIWIZACJI OBRAZÓW PACS		
211.	System do wymiany danych ze szpitalnym systemem informatycznym HIS za pomocą komunikatów HL7.	
212.	Interfejs umożliwiający transfer danych demograficznych z systemu HIS do systemu weryfikacji i zarządzania.	
213.	Interfejs umożliwiający transfer historii napromieniania z systemu weryfikacji i zarządzania do systemu HIS.	
214.	Interfejs umożliwiający transfer dokumentów z systemu weryfikacji i zarządzania do systemu HIS.	
215.	<p>Serwer komunikacji poprzez protokół HL7 pomiędzy systemem weryfikacji i zarządzania a systemem szpitalnym HIS, 1 szt.</p> <p>Dopuszczona jest konfiguracja serwera wirtualnego na platformie sprzętowej np. serwera systemu weryfikacji i zarządzania.</p> <p>Serwer fizyczny w specyfikacji spełniającej zalecenia producenta oferowanego rozwiązania, w tym wymagana jest minimalna konfiguracja wraz z wyposażeniem:</p> <p>serwer typu rack</p> <p>2 procesory 8-rdzeniowe</p> <p>64 GB pamięci RAM</p> <p>1 TB przestrzeni dyskowej, dyski typu SSD, 6Gb/s</p> <p>kontroler RAID z 2 GB pamięci typu cache</p> <p>napęd DVD-RW</p> <p>podwójny nadmiarowy zasilacz</p> <p>karta zdalnego zarządzania</p> <p>oprogramowanie do zarządzania i wykonywania kopii bezpieczeństwa</p> <p>kabel KVM</p> <p>zasilacz awaryjnego zasilania UPS co najmniej 3000 VA z kartą zdalnego zarządzania</p>	
216.	Wymiana danych ze szpitalnym systemem archiwizacji obrazów PACS za pomocą standardu DICOM, w tym pobieranie i wysyłanie do systemu PACS z dowolnej stacji planowania leczenia.	
DOZYMETRIA		
217.	Opcjonalnie: oprogramowanie systemu dozymetrii portalowej pozwalające na obliczanie oczekiwanego rozkładu dawki oraz analizę porównawczą z obrazami zmierzonymi za	

	pomocą współczynnika gamma dla co najmniej 2 stacji roboczych – dodatkowo punktowane.	
Analizator pola promieniowania 3D		
218.	<p>Wyposażenie analizatora obejmujące:</p> <p>fantom wodny</p> <p>system pozwalający na wypoziomowanie fantomu</p> <p>zbiornik na wodę wyposażony w pompę</p> <p>wózek transportowy z elektrycznym podnośnikiem fantomu</p> <p>uchwyty dla detektorów i komór jonizacyjnych</p> <p>okablowanie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania systemu analizatora pola promieniowania oraz dla detektorów i komór jonizacyjnych</p> <p>okablowanie pomiędzy bunkrem a sterownią (przy obu akceleratorach)</p>	
219.	Obszar skanowania dla analizatora pola nie mniejszy niż 45 cm x 45 cm, głębokość nie mniejsza niż 35 cm.	
220.	Dokładność pozycjonowania detektora pomiarowego nie gorsza niż 0,2 mm.	
221.	<p>Detektory pomiarowe:</p> <p>komora jonizacyjna o objętości co najmniej od 0,12 cm³ do 0,13 cm³, 2 szt.</p> <p>półprzewodnikowy detektor do pomiarów wiązek fotonowych, 2 szt.</p> <p>półprzewodnikowy detektor do pomiarów wiązek elektronowych, 2 szt. referencyjny</p> <p>detektor pomiarowy, 2 szt.</p> <p>Opcjonalnie: komora jonizacyjna o zakresie objętości lepszym niż od 0,12 cm³ – dodatkowo punktowane.</p>	
222.	<p>Oprogramowanie dla co najmniej 5 stacji roboczych umożliwiające:</p> <p>komputerowe automatyczne sterowanie procesem pomiarowym</p> <p>sterowanie położeniem komory jonizacyjnej</p> <p>automatyczną analizę danych pomiarowych</p> <p>formatowanie i eksportowanie danych pomiarowych do oferowanego systemu</p> <p>planowania leczenia</p> <p>opcja generowania tabel współczynników typu output factor</p> <p>Wyposażenie komputerowe do oprogramowania:</p> <p>komputer typu laptop spełniający wymogi techniczne oprogramowania, 1 szt.</p>	

223.	<p>Dawkomierz terapeutyczny z zestawem komór jonizujących do pomiaru dawki absolutnej wiązek fotonowych i elektronowych, 2 zestawy, każdy zestaw zawiera:</p> <p>dawkomierz klasy referencyjnej z obsługą biblioteki komór jonizacyjnych wraz z ich współczynnikami kalibracyjnymi, 1 szt.</p> <p>wodoszczelna cylindryczna komora jonizacyjna typu Farmer, 1 szt.</p> <p>wodoszczelna płasko-równoległa komora jonizacyjna typu Roos, 1 szt.</p> <p>detektor diodowy lub diamentowy do pomiaru małych pól, 1 szt.</p> <p>okablowanie pomiędzy bunkrem a sterownią (przy obu akceleratorach)</p>	
224.	<p>Zautomatyzowany fantom wodny 1D do pomiarów dawki na różnych głębokościach, 2 zestawy, każdy zestaw zawiera:</p> <p>dokładność pozycjonowania detektora pomiarowego nie gorsza niż 0,2 mm</p> <p>uchwyty do oferowanych komór jonizacyjnych oraz komór oferowanej wraz z zestawem do pomiaru dawki absolutnej</p> <p>elektryczne sterowanie położeniem komory pomiarowej</p> <p>okablowanie pomiędzy bunkrem a sterownią (przy obu akceleratorach)</p>	
System do dozymetrii weryfikacyjnej dynamicznych planów leczenia IMRT i VMAT		
225.	<p>Matryca 2D wraz z czujnikiem kąta głowicy, 1 szt., wielkość pola pomiarowego co najmniej 20 cm x 20 cm.</p>	
226.	<p>Oprogramowanie dla co najmniej 5 stacji roboczych do pomiarów i analizy uzyskanych wyników.</p> <p>Wyposażenie komputerowe do oferowanego oprogramowania:</p> <p>komputer typu laptop spełniający wymogi techniczne oprogramowania, 1 szt.</p>	
227.	<p>Matryca 2D do codziennych pomiarów kontroli parametrów wiązek terapeutycznych, 2 szt. wraz z oprogramowaniem dla co najmniej 5 stacji roboczych do pomiarów i analizy uzyskanych wyników, w tym:</p> <p>analiza płaskości i symetrii wiązek</p> <p>analiza stałości mocy dawki</p> <p>analiza stałości energii promieniowania fotonowego i elektronowego</p> <p>generowanie raportów z wynikami końcowymi</p> <p>wielkość pola pomiarowego co najmniej 20 cm x 20 cm</p> <p>Opcjonalnie: analiza profili wzdłużnych i poprzecznych oraz szerokości pola – dodatkowo punktowane.</p>	
228.	<p>Stały fantom płytowy o gęstości $1 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$ o wymiarach co najmniej 30 cm x 30 cm i płytach o grubościach 10 mm, 5 mm, 2 mm i 1 mm, 2 zestawy. Fantom zawiera płyty z adapterami do oferowanych detektorów.</p>	

System do dozymetrii in-vivo oparty o detektory półprzewodnikowe do pomiarów w radioterapii		
229.	Dawkomierz co najmniej 4 kanałowy do pomiarów w teleradioterapii, 2 szt.	
230.	Detektory półprzewodnikowe, po 6 szt. dla każdego typu: detektor dla wiązki fotonowej 6 MV detektor dla wiązki fotonowej 15 MV detektor dla wiązek elektronowych	
231.	Fantom do kontroli jakości, 2 szt. umożliwiający kontrolę: wielkości pola izocentrum aparatu (w tym głowicy, kolimatora, stołu) telemetru centratorów laserowych	
232.	Izotopowe źródła kontrolne do kontroli stabilności oferowanych cylindrycznych i płasko-równoległych komór jonizacyjnych, dopasowane do charakterystyk kontrolowanych detektorów.	
233.	Barometr cyfrowy, 2 szt.	
234.	Termometr cyfrowy, 2 szt.	
235.	Poziomica cyfrowa o długości co najmniej 30 cm, 2 szt.	
236.	Multimetr do pomiarów kontrolnych wiązek kilowoltowych: dawki, mocy dawki, energii, indeksu dawki CT, 1 szt.	
237.	Radiometr, 1 szt.	
238.	Serwer danych dozymetrycznych umożliwiający: przechowywanie danych pomiarowych w plikach lub w bazie danych udostępnianie danych przechowywanie wyników analiz porównawczych przechowywanie wyników weryfikacji dozymetrycznych planów leczenia współpraca z oferowanym oprogramowaniem dozymetrycznym	
239.	Dopuszczona jest konfiguracja serwera wirtualnego na platformie sprzętowej np. serwera systemu weryfikacji i zarządzania. Minimalne wymagania fizycznego serwera danych dozymetrycznych: serwer typu rack 1 procesor 6-rdzeniowy 32 GB pamięci RAM 1 TB przestrzeni dyskowej, dyski typu SSD, 6Gb/s kontroler RAID z 1 GB pamięci typu cache napęd DVD-RW	

	<p>podwójny nadmiarowy zasilacz</p> <p>karta zdalnego zarządzania</p> <p>system operacyjny</p> <p>oprogramowanie do zarządzania i wykonywania kopii bezpieczeństwa</p> <p>oprogramowanie serwera bazy danych – jeśli potrzebne do współpracy z oferowanymi aplikacjami dozymetrycznymi</p>	
UNIERUCHOMIENIA		
240.	<p>Możliwość stabilnego i odtwarzalnego zamocowania do stołów terapeutycznych:</p> <p>Akceleratorów</p> <p>symulatora CT</p>	
241.	Widoczne i jednoznaczne oznaczenia (indeksacja) poszczególnych części systemu, umożliwiające jego szybki i odtwarzalny montaż.	
242.	System do unieruchamiania pacjenta w obszarze głowy i szyi, wykonany z włókna węglowego, bez żadnych elementów metalowych, 4 komplety.	
243.	<p>Maski i wykroje termoplastyczne, po 100 szt. dla każdego rodzaju:</p> <p>dla obszaru głowy</p> <p>dla obszaru głowy i szyi</p>	
244.	Zestaw unieruchomień pacjenta w obszarze klatki piersiowej, 4 komplety.	
245.	<p>Zestaw unieruchomień pacjenta do stereotaksji głowy, 3 komplety:</p> <p>maski z otworem na oczy oraz regulacją naciągu, 100 szt.</p> <p>gryzaki dla uszytwnienia głowy pacjenta, 100 szt.</p> <p>materace piankowe, 3 szt.</p> <p>Dolna oraz górna część termoplastyczna o podniesionej sztywności.</p>	
246.	<p>Zestaw unieruchomień pacjenta w obszarze klatki piersiowej w terapeutycznej pozycji na plecach:</p> <p>możliwość wyrównania skośności klatki piersiowej w płaszczyźnie strzałkowej, w co najmniej 5 pozycjach</p> <p>system podtrzymujący ręce w pozycji „nad głową” z możliwością regulacji wysokości i kąta odchylenia ramion</p> <p>podstawka stabilizująca głowę pacjenta</p> <p>podpórki pod ramiona z regulacją ustawień i indeksacją, 8 kompletów</p> <p>podpórki pod nadgarstki z regulacją ustawień i indeksacją, 8 kompletów</p>	
247.	Zestaw unieruchomień pacjenta w obszarze jamy brzusznej (w pozycji na brzuchu), 4 komplety.	
248.	Zestaw unieruchomień pacjenta w obszarze miednicy (w pozycji na plecach), 4 komplety.	
249.	Zestaw unieruchomień pod nogi (indeksowane kliny pod kolana: duże i małe oraz pod stopy, 4 komplety.	
250.	Zestaw podpórek pod głowę, 4 komplety.	

251.	Ogranicznik ruchomości oddechowej pacjenta w obszarach jamy brzusznej i klatki piersiowej.	
252.	Materace próżniowe o wymiarach w zakresie: szerokość (80-90) cm długość (100-150) cm Co najmniej 20 szt., w tym co najmniej 2 rozmiary materacy.	
253.	Pompa próżniowa, 2 szt.	
254.	Wieszaki dedykowane do przechowywania materacy próżniowych, co najmniej 2 szt.	
255.	Wszystkie dostarczone unieruchomienia mają być kompatybilne z rezonansem magnetycznym.	
MODELARNIA		
256.	Stół terapeutyczny dedykowany do modelarni: z napędem elektrycznym (przesuwem) w osi pionowej z przesuwany blatem w płaszczyźnie poziomej przesuw elektryczny lub ręczny z ustalaniem pozycji przy pomocy hamulców elektromagnetycznych sterowanych ręcznie	
257.	Komplet czerwonych centratorów laserowych o możliwości regulacji wszystkich linii (przesuw i obrót) : 2 boczne z projekcją 2 linii (poziomej i pionowej) jeden tzw. „strzałkowy” z projekcją 1 linii pionowej	
258.	Łaźnia wodna do masek termoplastycznych.	
259.	Komputerowa wycinarka do osłon indywidualnych wraz z: oprogramowaniem komputerowym sterującym wycinarką wraz z opcją importowania w formacie DICOM RT danych o geometrii osłon z systemu planowania leczenia komputerem spełniającym wymogi techniczne oprogramowania	
260.	Dedykowane digestorium z wszystkimi niezbędnymi podłączeniami / instalacjami.	
261.	Piec do stopu Wooda: elektryczny, z termoregulatorem i wyświetlaczem temperatury, podgrzewany kran spustowy.	
262.	Stop Wooda o wadze co najmniej 50 kg.	
263.	Płyta do chłodzenia wylewek ze stopu Wooda.	
264.	System do wykonywania znaczników.	

Moduł VMAT – 2 szt.

Lp.	PARAMETRY OGÓLNE WYMAGANE	TAK / NIE
1.	Moduł radioterapii niekoplanarnej VMAT.	
2.	Realizacja dynamicznej radioterapii łukowej VMAT, z wykorzystaniem wszystkich wymaganych wiązek fotonowych.	
3.	Podanie pełnej dawki frakcyjnej przy jednym obrocie ramienia akceleratora.	
4.	Ciągła, dynamiczna i jednoczesna synchronizacja mocy dawki emitowanego promieniowania fotonowego ruchu listków kolimatora wielolistkowego oraz prędkości obrotu ramienia akceleratora w czasie włączonej ekspozycji promieniowania.	

5.	Automatyczne dostarczanie przez szczęki podstawowe części pola, która w danym segmencie VMAT jest całkowicie przesłonięta listkami kolimatora wielolistkowego.	
6.	Przesyłanie planu leczenia w technice VMAT z bazy danych oferowanego systemu weryfikacji i zarządzania do oferowanego akceleratora.	
7.	Zautomatyzowany proces realizacji napromieniania planu VMAT.	
8.	Weryfikacja poprawności parametrów napromieniania w technice VMAT poprzez system sterowania akceleratora.	
9.	Zapamiętywanie danych o zrealizowanym napromienianiu w technice VMAT w bazie danych systemu weryfikacji i zarządzania.	

Symulator CT z systemem synchronizacji oddechowej – 1 szt.

Model

Lp.	PARAMETRY OGÓLNE WYMAGANE	TAK / NIE
1.	Tomograf komputerowy przeznaczony jako symulator w radioterapii.	
2.	Wyposażony w opcję obrazowania 4D, pozwalający na akwizycję obrazów CT 4D z zachowaniem swobodnej czynności oddechowej pacjenta.	
Gantry i stół pacjenta		
3.	Rzeczywista ilość aktywnych rzędów detektorów o wymiarze detektora, co najmniej 24.	
4.	Średnica otworu gantry co najmniej 80 cm.	
5.	Maksymalny zakres przesuwu stołu, bez elementów metalowych, umożliwiający skanowanie co najmniej 160 cm.	
6.	Maksymalne obciążenie blatu stołu w czasie ruchu wzdłużnego przy zachowaniu maksymalnej dokładności pozycjonowania co najmniej 290 kg.	
7.	Sterowanie stołem przyciskiem nożnym.	
8.	Blat stołu indeksowany w standardzie oferowanych akceleratorów radioterapeutycznych.	
9.	Wyposażenie stołu: materac podgówek do badania głowy z możliwością zmiany kąta pochylecia podgówek do pozycji na wznak pasy stabilizujące podpórka pod ramię, kolana i nogi wieszak na kroplówki	
Generator wysokiego napięcia wraz z lampą rtg		
10.	Generator wysokiego napięcia, wymagana nominalna moc generatora wysokiego napięcia co najmniej 70 kW.	

11.	Zakres napięcia anodowego co najmniej (80-140) kV.	
12.	Maksymalny prąd anody możliwy do zastosowania w protokołach badań nie mniejszy niż 550 mA.	
13.	Pojemność cieplna anody co najmniej 7 MHU.	
14.	Modulacja prądu anody w czasie rzeczywistym, jednocześnie w osiach x,y,z.	
15.	Filtr dedykowany do eliminacji promieniowania o niższych od wykorzystywanych energiach, do ograniczenia dawki promieniowania i optymalnej jakości obrazów.	
System skanowania		
16.	Czas najkrótszego pełnego skanu (360 stopni) nie dłuższy niż 0,5 s.	
17.	Grubość najcieńszej warstwy nie większa niż 0,63 mm.	
18.	Modulowanie promieniowania RTG w zależności od rzeczywistej pochłaniałości badanej anatomii. Modulacja we wszystkich trzech osiach.	
19.	Rozdzielczość wysokokontrastowa mierzona w punkcie 50 % charakterystyki MTF nie gorsza niż 10 pl/cm.	
20.	Matryca rekonstrukcyjna co najmniej 512 x 512.	
21.	Szybkość rekonstrukcji obrazów w czasie rzeczywistym w rozdzielczości 512 x 512 (z wykorzystaniem FBP) co najmniej 40 obrazów/s.	
22.	Pole skanowania sFOV, co najmniej 50 cm.	
23.	Maksymalne dostępne rekonstruowane pole widzenia FOV, co najmniej 60 cm.	
24.	Tomograf sprzężony ze strzykawką automatyczną w sposób umożliwiający wymianę danych pomiędzy urządzeniami – sprzężenie co najmniej klasy III wg standardu CIA 425.	
Konsola operatorska		
25.	Konsola operatora jednostanowiskowa, dwumonitorowa	
26.	Wymagania dotyczące monitorów ekranowych: matryca obrazowa LCD przekątna ekranu co najmniej 19 cali rozdzielczość co najmniej 1280 x1024 pikseli	
27.	Pojemność dostępnej bazy danych dla obrazów 512 x 512 pikseli bez kompresji wyrażona ilością obrazów niezależnie od przestrzeni dyskowej dla danych surowych nie mniejsza niż 250 000 obrazów.	
28.	UPS umożliwiający podtrzymanie pracy konsoli operatorskiej na czas potrzebny do prawidłowego zamknięcia systemu komputerowego.	
29.	Dwukierunkowy interkom do komunikacji głosowej z pacjentem.	
30.	Kompletny zestaw protokołów do badań wszystkich obszarów anatomicznych z możliwością ich projektowania i zapamiętywania.	
31.	Funkcje co najmniej: MIP (Maximum Intensity Projection) VRT (Volume Rendering Technique) MPR reformatowanie wielopłaszczyznowe pomiary analityczne i geometryczne	
32.	Bezpośrednie rekonstrukcje objętościowe z uzyskanych danych surowych bez konieczności wstępnego wykonywania rekonstrukcji cienkowarstwowych aksjalnych.	
33.	Oprogramowanie do synchronizacji startu badania spiralnego na podstawie automatycznej analizy napływu środka kontrastującego w zadanej warstwie bez wykonywania wstrzyknięć testowych.	

34.	Dedykowany algorytm do redukcji artefaktów pochodzących od elementów metalowych w badanej anatomii.	
35.	Iteracyjny algorytm rekonstrukcji, automatycznie przetwarzający wielokrotnie te same surowe dane (RAW) w cyklach iteracyjnych, poprawiający co najmniej jakość obrazu i rozdzielczość niskokontrastową oraz pozwalający na redukcję dawki promieniowania bez pogorszenia jakości obrazu.	
36.	Tomograf zapewnia możliwość badań retrospektywnych 4DCT amplitudowych i fazowych.	
37.	Przeglądanie badań 4DCT (podgląd złożonych faz oddechowych).	
38.	Tworzenie uśrednionej po voxelach wszystkich faz oddechowych serii typu Average CT.	
39.	Możliwość tworzenie rekonstrukcji z badań bramkowanych oddechowo minimum: MIP (Maximum intensity projection) MinIP (Minimum intensity projection)	
40.	Interfejs sieciowy zgodnie z DICOM 3.0 z następującymi klasami serwisowymi: Send/Receive Basic Print Retrieve Storage Worklist (stanowisko operatora)	
Stacja robocza wirtualnej symulacji – 1 szt.		
41.	Oprogramowanie do wirtualnej symulacji oraz diagnostyki zrealizowane w oparciu o serwer aplikacyjny lub wolnostojące stacje robocze. W przypadku serwera aplikacyjnego dostawa nowego serwera aplikacyjnego lub dołączenie się do serwera aplikacyjnego posiadanego przez Zamawiającego.	
42.	1 stacja robocza, wyposażona w co najmniej: komputer PC z co najmniej 16 GB RAM, dysk co najmniej 500 GB 2 monitory diagnostyczne o przekątnej co najmniej 24 cale, rozdzielczości co najmniej 2,3 MP	
43.	Pakiet oprogramowania do multimodalnego konturowania guza i narządów krytycznych. Oprogramowanie umożliwia: możliwość konturowania w oparciu o badania CT, MR, PET, PET/CT, 4D CT, obrazach dynamicznych CT/MR (np. perfuzja), równoległe na wielu zestawach danych dostępność ręcznych i półautomatycznych narzędzi segmentacji, z możliwością konturowania w dowolnych przekrojach kopiowanie/wklejanie konturów pomiędzy zestawami danych, co najmniej z MR do CT, z PET do CT a kontur przypisywany jest do tomografii do planowania fuzja obrazów w oparciu o matrycę prostą oraz deformacyjną tworzenie punktów referencyjnych wyświetlanie dawek terapeutycznych zgodność z standardem DICOM oraz IHE-RO	
44.	Oprogramowanie do automatycznego konturowania organów ryzyka.	
45.	Funkcja wirtualnej symulacji realizujące co najmniej: konturowanie i edytowanie struktur wyznaczanie i zarządzanie punktami referencyjnymi	

	eksport danych o położeniu izocentrum do systemu laserów pozycjonujących	
Wyposażenie dodatkowe		
46.	System zmotoryzowanych centratorów laserowych (3D) z własną komputerową stacją umożliwiającą ustawianie pozycji trzech centratorów pozwalających na określanie punktów referencyjnych. Monitor dotykowy do sterowania systemem laserów zainstalowany w pomieszczeniu aparatu tomograficznego i laserów.	
47.	Funkcjonalność centratorów: lasery boczne: ruch pionowy laser sufitowy: ruch poprzeczny kolor wiązki – zielony	
48.	Strzykawka automatyczna do podawania kontrastu, jednogłowicowa, kompatybilna z tomografem, sterowana ze sterowni oraz pomieszczenia tomografu.	
System synchronizacji oddechowej dla symulatora CT		
49.	System synchronizacji oddechowej dla tomografu komputerowego, pozwalający na akwizycję obrazów 4D CT, z zachowaniem swobodnej czynności oddechowej pacjenta.	
50.	System synchronizacji oddechowej kompatybilny z systemem synchronizacji oddechowej dla akceleratorów – dane oddechowe pacjenta mogą być wyeksportowane z systemu synchronizacji oddechowej tomografu komputerowego do systemu synchronizacji oddechowej akceleratora.	
51.	Akwizycja obrazów w wybranej fazie cyklu oddechowego pacjenta.	
52.	Akwizycja obrazów w zależności od wartości amplitudy cyklu oddechowego pacjenta.	
53.	Akwizycja obrazów z automatycznym zapisem informacji o momencie czasowym w cyklu oddechowym pacjenta, w którym nastąpiła akwizycja, wraz z automatycznym grupowaniem obrazów w serie zgodnie ze zdefiniowanymi fazami cyklu oddechowego pacjenta.	
54.	Rejestracja sygnału oddechowego pacjenta.	

Ig2.16 Kolumna dwuramienna endoskopowa z monitorem LCD

1	sufitowa kolumna z składająca się z pionowej głowicy zasilającej zawieszanej na obrotowym wysięgniku dwuramiennym; sumaryczny zasięg obydwóch ramion musi zapewniać odległość co najmniej 2250 mm, liczoną od osi punktu zamocowania kolumn; kąt obrotu ramienia ≥ 330 stopni; wymagana blokada kąta obrotu ramion max. co 12-15 stopni
2	profil ramion wykonany ze stopu metali lekkich; konstrukcja zapewniająca odpowiednią sztywność
3	głowica zasilająca o przekroju nie większym niż 300 mm $\pm 10\%$ x 300 mm $\pm 10\%$ i wysokości ≥ 1200 mm
4	ścianki głowicy zasilającej: bez śrub, nitów, zaślepek, itp. na widocznych powierzchniach ścianek, wykonane z materiałów odpornych na działanie środków dezynfekujących
5	możliwość wcześniejszego wstępnego montażu elementów stropowych wraz z przyłączami mediów

6	udźwig kolumny (dopuszczalna waga aparatury i wyposażenia, które można zawiesić na głowicy zasilającej kolumny) ≥ 200 kg
7	pneumatyczne zwalnianie hamulców mechanicznych przegubu stropowego i pośredniego; konstrukcja hamulców zapewniająca ich zablokowanie w przypadku braku sprężonego powietrza; konstrukcja hamulców musi dopuszczać przemieszczenie kolumny podczas braku sprężonego powietrza – hamulce muszą posiadać regulację siły zahamowania tak, aby było możliwe wyregulowanie siły koniecznej do przemieszczenia kolumny w przypadku braku sprężonego powietrza
8	przeguby osi głównej i ramion wyposażone w wyraźne kolorystyczne oznaczenie przegubów (naniesione na dolne, poziome powierzchnie ramion lub ich końcówki), z którymi koresponduje wyraźne, kolorystyczne oznaczenie uruchamianych przegubów na przyciskach sterowniczych
9	głowica o konstrukcji modułowej; płaszczyzny głowicy składające się z paneli o wysokości $100 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ każdy; panele z gniazdami elektrycznymi, przygotowaniami do gniazd niskoprądowych, punktami PE, gniazdami gazowymi; głowica musi być mieć możliwość rezykcjonowania paneli; każdy panel z możliwością samodzielnego rezykcjonowania przez użytkownika (z wyłączeniem lokalizacji kolizyjnych z innymi elementami wyposażenia kolumny) pomiędzy wszystkimi czterema ścianami kolumny (tj na plecy, front, prawą i lewą stronę)
10	kolumna wyposażona w schowek na nadmiar rur i kabli umożliwiający ukrycie wewnątrz głowicy zasilającej nadmiaru rur gazów medycznych i przewodów elektrycznych
11	gniazda na przedniej ścianie głowicy:
12	- gniazda teletechniczne RJ 45 min. 4 (dopuszcza się jedną puszkę z podwójnym insertem),
13	- przygotowanie pod min. 4 gniazda RJ45 (dopuszcza się jedną puszkę z podwójnym insertem),
14	- CO2 min. 1
15	Gniazda na lewej ścianie głowicy:
16	- AIR 3-5 sprężone powietrze min. 1
17	- tlen min. 1
18	- gniazdo elektryczne 230 V, 50Hz, z pokrywą, bez lampki kontrolnej, bez etykiety, min.4
19	- VAC próżnia min.1
20	gniazda na tylnej ścianie głowicy:
21	- gniazdo wyrównania potencjałów min.8
22	- gniazdo elektryczne 230 V, 50Hz, z pokrywą, bez lampki kontrolnej, bez etykiety, min.4
23	gniazda na prawej ścianie głowicy:
24	- VAC próżnia min.1
25	- AIR 3-5 sprężone powietrze min 1
26	- tlen min. 1
27	- gniazdo elektryczne 230 V, 50Hz, z pokrywą, bez lampki kontrolnej, bez etykiety, min.4
28	wyposażenie kolumny:
29	- półki o nośności min 50kg z szynami – min. 3 szt.
30	- szuflady – min. 1 szt.

31	- półki o nośności min 80kg – min. 1 szt
32	- uchwyt sterujący – min. 1 szt
33	półki o wymiarach min. 630 x 480 mm z szynami po obu stronach
34	wszystkie półki wyposażone w boczne szyny montażowe o wymiarze 10x25 mm
35	powierzchnia robocza półek: bez śrub, nitów, zaślepek, itp., wykonane z materiałów odpornych na działanie środków dezynfekujących
36	narożniki półek zabezpieczone zintegrowanymi z półką nakładkami z tworzywa sztucznego
37	możliwość regulacji i dopasowania wysokości zawieszenia wszystkich półek na kolumnie przez użytkownika do wysokości oferowanego wyposażenia
38	uchwyt sterujący zintegrowany z jedną z dwóch średniej nośności półek bez szuflady, ułatwiający dostrajanie hamulców elektropneumatycznych i wysokości kolumny
39	szuflada zainstalowana pod najniższą półką
40	wyjmowane szuflady do mycia i dezynfekcji (bez użycia narzędzi)
41	do opisanej konfiguracji należy przedstawić projekt na autoryzowanym przez producenta oprogramowaniu lub potwierdzony przez producenta rysunek techniczny przedstawiający najważniejsze informacje, min. zestaw kotwiczący – schemat, siły działające na strop, media, zwymiarowanie od podłogi do elementów kolumny: konsola, ramię nr 1, ramię nr 2, odległość ramion od stropu podwieszonego, rzuty wszystkich 4 stron konsoli kolumny z uwzględnieniem akcesoriów i wszystkich mediów – prądy niskie i wysokie oraz gazy
42	dotatkowe ramię monitora zamocowane w tzw. układzie tandem z ramieniem kolumny endoskopowej, czyli dwa ramiona na wspólnym mocowaniu stropowym
43	ramię monitora dwuczęściowe, łamane
44	pierwsza część ramienia (licząc od mocowania stropowego) długości min 1400 mm – wymiar zdejmowany w osiach łożysk
45	pierwsza część ramienia musi pochodzić od tego samego producenta co ramię zamontowanej w tandemie kolumny chirurgicznej; konstrukcja w jak najmniejszym stopniu zakłócająca przepływ laminarny
46	pierwsza część ramienia wyposażona w hamulce elektropneumatyczne w osi głównej i na przegubie pomiędzy częściami ramienia
47	druga część ramienia długości min. 900 mm mierzona w osiach łożysk
48	druga część ramienia uchylna min -40 stopni
49	ramię równoważone z wagą monitora systemem sprężyn lub sprężyn gazowych
50	druga część ramienia zakończona uchwytem na monitor 32cale; uchwyt skonstruowany w taki sposób aby monito miał możliwość horyzontalnego oraz wertykalnego pochylecia i uniesienia; uchwyt musi umożliwiać bezkolizyjne zamontowanie jednocześnie dwóch monitorów o przekątnej min. 19 cali każdy
51	minimalna nośność netto (czyli dopuszczalna waga monitora) 23 kg

Jh10.7 Lampa operacyjna podwójna

1	lampa operacyjna trójramienna: dwie lampy i ramię na monitor
2	

3	mocowana do stropu: zestaw złożony z elementów do montażu stropowego, ramion nośnych przewidzianych do montażu serwisowego
4	dostosowana do wysokości sali, zapewniająca pełną funkcjonalność w istniejących uwarunkowaniach przestrzennych i przy istniejącej nośności stropów i belek konstrukcji
5	do oświetlenia pola operacyjnego: płytkiego, głębokiego, rozległego
6	ramiona obrotowe (wszystkich głowic i ramienia monitora) zawieszane na jednej, wspólnej osi głównej; nie dopuszcza się zawieszania ramienia pod jedną z czasz na osobnej osi jako tandem z osią pozostałych czasz
7	diody o kolorystyce białej; światło białe w polu operacyjnym, dopuszcza się zastosowanie diod białych o tonach ciepły i zimny
8	przystosowana do montażu i współpracy z nawiewem zaprojektowanym na sali (mieszaczowym)
9	liczba głowic/czasz = 2 oraz ramię sprężynowe pod monitor min 26 cali
10	ramię monitora zakończone pojedynczym uchwytem na monitor
11	maksymalne natężenie światła dla obu czasz jednakowe o odpowiednio dla każdej czaszy $\geq 150\ 000$ luksów, (przy jasności 100%, w odległości 1 m); parametr dla każdej wielkości plamy operacyjnej
12	bezcieńowa
13	wyposażona w system redukcji cieni – układ aktywny, elektroniczny realizowany jako automatyczny sterowany sensorami zlokalizowanymi na czaszy, automatycznie rozpoznający położenie chirurga i poprzez zmianę rozkładu natężenia światła poszczególnych punktów LED w odniesieniu do pozycji personelu, minimalizują powstawanie cieni w polu operacyjnym; żaden układ optyczny nie jest traktowany jako rozwiązanie alternatywne
14	Segmenty matrycy zlokalizowane względem siebie współosiowo (jako dwa pierścienie – zewnętrzny i wewnętrzny z wyraźnym odstępem pomiędzy nimi) lub na planie wieloboku foremnego w wyraźnym otworze wewnątrz czaszy zawierającym rękojeść do pozycjonowania czaszy i montowania kamery.
15	Matryca każdej czaszy (bez względu na sposób jej podziału) musi zawierać sumarycznie co najmniej: 60 widocznych i pracujących (nie koniecznie jednocześnie) diod LED.
16	Wielkość plamy świetlnej stała lub zmienna poprzez system elektroniczno-elektromechaniczny poprzez sterylizowalny uchwyt czaszy lub z panelu kontrolnego z ekranem dotykowym min 8 cali.
17	Lampa ze zintegrowanym oświetleniem endoskopowym w postaci:
18	– możliwości zmniejszenia natężenia światła do 10% wyjściowej jasności (tzw. tryb endo).
19	– regulacja oświetlenia głównej matrycy czaszy w trakcie zabiegów endoskopowych w zakresie nie mniejszym niż 50 - 300 Lx.
20	– 1 lub 2 rodzaj oświetlenia endoskopowego do zaferowania zamiennie.
21	– Temperatura barwowa regulowana w przedziale co najmniej 4000 do 5000K
22	– Możliwość regulowania wartości natężenia oświetlenia w zakresie podstawowym co najmniej 30-100 %
23	– Kształt obudowy lampy minimalizuje zakłócenia nawiewu laminarnego na sali operacyjnej - odstęp pomiędzy częściami czaszy musi być widoczny gołym okiem, łatwy do czyszczenia.

24	– Lampa wyposażona w kamerę HD o rozdzielczości 1080p. Miejsce instalacji kamery HD - w centrum głowicy (oś geometryczna czaszy).
25	– Stała temperatura barwowa i wskaźnik rozpoznawania barw podczas regulacji natężenia światła
26	– Współczynnik rozpoznawania barw każdej czaszy Ra \geq 97%
27	– Żywotność matrycy LED \geq 40000h
28	– Centralny, sterylizowalny uchwyt do pozycjonowania każdej głowicy, umieszczony w osi głównej głowicy.
29	– Wzrost temperatury w okolicy głowy chirurga $<1^{\circ}\text{C}$
30	– L1+L2 dla głowicy głównej i satelitarnej \geq 190cm +/-5cm mierzone w-g normy IEC:2009 60601-2-41 czyli w zakresie doświetlenia d10 = 20%. I 109cm przy d10 60%
31	– Zasilanie 230V, 50/60 Hz.
32	– Automatyczne przełączanie na zasilanie awaryjne
Ramię monitora dwuczęściowe, łamane	
34	– Pierwsza część ramienia (licząc od mocowania stropowego) długości min 1100 mm – wymiar zdejmowany w osiach łożysk.
35	– Pierwsza część ramienia musi pochodzić od tego samego producenta co ramię zamontowanej w tandemie kolumny chirurgicznej. Ramię w przekroju o kształcie dwuwypukło dwupłaskim lub trapezu skierowanego krótszą podstawą do sufitu lub eliptyczne lub okrągłe (nie dopuszcza się konfiguracji z dłuższą podstawą do sufitu oraz przekrojów regularnie prostokątnych lub kwadratowych).
36	– Pierwsza część ramienia wyposażona w hamulce elektropneumatyczne w osi głównej i na przegubie pomiędzy częściami ramienia
37	– Druga część ramienia długości min 900 mm mierzona w osiach łożysk
38	– Ramię równoważone z wagą monitora systemem sprężyn lub sprężyn gazowych
39	– Druga część ramienia zakończona uchwytem na monitor. Uchwyt skonstruowany w taki sposób aby monitor miał możliwość
40	– obrotu horyzontalnego oraz wertykalnego pochylecia i uniesienia..
41	– Minimalna nośność netto (czyli dopuszczalna waga monitora) 12 kg
42	Do opisanej konfiguracji należy przedstawić potwierdzony przez producenta lub jego autoryzowanego dystrybutora rysunek techniczny w języku polskim (w przypadku innych języków zapewnić tłumaczenie przysięgłe) przedstawiający najważniejsze informacje min. zestaw kotwiczący – zwymiarowanie elementów pomiędzy stropem podwieszonym a rzeczywistym, długość rury flanszowej, długości poszczególnych ramion oraz zakresy przedstawiające ich górne i dolne położenie. Należy zobrazować zakres zasięgu ramion z wymiarem mierzonym od ułożyskowionych elementów łączących czasze z ramieniem uchylnym lampy.