

RAYSTATION v2026

Uwagi do wydania



RayStation

v2026

Traceback information:
Workspace Main version a1134
Checked in 2026-06-30
Skribenta version 5.6.020.1

Wykluczenie

Aby uzyskać informacje o funkcjach, które nie są dostępne z przyczyn prawnych, należy się zapoznać z informacjami prawnymi zawartymi w RayStation instrukcji obsługi.

Deklaracja zgodności



Zgodny z rozporządzeniem dotyczącym urządzeń medycznych (MDR) 2017/745. Kopia odpowiedniej deklaracji zgodności jest dostępna na żądanie.

Uwagi dotyczące bezpieczeństwa

Ostrzeżenia i uwagi zawarte w dokumentacji użytkownika informują o zasadach bezpiecznego użytkowania produktu i należy ich przestrzegać.



OSTRZEŻENIE!

Ostrzeżenie informuje o ryzyku obrażeń ciała lub śmierci. W większości przypadków ryzyko jest związane z niewłaściwym postępowaniem z pacjentem.



OSTROŻNIE!

Uwaga informuje o ryzyku uszkodzenia sprzętu, oprogramowania lub danych.

Uwaga: Uwaga zawiera dodatkowe przydatne informacje, wskazówki lub przypomnienia.

Prawa autorskie

Niniejszy dokument zawiera zastrzeżone informacje chronione prawem autorskim. Żadna część niniejszego dokumentu nie może być kopiowana, powielana ani tłumaczona na inny język bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody od RaySearch Laboratories AB (publ).

Wszelkie prawa zastrzeżone. © 2026, RaySearch Laboratories AB (publ).

Materiały drukowane

Wydrukowane egzemplarze dokumentów powiązanych z Instrukcją obsługi i Uwagami do wydania są dostępne na życzenie.

Znaki handlowe

RayAdaptive, RayAnalytics, RayBiology, RayCare, RayCloud, RayCommand, RayData, RayIntelligence, RayMachine, RayOptimizer, RayPACS, RayPlan, RaySearch, RaySearch Laboratories, RayStation, RayStore, RayTreat, RayWorld i logotyp RaySearch Laboratories są znakami towarowymi RaySearch Laboratories AB (publ)*.

Znaki towarowe stron trzecich stosowane w niniejszym dokumencie należą do odpowiednich właścicieli, którzy nie są związani z RaySearch Laboratories AB (publ).

RaySearch Laboratories AB (publ) wraz ze swoimi oddziałami zwana jest dalej RaySearch.

* Podlegają rejestracji na niektórych rynkach.



SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	7
1.1	Informacje ogólne o dokumencie	7
1.2	Dane kontaktowe producenta	7
1.3	Zgłaszanie incydentów i błędów działania systemu	7
2	NOWOŚCI I UDOSKONALENIA W RAYSTATION v2026	9
2.1	Najważniejsze punkty	9
2.2	Obsługa ponownego napromieniowania	9
2.3	Kontrola jakości EPID	10
2.4	Obsługa protokołów generowania planów dla PBS	10
2.5	Ogólne udoskonalenia w systemie	10
2.6	Patient modeling	11
2.7	Konturowanie Deep Learning (głębokiego uczenia maszynowego)	11
2.8	Plan Explorer	13
2.9	Planowanie brachyterapii	14
2.10	Plan setup	14
2.11	3D-CRT beam design	14
2.12	Plan optimization	15
2.13	Planowanie uczenia maszynowego	15
2.14	Planowanie terapii za pomocą spiralnego łuku fotonowego	15
2.15	Planowanie skanowania wiązką ołówkową protonów	15
2.16	Planowanie terapii z użyciem łuków protonowych	16
2.17	Planowanie skanowania wiązką ołówkową jonów lekkich	16
2.18	Model ten wprowadza współczynnik korekcyjny do dawki jako funkcję grubości przesuwnika zasięgu i szczeliny powietrznej, umożliwiając modelowanie cząstek rozproszonych, które nie trafiają w pacjenta z powodu dużych szczelin powietrznych. RayStation	17
2.19	Zautomatyzowane replanowanie adaptacyjne	17
2.20	DICOM	18
2.21	Obsługa skryptów	18
2.22	Uruchamianie wiązki jonów	19
2.23	RayStation aktualizacje algorytmów obliczania dawki	19
2.24	Zmienione działanie wcześniej udostępnionych funkcji	21
2.25	Aktualizacja modelu wiązki skanującej liniowej z wersji RayStation starszej niż v2025	24
2.26	Uwagi dotyczące bezpieczeństwa [FSN]	25
2.27	Nowe ostrzeżenia i istotne aktualizacje ostrzeżeń	26
2.27.1	Nowe ostrzeżenia	26
2.27.2	Istotne aktualizacje ostrzeżeń	31
3	ZNANE PROBLEMY ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM PACJENTA	37

4	INNE ZNANE PROBLEMY	39
4.1	Informacje ogólne	39
4.2	Importowanie, eksportowanie i raporty z planu	39
4.3	Planowanie brachyterapii	40
4.4	Plan Design i 3D-CRT beam design	41
4.5	Plan optimization	41
4.6	Planowanie CyberKnife	42
4.7	Dostosowywanie leczenia	42
4.8	RayPhysics	43
4.9	Obsługa skryptów	43
ZAŁĄCZNIK A	-EFFECTIVE DOSE FOR PROTONS	45
A.1	Wprowadzenie	45
A.2	Opis	45

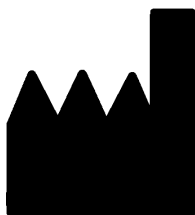
1 WSTĘP

1.1 INFORMACJE OGÓLNE O DOKUMENCIE

Dokument ten zawiera ważne uwagi dotyczące systemu RayStation v2026. Przedstawiono w nim informacje odnoszące się do bezpieczeństwa pacjenta i wymieniono nowe funkcje, znane problemy oraz możliwe sposoby ich rozwiązania.

Każdy użytkownik systemu RayStation v2026 powinien zapoznać się z tymi znanymi problemami. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących zawartości należy skontaktować się z producentem.

1.2 DANE KONTAKTOWE PRODUCENTA



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugeniavägen 18C
SE-113 68 Stockholm
Szwecja
Telefon: +46 8 510 530 00
E-mail: info@raysearchlabs.com
Kraj pochodzenia: Szwecja

1.3 ZGŁASZANIE INCYDENTÓW I BŁĘDÓW DZIAŁANIA SYSTEMU

Incydenty i błędy należy zgłaszać na adres e-mail działu wsparcia firmy RaySearch (support@raysearchlabs.com) lub telefonicznie do lokalnego przedstawiciela zapewniającego wsparcie klienta.

Wszelkie poważne incydenty, które wystąpiły w związku z urządzeniem, należy zgłosić producentowi.

W zależności od obowiązujących przepisów, incydenty mogą też wymagać zgłoszenia krajowym organom nadzoru. W Unii Europejskiej poważne incydenty należy zgłaszać odpowiednim instytucjom państw członkowskich Unii Europejskiej, na terenie których znajdują się użytkownicy i/lub pacjenci.

2 NOWOŚCI I UDOSKONALENIA W RAYSTATION v2026

W tym rozdziale opisane są nowości i ulepszenia w systemie RayStation v2026 w porównaniu z systemem RayStation v2025.

2.1 NAJWAŻNIEJSZE PUNKTY

- Obsługa adaptacji leczenia online w integracji z RayCare (wprowadzonego w RayStation v2025 SP2)
- Rozszerzona obsługa ponownego napromieniowania z oceną dawki skumulowanej
- Nowy moduł do kontroli jakości EPID dostosowanej do konkretnego pacjenta
- Postępy w ponownym planowaniu adaptacyjnym
- Ulepszone automatyczne planowanie z rozszerzoną obsługą konfiguracji
- Szerszy zakres modeli konturowania opartych na uczeniu głębokim oraz wskaźników jakości
- Szybsze planowanie z wykorzystaniem uczenia głębokiego dzięki nowym i zaktualizowanym modelom
- Zatwierdzanie indywidualnych geometrii obszarów zainteresowania (ROI) i punktów zainteresowania (POI) oraz ulepszone widoki wielu obrazów
- Nowe możliwości planowania fotonowego łuku helikalnego
- Protokoły generowania planów dla PBS
- Szybsza optymalizacja protonowego PBS z wykorzystaniem procesora graficznego (GPU)
- Obsługa szyfrowanej komunikacji DICOM

2.2 OBSŁUGA PONOWNEGO NAPROMIENIOWANIA

- Obecnie możliwe jest dodanie wcześniejszej terapii do planu leczenia.
 - Wcześniejsza dawka jest automatycznie przypisywana do obrazu planowania, a dawki skumulowane są obliczane.
 - Z dawką skumulowaną można powiązać funkcje optymalizacji i cele kliniczne.
 - Obsługiwane są wszystkie metody obrazowania i techniki leczenia z wyjątkiem terapii wychwytem neutronów boru (BNCT).

- Dawka równoważna w frakcjach 2 Gy (EQD2).
 - Parametry EQD2 (współczynniki α/β oraz współczynniki regeneracji tkanek (TRF)) można zdefiniować dla poszczególnych obszarów zainteresowania (ROI) i zapisać dla każdego planu leczenia.
 - W module Plan evaluation można przeglądać rozkłady i statystyki EQD2.
 - Funkcje optymalizacji i cele kliniczne można oceniać pod kątem EQD2, zarówno z uwzględnieniem korekt TRF, jak i bez nich.
 - Rozkłady EQD2 dla poszczególnych parametrów są obliczane dla kombinacji współczynnika α/β i TRF zastosowanych w obszarach zainteresowania (ROI). Rozkłady te służą do oceny krzywych DVH, statystyk dawek, funkcji optymalizacyjnych oraz celów klinicznych. Oznacza to, że właściwe parametry EQD2 są zawsze stosowane w całej objętości obszaru zainteresowania (ROI), w tym w wokselaх wspólnych z innymi obszarami zainteresowania, na przykład na granicach obszarów zainteresowania lub w obszarach nakładających się.
- Wymagana licencja: raySequel.

2.3 KONTROLA JAKOŚCI EPID

- Nowy moduł do przeprowadzania specyficznej dla pacjenta kontroli jakości EPID.
- Tworzenie planów weryfikacyjnych do realizacji za pomocą EPID.
- Import zmierzonych obrazów EPID z urządzeń Varian.
- Obliczanie obrazów EPID przy użyciu modelu EPID zdefiniowanego w modelu aparatu LINAC.
- Porównanie zmierzonych i obliczonych obrazów EPID na podstawie różnic w odpowiedzi, profili liniowych i metryk gamma.
- Wymagana licencja: rayEpid

2.4 OBSŁUGA PROTOKOŁÓW GENEROWANIA PLANÓW DLA PBS

- Protokoły generowania planów obsługują teraz automatyczne tworzenie planów skanowania wiązką ołówkową (PBS). Rozszerzono etapy protokołu, aby umożliwić wybór modelu RBE, konfigurację ustawień odporności, ustawień optymalizacji PBS oraz ustawień obliczeń wiązek dla wiązek PBS.

2.5 OGÓLNE UDOSKONALENIA W SYSTEMIE

- W oknie dialogowym *Adjust color tables* można modyfikować domyślne tabele kolorów.
- Obecnie możliwe jest przełączanie się między czynnościami planowania a modułami za pomocą klawiatury, co stanowi alternatywę dla klikania zakładki czynności lub modułu. Należy nacisnąć klawisz Alt, a następnie podkreśloną literę w nazwie czynności lub modułu (np. Alt+M w celu przełączania na Patient modeling lub Alt+O w celu przełączania na Plan optimization).

- Obsługa Microsoft SQL Server w wersji z 2025 r.
- Narzędzie *Measure* można włączać i wyłączać za pomocą skrótu klawiaturowego M.
- RayStation zostało przetestowane na procesorach graficznych NVIDIA Blackwell (od RayStation w wersji 2025 SP2).

2.6 PATIENT MODELING

- Obecnie możliwe jest zatwierdzanie poszczególnych geometrii obszarów i punktów zainteresowania.
 - Zatwierdzona geometria zostanie zablokowana przed edycją w wybranym zestawie obrazów.
 - Nadal można edytować właściwości obszarów zainteresowania (ROI) i punktów zainteresowania (POI) (na przykład nazwę, kolor i materiał) po zatwierdzeniu geometrii.
 - Informacje dotyczące zatwierdzenia są zapisywane w dzienniku audytowym.
 - Opcja ta jest dostępna dla użytkowników należących do grupy RayStation-PlanApproval.
 - Funkcję pojedynczego logowania (SSO) można włączyć w celu zatwierdzania geometrii w Clinic settings.
- Układ wielu obrazów: Obecnie można wyświetlać trzy obrazy obok siebie. Widok po lewej stronie zawsze przedstawia główny zestaw obrazów, na którym kontury są modyfikowane podczas korzystania z narzędzi do konturowania, natomiast pozostałe dwa widoki mogą prezentować dowolny obraz obok niego. Jeśli obraz jest zarejestrowany względem głównego zestawu obrazów, włączane jest zsynchronizowane przewijanie i możliwe jest konturowanie.

2.7 KONTUROWANIE DEEP LEARNING (GŁĘBOKIEGO UCZENIA MASZYNOWEGO)

- W przypadku geometrii obszarów zainteresowania (ROI) wygenerowanych początkowo przez segmentację opartą na uczeniu głębokim (DLS) współczynnik podobieństwa Dice'a jest teraz obliczany po zatwierdzeniu w celu ilościowego określenia rozbieżności między oryginalnym wynikiem DLS a wszelkimi ręcznymi modyfikacjami wprowadzonymi przez użytkownika. Ponadto obliczane i zapisywane są parametry geometryczne, takie jak objętość, środek masy i prostokąt ograniczający, zarówno dla oryginalnego modelu DLS, jak i dla edytowanych geometrii. Wyniki są dostępne w RayIntelligence i w ramach skryptów.
- Model RSL DLS CT zawiera 11 ulepszonych obszarów zainteresowania (ROI), jak przedstawiono poniżej.
 - Anorectum
 - + Rozszerzona obsługa przypadków miednicy u kobiet oraz przypadków po prostatektomii.
 - + Poprawiona ciągłość anatomiczna dzięki Colon_Sigmoid.
 - Bladder

- + Rozszerzona obsługa przypadków miednicy u kobiet oraz przypadków po prostatektomii.
- + Zwiększona niezawodność przy różnych stopniach wypełnienia pęcherza.
- Colon_Sigmoid
 - + Rozszerzona obsługa przypadków miednicy u kobiet oraz przypadków po prostatektomii.
 - + Poprawiona ciągłość anatomiczna w Anorectum.
- Spc_Bowel
 - + Zaktualizowana definicja: obecnie obejmuje obszar sięgający dalej w kierunku czaszkowym, uwzględniając wszystkie struktury jelitowe.
 - + Rozszerzona obsługa przypadków miednicy u kobiet oraz przypadków po prostatektomii.
- PenileBulb
 - + Rozszerzona obsługa przypadków prostatektomii.
 - + Ulepszone końce kranialny i kaudalny.
- Heart, Kidney_L/R, Lung_L/R, SpinalCanal
 - + Rozszerzona obsługa przypadków pediatrycznych.
- Z modelu RSL DLS CT usunięto jeden obszar zainteresowania (ROI): L6 vertebra.
- Model RSL DLS CT zawiera również 32 nowe obszary zainteresowania (ROI), wymienione poniżej.

Grupa	Modal- ność	Obszary zainteresowania
Bowels	TK	Colon Duodenum Jejunum_Ileum Jejunum_Ileum_Colon
Pelvis	TK	Canal_Anal Rectum

Grupa	Modalność	Obszary zainteresowania
Female Pelvis	TK	Female_Genital_Tract LN_Gyne_Iliac LN_Gyne_Inguinofem_L LN_Gyne_Inguinofem_R LN_Gyne_Paraaortic LN_Gyne_Presacral LN_Gyne_Pelvic_Sidewall Parametrium_L Parametrium_R
Prostate Bed	TK	ProstateBed_ESTRO ProstateBed_PERYTON
Bronchial Tree	TK	Bronchus_Lingular Bronchus_Lobar_Inferior_L Bronchus_Lobar_Inferior_R Bronchus_Lobar_Middle Bronchus_Lobar_Superior_L Bronchus_Lobar_Superior_R ProximalBronchialTree
Artificial Hip & Femur	TK	Artificial_Hip_L Artificial_Hip_R Femur_L Femur_R
Vessels	TK	A_Femoral_L A_Femoral_R V_Femoral_L V_Femoral_R

- W modelu RSL DLS CT w ramach aktualizacji technicznych ponownie przeszkolono kilka sieci neuronowych. Ma to wpływ na generowanie następujących obszarów zainteresowania (ROI):
 - Bone_Pelvic_L/R, Bronchus_InterM, Bronchus_Main_L/R, C1–C7, Carina, Coccyx, Femur_Head_L/R, L1–L5, Prostate, Prostate_minus_VenousPlexus, Sacrum, SeminalVesicles, i T1–T12.
 - Zaktualizowane wagi sieci mogą powodować niewielkie różnice w generowanych obszarach zainteresowania (ROI) w porównaniu z poprzednimi wersjami.

2.8 PLAN EXPLORER

- Protokoły generowania planów obsługują teraz automatyczne tworzenie planów PBS. Oznacza to, że:

- Plany eksploracyjne PBS można tworzyć bezpośrednio w module Plan explorer.
- Szablony eksploracji mogą zawierać plany PBS.
- Poprawiono szybkość działania podczas pracy z dużymi zbiorami planów eksploracji. Dotyczy to w szczególności wybierania planów, usuwania planów, korzystania z filtrów eksploracji oraz dodawania istniejących planów do eksploracji planów.
- Wybór wielu planów eksploracji można teraz jednym kliknięciem oznaczyć jako kandydatów.
- Plany eksploracji utworzone przy użyciu protokołów generowania planów lub szablonów eksploracji nie będą już domyślnie widoczne na liście rozwijanej *Plan*. Ma to na celu uniknięcie tworzenia długiej listy planów w sytuacji, gdy wiele z nich jest generowanych automatycznie. Aby udostępnić plany na liście rozwijanej *Plan*, do menu kontekstowego miniatury planu dodano nową opcję *Show in other modules*.
- Lista celów klinicznych w przestrzeni roboczej *Compare* ma teraz taki sam wygląd jak lista w innych modułach.

2.9 PLANOWANIE BRACHYTERAPII

- Podczas rekonstrukcji kanału widoki są teraz automatycznie dostosowywane do kierunku kanału.
- Dodano obsługę tworzenia punktów bazowych.
- Ulepszono wyświetlanie danych dotyczących punktów zatrzymania poprzez pokazywanie czasu naświetlania skorygowanego o natężenie źródła dla każdego punktu zatrzymania oraz pozycji punktów zatrzymania względem wstępnie skonfigurowanego punktu odniesienia.
- Podczas obliczania dawki, te obliczane metodą Monte Carlo dla TG43 i brachyterapii są ograniczone do 100 Gy.
- Do wykresów DVH dodano pole wyboru *Zoom to max D90* umożliwiające szybkie powiększenie wykresu.
- Model aplikatora można teraz utworzyć na podstawie struktury (ROI, LOI i POI) za pomocą skryptów.
- Dawkę TG43 można teraz obliczać na podstawie obrazów CBCT.

2.10 PLAN SETUP

- Jeśli pacjent i przypadek występują w RayCare, preskrypcję można teraz skopiować z RayCare, zamiast definiować ją w RayStation. Liczba frakcji w RayCare zastąpi wartość RayStation.

2.11 3D-CRT BEAM DESIGN

- Segmenty łuku konformalnego można generować dla trajektorii typu "wave-arc" w akceleratorach liniowych (LINAC) wyposażonych w tę funkcję, takich jak Hitachi OXRAY.

2.12 PLAN OPTIMIZATION

- Funkcję "treat" można zastosować podczas optymalizacji planów VMAT wykorzystujących trajektorie typu "wave-arc" w akceleratorach liniowych (LINAC) wyposażonych w tę funkcję, takich jak Hitachi OXRAY.
- Zmienione zachowanie w przypadku VMAT i łuku konformalnego: w przypadku zmiany kąta kolimatora lub kąta stołu pacjenta segmenty wiązki są usuwane.
- Strategie automatyzacji planowania ECHO i ML można teraz konfigurować za pośrednictwem interfejsu użytkownika. Dostęp do okna dialogowego konfiguracji uzyskuje się z zakładki *Automation*.

2.13 PLANOWANIE UCZENIA MASZYNOWEGO

- Przeprojektowano moduł planowania oparty na uczeniu maszynowym, co pozwoliło znacznie przyspieszyć prognozowanie dawki i wyeliminować konieczność korzystania ze środowiska skryptowego. W związku z tą aktualizacją należy spodziewać się niewielkich różnic w wynikach optymalizacji. Po aktualizacji należy zweryfikować jakość dawki docelowej wygenerowanej przy użyciu strategii opartej na uczeniu maszynowym.
- Nowe modele:
 - RSL Breast Locoregional: Jednopoziomowy model lokoregionalny piersi przeznaczony do leczenia piersi lub ściany klatki piersiowej, z uwzględnieniem węzłów chłonnych regionalnych.
 - RSL Lung Proton: Model protonowy przeznaczony do leczenia nowotworów pierwotnych i/lub węzłowych w dowolnym płucu.
 - RSL Prostate SVs Nodes 2LVS: Nowa, zaktualizowana wersja modelu RSL Prostate SVs Nodes 2LVS przeznaczona do leczenia prostaty, pęcherzyków nasiennych oraz węzłów chłonnych.

2.14 PLANOWANIE TERAPII ZA POMOCĄ SPIRALNEGO ŁUKU FOTONOWEGO

- Wiązki fotonowe mogą teraz poruszać się po trajektorii helikalnego łuku, co pozwala na ruch wzdłużny stołu podczas obrotu gantry w trakcie podawania promieniowania. Umożliwia to planowanie zaawansowanych terapii z wykorzystaniem helikalnego łuku na kompatybilnych akceleratorach liniowych (LINAC).
- Wymagana licencja: rayHelicalArc

2.15 PLANOWANIE SKANOWANIA WIĄZKĄ OŁÓWKOWĄ PROTONÓW

- Część algorytmu optymalizacji PBS dla protonoterapii została przeniesiona na procesor graficzny (GPU), co przyspieszyło proces optymalizacji. Stopień przyspieszenia będzie zależał od konkretnego przypadku i dostępnego sprzętu.
- Dodano obsługę skanowania ciągłego sterowanego dawką (DDCS) dla aparatów protonowych firmy Hitachi.

- Jeśli aparat firmy Hitachi jest wyposażony w opcję DDCS, RayStation tworzy plany spełniające wymagania dotyczące możliwości realizacji. Obejmuje to minimalne i maksymalne wagi punktów, stan włączenia lub wyłączenia wiązki podczas skanowania do następnego punktu oraz optymalną częstotliwość zmian pozycji na warstwę energetyczną, zapewniając najszybszy czas realizacji przy zachowaniu jakości planu.
- Wymagana licencja: rayContinuousScanning

2.16 PLANOWANIE TERAPII Z UŻYCIEM ŁUKÓW PROTONOWYCH

- Dodano obsługę pionowych statycznych łuków PBS, w których fotel obraca się między warstwami energetycznymi.
 - Statyczne łuki PBS z obracającym się fotelem są analogiczne do statycznych łuków, w których obraca się gantry (obsługiwane w poprzednich wersjach RayStation).
 - Każdy aparat protonowy PBS wykorzystujący fotel jako podparcie dla pacjenta można skonfigurować tak, aby obsługiwał planowanie łuków PBS, w których fotel się obraca.
 - Plan łuku PBS z obracającym się fotelem musi zostać przekształcony w standardowy plan PBS przed rozpoczęciem radioterapii.
- Planowanie łuków PBS jest teraz dostępne dla zestawów obrazów ukośnych.

2.17 PLANOWANIE SKANOWANIA WIĄZKĄ OŁÓWKOWĄ JONÓW LEKKICH

- Obliczanie dawki dla lekkich jonów jest obecnie ograniczone, gdy pik Bragga znajduje się w przesuwniku zasięgu. Optymalizator nie będzie już tworzył planów zawierających takie punkty. Mogą one jednak nadal występować w planach, które były ręcznie edytowane przez użytkownika lub utworzone w wcześniejszych wersjach RayStation. W takich przypadkach wyświetlany jest komunikat wskazujący dotkniętą wiązkę i warstwę energetyczną, a plan należy zresetować i ponownie zoptymalizować lub ręcznie usunąć problematyczne warstwy energetyczne.
- Dodano obsługę systemów jonów węglowych firmy Hitachi.
 - Precyzyjne dostrajanie przesuwników zasięgu.
 - Skanowanie ciągłe sterowane dawką (DDCS):
 - + RayStation pozwala tworzyć plany spełniające wymagania dotyczące wykonalności. Obejmuje to minimalne i maksymalne wagi punktów, stan włączenia lub wyłączenia wiązki podczas skanowania do następnego punktu oraz optymalną częstotliwość zmian pozycji na warstwę energetyczną, zapewniając najszybszy czas realizacji przy zachowaniu jakości planu.
 - + Wymagana licencja: rayContinuousScanning
- Do modelu aparatu do terapii jonami lekkimi można teraz dodać model szczeliny powietrznej przesuwnika zasięgu. Model ten wprowadza współczynnik korekcyjny do dawki jako funkcję grubości przesuwnika zasięgu i szczeliny powietrznej, umożliwiając modelowanie cząstek rozproszonych, które nie trafiają w pacjenta z powodu dużych szczelin powietrznych.

2.18 MODEL TEN WPROWADZA WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY DO DAWKI JAKO FUNKCJĘ GRUBOŚCI PRZESUWNIKA ZASIĘGU I SZCZELINY POWIETRZNEJ, UMOŻLIWIAJĄC MODELOWANIE CZĄSTEK ROZPROSZONYCH, KTÓRE NIE TRAFIAJĄ W PACJENTA Z POWODU DUŻYCH SZCZELIN POWIETRZNYCH. RAYSTATION

- Moduł Automated replanning oferuje teraz ulepszoną integrację z RayCare przeznaczoną do działania na aparatach Varian TrueBeam. W przypadku aktywnych sesji adaptacyjnych online, zapewnia narzędzia wspierające transfer danych i komunikację z RayCare, w tym usprawniony przepływ pracy w zakresie importowania zestawów obrazów i rejestracji obrazów. Po dokonaniu przeglądu i podjęciu decyzji o kontynuowaniu pracy z zaadaptowanym zestawem wiązek, wybór opcji *Assign adapted* spowoduje udostępnienie zaadaptowanego zestawu wiązek w RayCare i automatyczne przypisanie go do odpowiedniej frakcji. Jeśli zostanie podjęta decyzja o kontynuowaniu realizacji pierwotnie zaplanowanego zestawu wiązek, można skorzystać z opcji *Proceed with scheduled*. Dostarczenie już zaplanowanego zestawu wiązek może wówczas być kontynuowane w RayCare.
- W trakcie tworzenia adaptowanych zestawów wiązek, wiązki leczenia mają teraz nowe domyślne nazwy, wskazujące, że należą do adaptowanego zestawu wiązek. Nazwa adaptowanej wiązki składa się z nazwy pierwotnej wiązki oraz przyrostka. Przyrostek jest dopisywany w formacie 'A[n]', gdzie 'n' jest numerem frakcji.
- Podczas zatwierdzania zaadaptowanego planu zostanie on porównany z planem referencyjnym, a w przypadku wykrycia istotnych różnic pojawi się okno dialogowe z ostrzeżeniem. Różnice te są oceniane pod kątem konfiguracji wiązki, zalecenia, całkowitej wartości meterset na frakcję, techniki leczenia i przypisanego aparatu terapeutycznego. Próg różnicy meterset można skonfigurować.

2.19 ZAUTOMATYZOWANE REPLANOWANIE ADAPTACYJNE

- Podczas ponownego obliczania syntetycznego obrazu TK automatycznie przeliczana jest teraz również rejestracja odkształcalna.
- Dostępnych jest teraz więcej opcji mapowania obszarów zainteresowania (ROI) i punktów zainteresowania (POI) przy użyciu rejestracji sztywnej na podstawie szablonów strukturalnych. Można skorzystać z istniejącej rejestracji w układzie odniesienia oraz z opcji *Discard rotations*, *Focus on bone structures* i *Focus on ROI* podczas tworzenia rejestracji.
- Konwersja obrazów obsługuje teraz wybór rozdzielczości wyjściowej dla skorygowanych zestawów obrazów CBCT, w tym opcję wykorzystania rozdzielczości referencyjnej obrazu TK. W przypadku korzystania z obszaru zainteresowania (ROI) w polu widzenia (FOV) można teraz wybrać objęty nim zakres w płaszczyźnie górno-dolnej z zestawu obrazów referencyjnych. Jeśli nie określono żadnego zakresu, domyślnie wykorzystywany jest pełny zakres w płaszczyźnie górno-dolnej zestawu obrazów referencyjnych.
- Ulepszono obsługę zatrzymywania i wznowiania automatycznego procesu ponownego planowania. Automatyczne ponowne planowanie można teraz szybko zatrzymać, anulując

aktualnie wykonywany krok. Po zatrzymaniu proces można wznowić od pierwszego nieukończonego kroku.

2.20 DICOM

- RayStation obsługuje standard DICOM Transport Layer Security (TLS), umożliwiający bezpieczny, szyfrowany transfer danych z systemami zgodnymi ze standardem DICOM.
- W zakładce PACS można teraz importować dane DICOM ze źródła PACS.
- Dodano zwiększoną precyzję oraz możliwość konfiguracji zaokrąglania eksportowanych wartości dziesiętnych.
- Obsługiwane są teraz dane wieloklatkowe NM "RECON TOMO" (SPECT) (w tym import i eksport w formacie DICOM, wizualizacja, rejestracja i wyznaczanie konturów). Nie przewidziano konwersji na jednostki rzeczywiste (dane będą wyświetlane bez jednostek).
- Eksportowane dawki z planu kontroli jakości są teraz wypełniane w Image Orientation (Patient) (0020,0037) na podstawie opcji wybranych w oknie dialogowym. W poprzednich wersjach orientacja obrazu dla przekrojów czołowych i strzałkowych była eksportowana nieprawidłowo, co prowadziło do błędnej orientacji. Problem ten został naprawiony w RayStation w wersji v2025 SP2.

2.21 OBSŁUGA SKRYPTÓW

- Dwie nowe akcje dotyczące wiązek symulacyjnych CopySetupBeamAction oraz DeleteSetupBeamActions można teraz definiować za pomocą skryptów i są one dostępne poprzez interfejs API skryptów.
- W interfejsie użytkownika 'Gender' został zastąpiony przez 'Sex'. Jednak w skryptach nadal używa się 'Gender'.
- Właściwości Beam.ArcRotationDirection i Beam.ArcStopGantryAngle zostały usunięte. W przypadku wiązki łukowej do odczytu i zapisu ustawień związanych z kątami wiązki stosuje się następujące metody i właściwości:

Odczyt	Zapis	Uwaga
GetArcRotationDirection	SetArcRotationDirection	
GantryAngle	SetGantryAngle	Określa początkowy kąt gantry dla wiązki łukowej, w której gantry się obraca.
GetGantryArcStopAngle	SetGantryArcStopAngle	Dotyczy wyłącznie łuków z obracającą się gantry.
CouchRotationAngle	SetCouchRotationAngle	Określa początkowy kąt stołu/fotela dla wiązki łukowej, w której stół/fotel się obraca.

Odczyt	Zapis	Uwaga
GetCouchArcStopAngle	SetCouchArcStopAngle	Dotyczy wyłącznie łuków z obracającym się stołem lub fotelem.
InitialCollimatorAngle	SetCollimatorAngle	

Należy pamiętać, że właściwości GantryAngle, CouchRotationAngle oraz InitialCollimatorAngle nie można ustawić bezpośrednio dla wiązki łukowej. Należy użyć odpowiednich metod ustawiania.

- Metoda Beam.DeleteArcTrajectory została usunięta.
- Zmieniono nazwę metody Beam.SetArcTrajectory na SetWaveArcTrajectory.
- TomoSegment.CouchYOffset został zastąpiony przez TomoSegment.TableTopLongitudinalOffset (dotyczy Tomo Helical).
- Dodano nową akcję z możliwością skryptowania dla PhotonBeam: SetHelicalArcTrajectory
- SetWaveArcTrajectory ma nowy argument: TableTopLongitudinalOffsets
- CreateQAPlan ma nowy argument: CenterHelicalArcBeams

2.22 URUCHAMIANIE WIĄZKI JONÓW

- Parametry skanowania ciągłego sterowanego dawką (DDCS) są teraz widoczne w zakładce *Scanning data* poświęconej urządzeniom protonowym i jonowo-węglowym firmy Hitachi.
- Ustawienia obliczania intensywności (szybkość w metrach na sekundę) są teraz widoczne w zakładce *Scanning data* poświęconej urządzeniom jonowo-węglowym firmy Toshiba.

2.23 RAYSTATION AKTUALIZACJE ALGORYTMÓW OBLICZANIA DAWKI

Poniżej wymieniono zmiany wprowadzone w algorytmie obliczania dawki w systemie RayStation v2026.

Mechanizm obliczania dawki	v2025	v2026	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
Wszystkie	-	-	-	Niewielkie	Niewielka zmiana w konwersji do obszaru zainteresowania (ROI) w formacie woksela. Objętości obszarów zainteresowania mogą się nieznacznie różnić w porównaniu z identycznym obszarem zainteresowania w poprzednich wersjach RayStation.

Mechanizm obliczania dawki	v2025	v2026	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
Foton Collapsed Cone	5.11	5.12	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
Foton Monte Carlo	3.3	3.4	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
Elektron Monte Carlo	5.3	5.4	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
PBS Proton Monte Carlo	5.8	5.9	Nie	Niewielkie	Małe zmiany w obliczaniu LET _d .
PBS Proton Wiązka ołówkowa	6.8	6.9	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
Proton US/DS/ Oscylacja wiązki Wiązka ołówkowa	4.13	4.14	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
PBS Węgiel Wiązka ołówkowa	7.2	7.5	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
Brachy TG43	1.7	1.8	Nie	Niewielkie	Wartości dawek frakcyjnych są ograniczone do 100 Gy. Jest to etap przetwarzania końcowego w obliczeniach dawki. Nie ma to wpływu na sam proces obliczania dawki ani na ocenę dawek.
Brachy Monte Carlo	1.1	1.2	Nie	Niewielkie	Wartości dawek frakcyjnych są ograniczone do 100 Gy. Jest to etap przetwarzania końcowego w obliczeniach dawki. Nie ma to wpływu na sam proces obliczania dawki ani na ocenę dawek.

ⁱ Efekt dawki (pomijalny/mały/duży) to efekt powstający, gdy ponowne uruchomienie modelu aparatu nie zostanie wykonane. Po udanym ponownym uruchomieniu zmiany dawki powinny być niewielkie.

2.24 ZMIENIONE DZIAŁANIE WCZEŚNIEJ UDOSTĘPNIONYCH FUNKCJI

- Należy pamiętać, że RayStation v2026 wprowadza zmiany w optymalizacji skanowania protonową wiązką ołówkową (PBS). Część algorytmu została przeniesiona na procesor graficzny (GPU), a objętości o niskich dawkach punktowych wykorzystywane w optymalizacji są obecnie próbkowane na siatce o mniejszej gęstości niż ta określona przez siatkę dawkową. Wyniki optymalizacji mogą zatem nieznacznie różnić się od wyników uzyskanych w poprzednich wersjach dla tego samego zadania optymalizacyjnego. Jeśli w wersji v2026 wykorzystywane jest zadanie optymalizacyjne z poprzedniej wersji, może zaistnieć konieczność dostosowania celów, ograniczeń i powiązanych wag w celu uzyskania najlepszego możliwego planu.
- Zauważ, że RayStation 11A wprowadza pewne zmiany dotyczące zaleceń (prescription). Ta informacja jest ważna w przypadku aktualizacji z wersji RayStation wcześniejszej niż 11A:
 - Zalecenia będą teraz zawsze określać dawkę dla każdego zestawu wiązek oddzielnie. Zalecenia zdefiniowane w wersjach RayStation wcześniejszych niż 11A odnoszących się do zestawu wiązek + dawki tła są przestarzałe. Zestawy wiązek z takimi zaleceniami nie mogą zostać zatwierdzone, a zalecenie nie zostanie uwzględnione, gdy zestaw wiązek jest eksportowany w formacie DICOM.
 - Zalecenia, które są ustawione przy użyciu protokołu generowania planu będą teraz zawsze odnosić się tylko do dawki zestawu wiązek. Podczas uaktualniania należy przejrzeć istniejące protokoły generowania planu.
 - Wartość procentowa zalecenia nie jest już zawarta w wyeksportowanych poziomach dawki zalecenia. W wersjach RayStation wcześniejszych niż 11A wartość procentowa zalecenia zdefiniowana w RayStation została uwzględniona w wyeksportowanym Target Prescription Dose. Zostało to zmienione w taki sposób, że tylko Prescribed dose zdefiniowane w RayStation są eksportowane jako Target Prescription Dose. Zmiana ta dotyczy również eksportowanych nominalnych udziałów dawek.
 - W wersjach RayStation wcześniejszych niż 11A Dose Reference UID wyeksportowany w planach RayStation był oparty na SOP Instance UID RT Plan/RT Ion Plan. Zostało to zmienione tak, że różne zalecenia mogą mieć takie same Dose Reference UID. Z powodu tej zmiany Dose Reference UID planów wyeksportowanych przed 11A został zaktualizowany tak, że jeśli plan zostanie ponownie wyeksportowany, zostanie użyta inna wartość.
- Zauważ, że RayStation 11A wprowadza pewne zmiany dotyczące obrazowych systemów weryfikacji ułożenia. Ta informacja jest ważna w przypadku aktualizacji z wersji RayStation wcześniejszej niż 11A:
 - Setup imaging system (we wcześniejszych wersjach nazywany Setup imaging device) może teraz mieć jeden lub kilka urządzeń rejestrujących obraz. Umożliwia to wiele obrazów weryfikacji ułożenia DRR dla wiązek terapeutycznych, a także osobną nazwę identyfikatora na każde urządzenie rejestrujące obraz.

- + Urządzenia rejestrujące obraz mogą być montowane na gantry lub mieć stałą konfigurację
 - + Każde urządzenie rejestrujące obraz ma unikatową nazwę, która jest wyświetlana w odpowiednim widoku DRR i jest eksportowana jako obraz DICOM-RT.
 - + Wiązka używająca systemu weryfikacji ułożenia z wieloma urządzeniami obrazowania otrzyma wiele obrazów DDR, po jednym dla każdego urządzenia rejestrującego obraz. Dzieje się tak zarówno w przypadku wiązek symulacyjnych, jak i wiązek terapeutycznych.
- Należy zauważyć, że RayStation 8B wprowadza obsługę względnej skuteczności biologicznej (dawka RBE) protonów. Informacje te są ważne dla użytkowników protonów w przypadku uaktualnienia z wersji RayStation wcześniejszej niż 8B:
 - Aparaty protonowe znajdujące się w systemie zostaną przekonwertowane do typu RBE, z założeniem, że zostanie zastosowany stały współczynnik wynoszący 1,1. Jeśli nie dotyczy to któregośkolwiek aparatu w bazie danych, należy skontaktować się z RaySearch.
 - Importowane plany RayStation RT Ion Plan i RT Dose of modality proton przy typie dawki PHYSICAL, która została wyeksportowana z wersji RayStation wcześniejszych niż 8B będą traktowane jako poziom RBE, jeśli nazwa aparatu w RT Ion Plan odnosi się do stosowanego aparatu RBE.
 - Dawka radioterapii przy typie dawki PHYSICAL z innych systemów lub z wersji RayStation wcześniejszych niż 8B w przypadku aparatu, który nie uwzględnia RBE w modelu wiązki, będzie importowana tak samo, jak we wcześniejszych wersjach i nie będzie wyświetlana jako dawka RBE w RayStation. Dotyczy to również sytuacji, gdy aparat odniesienia nie znajduje się w bazie danych. Użytkownik ma obowiązek ustalić, czy należy traktować dawkę jako fizyczną czy jako odpowiednik RBE/fotonowy. Jeśli jednak taka dawka zostanie zastosowana jako dawka tła w późniejszym planowaniu, będzie ona traktowana jako dawka efektywna.

Więcej szczegółów zawiera dokument *Załącznik A Effective dose for protons*.

- Należy pamiętać, że obliczenia statystyki dawki zostały zmienione w RayStation 11B. Oznacza to, że w porównaniu z poprzednią wersją, spodziewane są niewielkie różnice w ocenianych statystykach dawek.

Wpływa to na:

- DVHs
- Statystyki dawki
- Cele kliniczne
- Ocena zalecenia
- Wartości celu optymalizacji

- Pobieranie miar statystyki dawki za pomocą skryptów

Ta zmiana dotyczy również zatwierdzonych zestawów wiązek i planów, co oznacza, że na przykład realizacja zaleceń i celów klinicznych może ulec zmianie po otwarciu wcześniej zatwierdzonego zestawu wiązek lub planu z wersji RayStation sprzed 11B.

Poprawa dokładności statystyk dawki jest bardziej zauważalna wraz ze wzrostem zakresu dawek (różnica między minimalną i maksymalną dawką w ramach obszaru zainteresowania), a tylko niewielkie różnice są oczekiwane dla obszarów zainteresowania o zakresach dawek mniejszych niż 100 Gy. Zaktualizowane statystyki dawki nie interpolują już wartości dla Dawka w objętości, $D(v)$, i Objętość w dawce, $V(d)$. Zamiast tego w przypadku $D(v)$ zwracana jest minimalna dawka otrzymana przez skumulowaną objętość v . W przypadku $V(d)$ zwracana jest skumulowana objętość, która otrzymuje co najmniej dawkę d . Gdy liczba wokseli w obszarze ROI jest niewielka, dyskretyzacja objętości będzie widoczna w uzyskanych statystykach dawki. Wiele miar statystyki dawek (np. D5 i D2) może uzyskać tę samą wartość, gdy w obszarze ROI występują strome gradienty dawki, i podobnie, zakresy dawek, w których brakuje objętości, będą wyświetlane jako poziome stopnie w DVH.

- Należy pamiętać, że RayStation 2024A wprowadziła możliwość powiązania celu klinicznego z dawką zestawu wiązki (beam set dose) lub dawką planu (plan dose). Ta informacja dotycząca istniejących planów i szablonów z celami klinicznymi jest ważne w przypadku aktualizacji wersji RayStation wcześniejszej niż 2024A:
 - Fizyczne cele kliniczne w planach z pojedynczym zestawem wiązki będą teraz automatycznie kojarzone z tym zestawem wiązki.
 - W przypadku planów z wieloma zestawami wiązki fizyczne cele kliniczne będą powielane w celu zapewnienia wszelkich możliwych powiązań w ramach planu. Na przykład w planie z dwoma zestawami wiązki wystąpią trzy odpowiednie kopie każdego celu klinicznego: jedna dla planu i po jednej dla każdego z dwóch zestawów wiązki.
 - Cele kliniczne zdefiniowane w szablonach będą przyporządkowywane do zestawu wiązki o nazwie 'BeamSet1'. Użytkownikom planującym terapię przy użyciu wielu zestawów wiązki zaleca się aktualizację szablonów o prawidłowe powiązanie i nazwę zestawu wiązki. Należy zwrócić szczególną uwagę na szablony używane w protokołach. Nazwy zestawu wiązki zapisane w szablonach powinny być zgodne z zestawem wiązki utworzonym w protokole.
- Należy pamiętać, że w wersji RayStation v2025 wprowadzono zmiany dotyczące uruchamiania wiązki skanującej liniowej Sumitomo HI oraz planowania leczenia:
 - Zaokrąglenie MU segmentu linii nie jest już wykonywane w ramach obliczania dawki końcowej. Dawka jest teraz obliczana w oparciu o parametry planu wyeksportowane w planie jonowym RT. Dodano nowe kontrole dla obliczenia dawki końcowej, zatwierdzania i eksportu DICOM, aby dopilnować, że plan jest możliwy do zrealizowania zgodnie z ograniczeniami urządzenia do skanowania liniowego. Istniejące plany może

zrealizować poprzez ich ponowną optymalizację z użyciem nowej funkcji *Make beams deliverable*.

- W poprzednich wersjach RayStation istniało ograniczenie długości segmentów linii używanych w *Absolute dosimetry* oraz podczas ręcznego tworzenia warstwy energii z użyciem funkcji *Add energy layer*. Ograniczenie to zostało usunięte w RayStation ver. 2025.
- Jednostka wykorzystywana w tabeli limitów prędkości skanowania liniowego została zmieniona z m/s na cm/s. Modele maszyn zmodernizowane z poprzedniej wersji RayStation zostaną automatycznie zaktualizowane.

Patrz również części 2.25 Aktualizacja modelu wiązki skanującej liniowej z wersji RayStation starszej niż v2025 na stronie 24.

- Należy pamiętać, że RayStation w wersji v2025 wprowadzono zmiany dotyczące dostępnych materiałów. Informacja ta jest ważna dla użytkowników aktualizujących oprogramowanie z wersji RayStation starszej niż v2025:
 - Materiały zainstalowane z RayStation nie będą dostępne po ustawieniu zamiany materiału dla obszaru zainteresowania do chwili ich aktywnego wybrania. Wyboru dokonujemy klikając *ROI material management* (dostępne na liście *ROI* i w oknie dialogowym *ROI/POI details*), a następnie *Add new common material*, po czym wybieramy materiał do dodania z listy *Add predefined*.
- Należy pamiętać, że do RayStation w wersji v2025 wprowadzono zmiany dotyczące obrotu kolimatora w przypadku wiązek z blokiem lub wycięciem. Informacja ta jest istotna dla użytkowników wiązek fotonowych i elektronowych, którzy dokonują aktualizacji z wersji RayStation starszej niż v2025:
 - Kontur bloku lub wycięcie będzie domyślnie utrzymywane na stałym poziomie podczas obrotu kolimatora dla wiązek fotonowych i elektronowych. W poprzednich wersjach domyślnym zachowaniem było zmienianie konturu w celu zachowania tego samego obszaru naświetlania po obrocie kolimatora. Zostało to zmienione w taki sposób, by kontur pozostawał niezmienny.

2.25 AKTUALIZACJA MODELU WIĄZKI SKANUJĄCEJ LINIOWEJ Z WERSJI RAYSTATION STARSZEJ NIŻ V2025

Począwszy od wersji RayStation v2025, przed obliczeniem dawki należy uwzględnić dyskretne czasy dostarczania promieniowania przez system dostarczania Sumitomo HI, określone przez wagi zestawów pomiarowych segmentów linii w planie. We wcześniejszych wersjach, w samych obliczeniach dawki zachodziło zaokrąglanie mas. Ta zmiana niesie za sobą następujące konsekwencje dla danych wejściowych *Absolute dosimetry* modelu skanowania liniowego Sumitomo:

- Wartość *Meterset* w odniesieniu do energii nominalnej nie jest uwzględniana.
- Przyjmuje się, że wartości dozymetryczne *Dose per meterset* są wartościami dostarczającymi. (W wersjach RayStation starszych niż ver. 2025, planowane i dostarczane

wartości dozymetryczne mogły się różnić z uwagi na zaokrąglanie masy segmentów linii przez algorytm obliczania dawki RayStation i system realizacji Sumitomo, w związku z czym do obliczania *Dose per meterset* wykorzystywana była planowana, a nie dostarczana wartość dozymetryczna.)

Należy zauważyć, że *lons per MU* w istniejących modelach skanowania liniowego zachowują ważność w wersji RayStation v2025 i nowszych, a zatem uruchomione modele wiązki skanowania liniowego pozostają ważne w wersji RayStation i nowszych. Jednak ze względu na zmienioną definicję *Dose per meterset*, wszystkie zaimportowane i obliczone dane dozymetrii bezwzględnej zostaną automatycznie usunięte z modeli aparatów do skanowania liniowego podczas aktualizacji z wersji RayStation starszej niż v2025. Aby ponownie obliczyć *Dose per meterset* lub przeprowadzić automatyczne modelowanie istniejącego modelu z wersji RayStation starszej niż v2025, należy ponownie zaimportować dane dozymetryczne bezwzględne do RayPhysics, upewniając się, że spełnione są nowe wymagania dotyczące wartości *Dose per meterset*.

2.26 UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA (FSN)

Problemy opisane w komunikatach dotyczących bezpieczeństwa produktu (FSN) 159027, 161525, 167168 i 176257 zostały rozwiązane.

Rozwiązano następujący problem: [FSN 159027] Kontury obszaru zainteresowania odwrócone do góry nogami

Występował problem, w którym niektóre operacje wykonywane na obszarze zainteresowania zdefiniowanym na zestawie obrazów z normalnym wycinkiem [0, 0, -1] mogły spowodować obrócenie obszaru do góry nogami i umieszczenie go w niewłaściwym miejscu. Obecnie problem został rozwiązany.

[1310961]

Rozwiązano następujący problem: [FSN 161525] Generowanie nieunikalnych identyfikatorów UID w RayGateway

Nie gwarantowano, że identyfikatory DICOM UID wygenerowane podczas eksportu z RayStation do iDMS za pośrednictwem RayGateway będą unikalne. Obecnie problem został rozwiązany.

[1313444]

Rozwiązano następujący problem: [FSN 167168] Brakujące unieważnienie dawki dla obszarów zainteresowania z zamianą materiału

W rzadkich przypadkach związanych z ROI z zastosowaną zamianą materiału lub ROI typu *Bolus*, *Fixation* lub *Support*, dawka nie została unieważniona po dodaniu lub zmodyfikowaniu geometrii lub po usunięciu materiału. Obecnie problem został rozwiązany.

[1477976]

Rozwiązano następujący problem: [FSN 176257] Nieprawidłowa dawka ważona współczynnikiem RBE powyżej 50 cm WED w LEM Classic

Wystąpił problem z obliczeniami dawki dla węgla i helu. Przy zastosowaniu LEM Classic, w końcowych obliczeniach dawki wystąpił błąd we współczynniku RBE (a co za tym idzie – w dawce ważonej współczynnikiem RBE) w wokselaх o głębokości ekwiwalentu wody większej niż 50 cm w kierunku wiązki. Obecnie problem został rozwiązany.

[1538893]

2.27 NOWE OSTRZEŻENIA I ISTOTNE AKTUALIZACJE OSTRZEŻEŃ

Pełna lista ostrzeżeń – patrz *RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use*.

2.27.1 Nowe ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE!

Metody kontroli obszarów zainteresowania pod kątem kolizji nie są ostatecznym zabezpieczeniem przed kolizjami w pomieszczeniu zabiegowym. Metody kontroli obszarów zainteresowania pod kątem kolizji *DetectRoiSurfaceCollisionsForOneRotationCenter*, *DetectRoiSurfaceCollisionsForTransformationMatrices* i *DetectRoiSurfaceCollisionsForTwoRotationCenters* dostępne za pośrednictwem skryptów nie powinny być wykorzystywane jako ostateczna ochrona przed kolizjami w sali zabiegowej. Sprawdzanie kolizji odbywa się wyłącznie w odniesieniu do podanych obszarów zainteresowania (ROI), które mogą nie odzwierciedlać rzeczywistego układu sali zabiegowej. Użytkownik jest odpowiedzialny za uwzględnienie w sprawdzaniu kolizji odpowiednich obszarów zainteresowania o właściwej geometrii i położeniu. Sprawdzanie kolizji w obszarach zainteresowania może dostarczyć wczesnych wskazówek dotyczących potencjalnej kolizji, nie powinno jednak zastępować standardowych procedur zapobiegania kolizjom stosowanych przed rozpoczęciem leczenia pacjenta.

[1479620]



OSTRZEŻENIE!

Moduł dawkowania Monte Carlo do brachyterapii: metoda walidacji i uruchomienie.

Moduł dawkowania Monte Carlo do brachyterapii RayStation został poddany walidacji w odniesieniu do uzgodnionych danych referencyjnych w wodzie: zbioru danych konsensusowych AAPM HEBD typu "along-away" dla obsługiwanych źródeł w fantomie wodnym. Ponadto moduł Monte Carlo do brachyterapii został poddany walidacji w odniesieniu do RayStation TG-43 przy użyciu planów klinicznych opartych na anatomii pacjentów, których parametry zostały zastąpione parametrami wody.

W przypadku geometrii heterogenicznych walidację przeprowadzono na modelach anatomicznych pacjentów oraz fantomach płytkowych zawierających granice między kością, płucami, powietrzem i materiałem o wysokim współczynniku Z , poprzez porównanie z wynikami niezależnego kodu Monte Carlo *egs_brachy*, a nie poprzez bezpośrednie pomiary dawki na fantomach.

Szczegółowe informacje na temat kalibracji silnika dawkowania Monte Carlo do brachyterapii można znaleźć w dokumencie AAPM TG-186 oraz raporcie WGDCAB nr 372 (lub w równoważnych wytycznych regionalnych).

[1593258]



OSTRZEŻENIE!

Ograniczanie dawek w brachyterapii. Dawki w brachyterapii obliczone przy użyciu TG43 i algorytmów dawkowania Monte Carlo są ograniczone do 100 Gy na frakcję. Każda wartość dawki przekraczająca ten próg zostanie ograniczona do 100 Gy w wynikowym rozkładzie dawki. Ma to wpływ na wszystkie wyniki związane z dawką, np. widoki dawek, wykresy DVH, statystyki dawek oraz oceny celów klinicznych.

Należy pamiętać, że w przypadku przeskalowania rozkładów dawek zawierających ograniczone wartości dawki, wartości te zostaną przeskalowane tym samym współczynnikiem, tzn. jeśli rozkład dawki zawierający wartości ograniczone do 100 Gy zostanie przeskalowany współczynnikiem z , ograniczone wartości dawki będą miały nową wartość $z \times 100$ Gy. Należy rozważyć ponowne obliczenie dawki po znacznym przeskalowaniu rozkładu dawki w dół, aby uniknąć ograniczenia wartości dawek istotnych z klinicznego punktu widzenia.

[1312866]



OSTRZEŻENIE!

Kryteria oceny rozkładów EQD2. Kryteriów oceny dawki fizycznej nie można stosować bezpośrednio do oceny rozkładów EQD2. Kryteria dawki fizycznej należy zawsze najpierw przeliczyć na skalę EQD2. Ma to zasadnicze znaczenie również w przypadku terapii przepisanych z dawką 2 Gy na frakcję w obrębie guza: nawet jeśli przepisana dawka w obrębie guza wyniesie 2 Gy na frakcję zarówno w dawce fizycznej, jak i w EQD2, obszary o zbyt niskiej i zbyt wysokiej dawce w obrębie guza ulegną dalszemu pogorszeniu w dziedzinie EQD2. Co ważniejsze, tolerancja tkanek zdrowych może się znacznie różnić między dawką fizyczną a rozkładem EQD2, nawet w przypadku terapii frakcjonowanych dawką 2 Gy.

[1538161]

**OSTRZEŻENIE!**

Wykorzystanie rozkładów EQD2 specyficznych dla parametrów w raportach dotyczących planów. Raporty dotyczące planów zawierających parametry EQD2 będą przedstawiać dane (cele kliniczne oraz, jeśli takie migawki zostały uwzględnione, wykresy DVH, statystyki dawek i dwuwymiarowe widoki dawek) ocenione przy użyciu rozkładów EQD2 specyficznych dla parametrów, gdzie parametry EQD2 obszaru zainteresowania (ROI) są stosowane dla wszystkich wokseli siatki dawkowej. W przypadku obszarów zainteresowania bez wyznaczonych parametrów stosowany jest rozkład EQD2 specyficzny dla parametrów zewnętrznego obszaru zainteresowania (External ROI).

[1482590]

**OSTRZEŻENIE!**

Ograniczenia algorytmu wiązki ołówkowej. Algorytm wiązki ołówkowej używany w obliczaniu dawki jonów światła niesie za sobą pewnie przybliżenia i ograniczenia. Może to wpływać na dokładność obliczanej dawki w wokselałach na powierzchni ciała pacjenta, szczególnie w obecności przesuwника zasięgu lub wiązek styčných. Obejmuje to wiązki obliczone dla punktów, które nie przecinają ciała pacjenta, pojawiających się w pewnych scenariuszach optymalizacji odpornej na zaburzenia, a także punktów z krzywą Bragga w przesuwniku zasięgu.

[1311597]

**OSTRZEŻENIE!**

Bezwzględna dokładność dozowania dla metody PBS z użyciem jonów lekkich i przesuwników zasięgu. Istnieją ograniczenia dla modelowania rozproszenia wiązki w obszarze między przesuwnikiem zasięgu a pacjentem, zwanym również odstępem powietrznym, w analitycznym mechanizmie używanym do obliczania dawki jonów lekkich w RayStation. Chociaż wpływ szczeliny powietrznej w obecności przesuwnika zasięgu został już wyraźnie uwzględniony w modelowaniu halo jądrowego, niektóre efekty mogą nie zostać w pełni uchwycone przez ten model, zwłaszcza w przypadku szczególnie dużych szczelin powietrznych. Z tego powodu do modelu wiązki można wprowadzić opcjonalny współczynnik korekcyjny szczeliny powietrznej dla przesuwnika zasięgu, aby skorygować potencjalne rozbieżności między dawką zmierzoną a obliczoną w przypadku dużych szczelin powietrznych. Zastosowanie współczynnika korekcyjnego zostało pomyślnie zweryfikowane dla szczelin powietrznych o grubości do 72 cm. Użytkownik powinien zachować szczególną ostrożność podczas weryfikacji obliczeń dawki w przypadku stosowania dużych szczelin powietrznych.

(1592905)

**OSTRZEŻENIE!**

Dokładność dawki i LET uśrednionego względem dawki dla wiązek przechodzących przez tkankę porowatą o niejednorodności poniżej milimetra. Obliczenia dawki protonów i lekkich jonów nie są w stanie uwzględnić niejednorodności poniżej milimetra, które nie są w pełni widoczne na obrazach TK, takich jak porowate struktury płuc. Takie niejednorodności mogą prowadzić do degradacji piku Bragga i podłużnego poszerzenia zarówno dawki, jak i rozkładu LET uśrednionego względem dawki. Użytkownik powinien mieć świadomość, że obliczenia mogą nie być w pełni dokładne, gdy wiązka przechodzi przez znaczną odległość przez takie struktury.

(1479623)

**OSTRZEŻENIE!**

Łuki spiralne – ustawienie pacjenta. Podczas uruchamiania terapii z wykorzystaniem łuków helikalnych należy sprawdzić, czy instrukcje dotyczące ustawienia pacjenta są zgodne z procedurą pracy aparatu terapeutycznego. Podczas planowania wiązek VMAT/konformalnych łuków spiralnych instrukcje dotyczące ustawienia pacjenta, takie jak DRR i przesunięcia stołu, odnoszą się do izocentrum pierwszego punktu kontrolnego, stanowiącego początkową pozycję terapeutyczną.

Przed rozpoczęciem stosowania klinicznego należy sprawdzić, czy procedura pozycjonowania pacjenta jest odpowiednia dla danego aparatu terapeutycznego.

(1537945)



OSTRZEŻENIE!

Po skopiowaniu receptury serii z RayCare nie jest utrzymywana synchronizacja. Po dodaniu receptury zestawu wiązek RayStation poprzez skopiowanie receptury serii z RayCare nie jest utrzymywana synchronizacja. Wszelkie późniejsze zmiany w recepturach w RayStation lub RayCare nie zostaną przeniesione do drugiego systemu. Nie jest przeprowadzana żadna późniejsza weryfikacja w celu sprawdzenia, czy receptury są ze sobą spójne.

(1538003)



OSTRZEŻENIE!

Planowanie ponownej radioterapii. Zdecydowanie zaleca się, aby przed zatwierdzeniem planu uwzględniającego wcześniejsze cykle leczenia ocenić dawkę skumulowaną, opierając się na skumulowanej dawce równoważnej (EQD2), nawet jeśli przepisana dawka frakcyjna dla celu wynosi 2 Gy.

(1483026)



OSTRZEŻENIE!

Ograniczenia współczynnika regeneracji tkanek (TRF). Współczynnik regeneracji tkanek (TRF) stanowi uproszczone odwzorowanie długoterminowej regeneracji tkanek zdrowych pomiędzy cyklami radioterapii. Jego zastosowanie w obliczeniach skumulowanej dawki EQD2 podlega istotnym ograniczeniom:

- **Regeneracja charakteryzuje się znaczną niepewnością i brakiem konsensusu.** Dowody przemawiające za stosowaniem regeneracji tkanek są ograniczone i nie ma ustalonego konsensusu co do wielkości oraz zależności od czasu regeneracji, jakie można założyć. Przypisane wartości TRF należy zatem traktować jako parametr niepewny, a decyzje kliniczne powinny być w miarę możliwości odporne na zmiany w ramach prawdopodobnego zakresu wartości TRF.
- **Model TRF upraszcza złożone procesy biologiczne do jednego współczynnika skalującego.** Model ten zakłada, że regenerację tkanki można przedstawić poprzez skalowanie wkładu EQD2 wynikającego z poprzedniego leczenia. Pojedynczy współczynnik skalujący nie jest w stanie oddać pełnej złożoności

czynników wpływających na regenerację, takich jak naprawa uszkodzeń subletalnych, przyspieszona repopulacja, zmiany naczyniowe oraz reakcja zapalna.

- **Stopień regeneracji różni się znacznie w zależności od pacjenta.** Potencjał regeneracji różni się znacznie między pacjentami ze względu na liczne czynniki, takie jak choroby współistniejące, wcześniejsze działania toksyczne, odstęp między cyklami leczenia, stosowanie terapii równoległych oraz indywidualna wrażliwość pacjenta na promieniowanie. Standaryzowana wartość TRF może zatem nie odzwierciedlać w odpowiedni sposób regeneracji we wszystkich sytuacjach klinicznych i należy ją stosować z ostrożnością.

Biorąc pod uwagę te ograniczenia, wskaźnik EQD2 skorygowany o regenerację (EQD2 TRF) należy interpretować wyłącznie jako przybliżony wskaźnik regeneracji tkanek, a nie jako wiarygodny predyktor zwiększonej tolerancji tkanki prawidłowej wynikającej z regeneracji. Zaleca się, aby użytkownicy oceniali zakres prawdopodobnych wartości TRF i zawsze uwzględniali w swojej ocenie skumulowany wskaźnik EQD2 obliczony bez uwzględnienia TRF.

[1538126]

2.27.2 Istotne aktualizacje ostrzeżeń



OSTRZEŻENIE!

Modele do brachyterapii muszą być zwalidowane przed klinicznym

zastosowaniem. Urządzenia do brachyterapii typu "afterloader", modele źródeł promieniowania oraz konfiguracje zabiegowe muszą zostać poddane walidacji przed zastosowaniem klinicznym.

Użytkownik ponosi odpowiedzialność za przeprowadzenie walidacji wszystkich urządzeń do brachyterapii typu "afterloader", modeli źródeł promieniowania oraz konfiguracji zabiegowych przed zastosowaniem klinicznym. Więcej szczegółów na temat konfiguracji zabiegowych można znaleźć w ostrzeżeniu nr 283879.

W przypadku modeli źródeł TG43 należy zapoznać się z ostrzeżeniem nr 283358, a w przypadku modeli źródeł Monte Carlo — z ostrzeżeniem nr 1593258.

[285635]



OSTRZEŻENIE!

Przypisanie tabeli gęstości CBCT. Do bezpośredniego wykorzystania nieprzetworzonych informacji CBCT w obliczeniach dawki RayStation używa tabeli gęstości CBCT specyficznej dla obrazu. Ponieważ istnieje ograniczony zestaw poziomów gęstości określonych dla CBCT w porównaniu z tym, który jest zwykle

określany dla CT, obliczenie dawki na obrazach CBCT może być mniej dokładne niż przy użyciu obrazów CT lub przekonwertowanych obrazów CBCT. Dokładność obliczenia dawki przy użyciu CBCT z przypisaną tabelą gęstości dotyczy dostrojenia tej tabeli oraz tego, jak dobrze rzeczywista gęstość u pacjenta jest odwzorowana na gęstości wybrane w tabeli.

Należy zawsze przejrzeć tabelę gęstości przed użyciem jej do obliczenia dawki. Przegląd można przeprowadzić poprzez wyrywkowe sprawdzenie wybranych warstw w oknie dialogowym Create density table for CBCT, gdzie wizualizowany jest efekt tabeli gęstości.

Obliczanie dawki na podstawie surowych zestawów danych obrazowych CBCT jest obsługiwane wyłącznie dla fotonów oraz w przypadku brachyterapii z wykorzystaniem silnika dawkowania TG43.

(9355)



OSTRZEŻENIE!

Ograniczenia aparatu. RayStation opiera się na realizacji wygenerowanych planów leczenia RayStation przy użyciu systemu weryfikacji/kontroli realizacji leczenia, który zapewnia bezpieczne przeprowadzenie zabiegów, zapobiegając sytuacji, w której zabiegi nie mogą zostać przeprowadzone z powodu niemożliwych do zrealizowania parametrów urządzenia, takich jak np. kąt gantry, kąt kolimatora, pozycje listków MLC i MU, pozycja dyszy oraz minimalna masa plamki (w przypadku terapii jonowej), a także prędkość gantry i listków w przypadku terapii dynamicznych.

Jeśli ograniczenia urządzenia zdefiniowane w RayPhysics nie odzwierciedlają dokładnie zachowania urządzenia terapeutycznego i systemu R&V, plany mogą zostać zatrzymane w trakcie realizacji lub skorygowane poza RayStation, co spowoduje, że podana dawka będzie się różnić od dawki zatwierdzonej. Tworząc model urządzenia na podstawie szablonu, należy upewnić się, że wszystkie parametry ograniczeń urządzenia są dostosowane do konkretnego urządzenia terapeutycznego. Nawet jeśli wszystkie ograniczenia urządzenia określone w RayStation są przestrzegane przez RayPhysics, nie ma gwarancji, że wszystkie plany będą możliwe do zrealizowania. Należy upewnić się, że plany nie są modyfikowane poza RayStation w żaden sposób, który znacząco wpływa na dawkę, bez odpowiedniej oceny.

(3185)



OSTRZEŻENIE!

Upewnić się, że dawki obliczone za pomocą różnych algorytmów obliczania dawki są zgodne. Łączenie lub porównywanie dawek obliczonych z różnymi algorytmami obliczania dawki (np. w module fall-back, kooptymalizacji, dawkach tła, sumowaniu

dawk] musi być wykonywane ostrożnie, jeśli konwencja dawkowania różni się między algorytmami, a plan jest wrażliwy na dawkę w materiałach o wysokim Z.

Algorytmy dawkowania Monte Carlo dla elektronów i protonów podają dawkę w wodzie z uwzględnieniem transportu promieniowania w ośrodku. Algorytmy dawkowania dla wiązek punktowych protonów i lekkich jonów podają dawkę w wodzie. Algorytm dawki fotonów Collapsed Cone oblicza dawkę w wodzie z uwzględnieniem transportu promieniowania w wodzie o różnej gęstości; właściwość ta plasuje się pomiędzy dawką w wodzie a dawką w ośrodku, gdy obliczenia są przeprowadzane w ośrodku. Algorytmy dawki fotonów i brachyterapii metodą Monte Carlo podają dawkę RayStation v2026 w ośrodku z uwzględnieniem transportu promieniowania w ośrodku. Stwierdzono, że w przypadku transportu w ośrodku różnice między dawką w wodzie a dawką w ośrodku dla fotonów są niewielkie w przypadku tkanek innych niż kość (1–2%), ale różnica ta może stać się stosunkowo duża w przypadku kości (10%) lub innych materiałów o wysokim Z.

Konwencja dawkowania dla dawek importowanych jest nieznana RayStation i należy się z nimi obchodzić ostrożnie, jeśli plan jest wrażliwy na dawki w materiałach o wysokim Z i jeśli dawka jest używana jako dawka podstawowa lub do naśladowania dawki.

[409909]



OSTRZEŻENIE!

Interpretacja rozkładów EQD2 służących do oceny. Rozkłady EQD2 obliczone w module Plan evaluation wykorzystują aproksymację opartą na priorytetach do przypisywania wartości α/β do wokseli należących do wielu obszarów zainteresowania (ROI). Należy zachować szczególną ostrożność podczas interpretacji takich rozkładów:

- W przypadku rozkładu EQD2 oceniającego sąsiednim lub nakładającym się obszarom zainteresowania (ROI) mogą zostać przypisane różne wartości α/β , co powoduje nieciągłość rozkładu EQD2 na granicach między obszarami ROI o różnych wartościach α/β . W przypadku wokseli, które tylko częściowo należą do obszaru zainteresowania (ROI) lub które leżą w obszarze nakładania się obszarów zainteresowania, stosowana jest reguła priorytetu w celu przypisania pojedynczej wartości α/β do obliczeń EQD2. W rezultacie wartość α/β określona dla obszaru zainteresowania może być zastosowana tylko w części tego obszaru.
- Aby zapewnić zastosowanie określonej wartości α/β dla całego obszaru zainteresowania (ROI) podczas oceny celu klinicznego w odniesieniu do rozkładu EQD2, zaleca się najpierw wyodrębnić fizyczną dawkę odpowiadającą celowi klinicznemu, a następnie przeliczyć ją na EQD2 przy użyciu wybranej wartości α/β , zamiast wyodrębniać cel kliniczny bezpośrednio z rozkładu EQD2. Przedstawianie wskaźników EQD2 jest powszechną praktyką w brachyterapii

i RayStation wspiera cele kliniczne EQD2 w module Brachy planning, który automatycznie dokonuje zalecanego przeliczenia.

- Przypisywanie oparte na priorytetach stosuje się wyłącznie w przypadku rozkładów EQD2 służących do oceny, a nie w przypadku rozkładów EQD2 służących do planowania, uzyskiwanych po przypisaniu parametrów EQD2 do planu leczenia. Wielkości charakterystyczne dla obszaru zainteresowania (ROI), takie jak cele kliniczne, statystyki dawek i krzywe DVH, można oceniać bezpośrednio dla rozkładów EQD2 służących do planowania, ponieważ wszystkie takie oceny są przeprowadzane w odniesieniu do bazowych rozkładów charakterystycznych dla poszczególnych parametrów, w których prawidłowa wartość α/β jest stosowana do całej objętości obszaru zainteresowania (ROI).

[408774]



OSTRZEŻENIE!

Konturowanie na Virtual CT. Virtual CT powstaje poprzez odkształcenie referencyjnej TK tak, by pasowała do oryginalnego zestawu obrazów, a następnie wymianę niepasujących obrazów o małej gęstości. Poza tymi obszarami Virtual CT będzie taki sam jak odkształcony TK. W związku z tym geometria Virtual CT może nie odpowiadać dokładnie geometrii oryginalnego obrazu. Nawet jeśli kontury wygenerowane na Virtual CT wydają się dokładne, mogą nie odzwierciedlać rzeczywistych lokalizacji anatomicznych. W wielu przypadkach kontury te są równoważne z odkształcalnym odwzorowaniem struktur planowania TK na Virtual CT. Aby uzyskać optymalną dokładność, należy wykonać automatyczne lub ręczne konturowanie na oryginalnym zestawie obrazów lub na obrazie przekonwertowanym przy użyciu algorytmu Corrected CBCT.

[405815]



OSTRZEŻENIE!

Przewidywanej dawki obliczonej na podstawie uczenia maszynowego oraz referencyjnej dawki obliczonej na podstawie uczenia maszynowego nie należy wykorzystywać do podejmowania decyzji klinicznych. Dawki te są wyświetlane wyłącznie w celu zapewnienia użytkownikowi przejrzystości co do wyników modelu uczenia maszynowego oraz tego, jaka dawka odniesienia zostanie zastosowana podczas optymalizacji.

[936842]

**OSTRZEŻENIE!**

Przed wykorzystaniem rejestracji odkształcalnej do deformacji dawki należy zawsze ją sprawdzić. Przed wykorzystaniem rejestracji odkształcalnej do deformacji dawki użytkownik powinien sprawdzić i zweryfikować jakość rejestracji. Sprawdzanie to można przeprowadzić poprzez:

- oceniając rejestrację w widoku *Fusion* (Fuzja),
- oceniając odkształconą siatkę w widoku *Deformed grid* (Odkształcona siatka).
- oceniając struktury mapowane pomiędzy zestawami obrazów referencyjnych i docelowych.

Kontrola ta ma szczególne znaczenie w przypadku śledzenia dawki oraz gdy zniekształcona dawka jest wykorzystywana jako dawka tła podczas optymalizacji planu dostosowanego lub planu uwzględniającego wcześniejsze zabiegi. Ponieważ nie ma gwarancji, że biomechaniczne rejestracje zniekształcalne są odwracalne, należy je sprawdzać ze szczególną starannością.

Należy również pamiętać, że bardziej strome gradienty dawki mogą powodować większe błędy w zniekształconej dawce. Dlatego przypadki charakteryzujące się stromymi gradientami dawki należy sprawdzać ze szczególną starannością.

(9656)

**OSTRZEŻENIE!**

W RayStation nie oblicza się dawki rozproszonej o charakterze quasi-dyskretnym.

W przypadku systemów dostarczania wiązki skanującej protonów i lekkich jonów, wykorzystujących technikę dostarczania o charakterze *quasi-dyskretnym*, między punktami planu może zostać dostarczona niewielka dawka, ponieważ wiązka nie zawsze jest wyłączana podczas przemieszczania się. Ta tak zwana *dawka rozproszona* nie jest wyraźnie obliczana w RayStation, ale jest dodawana w położeniu punktu planu, do którego przemieszcza się wiązka. Całkowita wielkość dawki rozproszonej zależy głównie od natężenia wiązki mierzonego przez miernik, prędkości skanowania oraz od odsetka plam, dla których wiązka jest włączona podczas ruchu. Względna wielkość dawki rozproszonej zależy również od średniego natężenia mierzonego przez miernik dla plam planu. Na te właściwości wpływają z kolei parametry planowania, takie jak odstępy między plamami, liczba nakładających się wiązek, dawka zalecana na frakcję, minimalna i maksymalna waga plamy w planie oraz ponowne skanowanie warstw energetycznych.

Wpływ wykluczenia dawki rozproszonej z obliczeń dawki zbadano dla szerokiego wyboru przypadków terapeutycznych, strategii planowania i systemów dostarczania promieniowania i nie stwierdzono żadnego znaczącego efektu dozymetrycznego. Użytkownik powinien jednak mieć tego świadomość i sprawdzić, czy przybliżenie

to jest prawidłowe zarówno podczas uruchamiania RayStation, jak i dla każdego pola terapeutycznego w ramach procedury zapewnienia jakości dostosowanej do konkretnego pacjenta.

[2417]

3 ZNANE PROBLEMY ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM PACJENTA

Nie są znane żadne problemy związane z bezpieczeństwem pacjenta w RayStation v2026.

Uwaga: *Po instalacji mogą zostać udostępnione dodatkowe informacje dotyczące aktualizacji.*

4 INNE ZNANE PROBLEMY

4.1 INFORMACJE OGÓLNE

Ograniczenia w zakresie używania wielu zestawów obrazów w planie leczenia

Całkowita dawka planu nie jest dostępna dla planów z wieloma zestawami wiązek (Beam Sets), które posiadają różne zestawy obrazów planowania. Bez dawki planu nie jest możliwe:

- Zatwierdzenie planu
- Wygenerowanie raportu planu
- Włączenie planu w ramach śledzenia dawek
- Używanie planu w ramach ponownego planowania adaptacyjnego

[341059]

Niewielka niespójność w wyświetlaniu dawki

Poniższe odnosi się do wszystkich widoków pacjenta, gdzie dawkę można wyświetlić na warstwie obrazu pacjenta. Jeśli warstwa znajduje się dokładnie na granicy dwóch wokseli, a interpolacja dawki jest wyłączona, wartość dawki przedstawiona w widoku przez adnotację „Dose: XX Gy” może różnić się od rzeczywistego przedstawionego koloru, w odniesieniu do tabeli kolorów dawek.

Jest to spowodowane tym, że wartość tekstowa i renderowany kolor dawki są pobierane z różnych wokseli. Obie wartości są zasadniczo poprawne, ale nie są spójne.

Taka sama sytuacja może wystąpić w widoku różnicy dawek, gdzie różnica może wydawać się większa niż jest w rzeczywistości, ze względu porównywanie sąsiednich wokseli.

[284619]

4.2 IMPORTOWANIE, EKSPORTOWANIE I RAPORTY Z PLANU

RayStation czasami zgłasza udany eksport planu TomoTherapy jako nieudany

Podczas wysyłania planu RayStation TomoTherapy do iDMS za pośrednictwem RayGateway, następuje przekroczenie limitu czasu w połączeniu między RayStation a RayGateway po upływie 10 minut. Jeśli transfer jest nadal w toku po przekroczeniu limitu czasu, RayStation zgłosi nieudany eksport planu, nawet jeśli transfer jest nadal w toku.

Jeśli tak się stanie, przejrzyj dziennik RayGateway, aby ustalić, czy transfer zakończył się pomyślnie, czy nie.

338918

Szablony raportów muszą zostać uaktualnione po uaktualnieniu systemu do wersji RayStation v2026

Uaktualnienie systemu do wersji RayStation v2026 wymaga uaktualnienia wszystkich szablonów raportów. Należy również zauważyć, że jeśli w oknie Clinic Settings zostanie dodany szablon raportu ze starszej wersji, szablon ten będzie musiał zostać uaktualniony, aby mógł być używany do generowania raportów.

Do uaktualnienia szablonów raportów służy aplikacja Report Designer. Szablon raportu należy wyeksportować w oknie Clinic Settings (Ustawienia kliniki) i otworzyć go w aplikacji Report Designer. Uaktualniony szablon raportu należy zapisać i dodać go w oknie Clinic Settings (Ustawienia kliniki). Należy pamiętać o usunięciu starszej wersji szablonu raportu.

[138338]

4.3 PLANOWANIE BRACHYTERAPII

Niezgodność planowanej liczby frakcji i zaleceń między RayStation a wersją SagiNova 2.4.1.0 lub wcześniejszą

Występuje niedopasowanie w interpretacji atrybutów planu DICOM RT *Planned number of fractions* (300A, 0078) i *Target prescription dose* (300A, 0026) w RayStation w porównaniu z systemem afterloadingu brachyterapii SagiNova. Dotyczy to w szczególności SagiNova w wersji 2.1.4.0 lub wcześniejszych.

Podczas eksportowania planów z RayStation:

- Docelowa zalecana dawka jest eksportowana jako zalecana dawka na frakcję pomnożona przez liczbę frakcji w zestawie wiązek (Beam Set).
- Planowana liczba frakcji jest eksportowana jako liczba frakcji dla Zestawu wiązek (Beam Set).

Podczas importowania planów leczenia do SagiNova celem przeprowadzania leczenia:

- Zalecenie jest interpretowane jako dawka zalecana na frakcję.
- Liczba frakcji jest interpretowana jako całkowita liczba frakcji, w tym frakcji dla wszystkich wcześniej dostarczonych planów.

Możliwe konsekwencje to:

- Podczas przeprowadzania leczenia pozycje wyświetlane jako zalecenie na frakcję na konsoli SagiNova stanowią w rzeczywistości całkowitą dawkę zalecaną dla wszystkich frakcji.
- Dostarczenie więcej niż jednego planu dla każdego pacjenta może nie być możliwe.

Skonsultuj się ze specjalistami aplikacji SagiNova w celu uzyskania odpowiednich rozwiązań.

[1483614]

Problem z łącznością DICOM z Oncentra Brachy związany ze zmierzonymi ścieżkami źródła

Zidentyfikowano problem dotyczący importu DICOM zmierzonych ścieżek źródła modelu aplikatora do Oncentra Brachy.

Podczas importu modelu aplikatora z pliku XML do RayStation można zaimportować zmierzone ścieżki źródła. Te zmierzone ścieżki źródła charakteryzują się bezwzględными pozycjami 3D punktów źródła, które nie są w jednakowej odległości od siebie. Zmierzone ścieżki źródła są importowane z plików XML w sposób opisany w *RSL-D-RS-v2026-BAMDS, RayStation v2026 Brachy Applicator Model Data Specification*, a wynikające z tego pozycje źródła 3D w RayStation prawidłowo odzwierciedlają ścieżki źródła zamieszczone w plikach XML. Pozycje 3D źródła są również prawidłowe w eksportach DICOM z RayStation. Jednak po zaimportowaniu pliku do Oncentra Brachy zmierzone ścieżki źródła przechodzą przesunięcie, powodujące rozbieżność między bezwzględnymi pozycjami źródła w Oncentra Brachy i RayStation. Może to oznaczać, że rozkład dawki obliczony ponownie w Oncentra nie pasuje do odpowiadającego mu rozkładu dawki obliczonego w RayStation.

Rozkład dawki obliczony w RayStation jest prawidłowy, pod warunkiem, że aplikator jest modelowany prawidłowo w RayStation. Zgodnie z uwagą w *RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use* (patrz ostrzeżenie 726082, Dokonaj przeglądu modelu aplikatora), użytkownikom zaleca się ściśle przestrzeganie standardów branżowych w zakresie kontroli jakości aplikatorów, aby mieć pewność, że aplikator jest prawidłowo przedstawiany w RayStation.

Problem ten jest specyficzny dla zmierzonych ścieżek źródła w modelach aplikatora i nie ma wpływu na ścieżki źródła odtworzone przy użyciu innych metod.

[1043992]

4.4 PLAN DESIGN I 3D-CRT BEAM DESIGN

Centrowanie wiązki w polu i obrót kolimatora mogą nie zachować wymaganych otworów wiązki w przypadku niektórych kolimatorów MLC

Funkcja centrowania wiązki i obrót kolimatora w połączeniu z ustawieniem „Keep edited opening” mogą spowodować powiększenie otwarcia. Należy sprawdzić apertury po użyciu i, o ile to możliwe, zastosować status obrotu kolimatora z ustawieniem „Auto conform”.

[144701]

4.5 PLAN OPTIMIZATION

Brak kontroli możliwości uzyskania maksymalnej szybkości listków dla wiązek DMLC (Dynamiczny kolimator wielolistkowy) po skalowaniu dawki

Plany DMLC (Dynamiczny kolimator wielolistkowy) wynikające z optymalizacji są wykonalne z uwzględnieniem wszystkich ograniczeń dotyczących urządzeń. Ręczna zmiana skali dawki (MU, jednostki monitorowe) po optymalizacji może jednak spowodować przekroczenie maksymalnej szybkości listków w zależności od mocy dawki dostarczanej podczas leczenia.

[138830]

Funkcja dodawania MCO nie działa prawidłowo w połączeniu z dawką w tle

Funkcja dawki referencyjnej tworzonej po kliknięciu przycisku *Add MCO function* dla zależnego zestawu wiązki nie obejmuje dawki w tle. RayStation spróbuje odtworzyć dawkę dla nawigowanego zestawu wiązki zamiast dla nawigowanego zestawu wiązki + dawka w tle, jeśli taka dawka referencyjna jest uwzględniona w optymalizacji. Zazwyczaj spowoduje to, że

zoptymalizowana dawka będzie niższa od zamierzonej. Dlatego nie zaleca się używania przycisku *Add MCO function* w przypadku zależnych zestawów wiązek. Problem ten nie ma wpływu na tworzenie możliwego do realizacji planu w module MCO.

[932475]

4.6 PLANOWANIE CYBERKNIFE

Weryfikowanie możliwości dostarczenia planów CyberKnife

Plany CyberKnife utworzone w RayStation mogą, w przypadku około 1% przypadków, nie przejść weryfikacji możliwości dostarczenia. Takie plany nie będą możliwe do zrealizowania. Kąty wiązki, których dotyczy problem, zostaną zidentyfikowane przez kontrole możliwości dostarczenia, które są uruchamiane przy zatwierdzaniu planu i eksportowaniu planu.

Aby sprawdzić, czy ten problem dotyczy danego planu przed jego zatwierdzeniem, można uruchomić metodę skryptu `beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()`. Segmenty, których dotyczy problem, można usunąć ręcznie przed uruchomieniem kontynuacji optymalizacji dla ostatnich korekt.

[344672]

Siatka śledzenia jest mniejsza w Accuray TDC niż siatka wyświetlona w RayStation

Siatka śledzenia używana i wyświetlana w Accuray TDC (Treatment Delivery Console) do konfiguracji przeprowadzania leczenia będzie o około 80% mniejsza niż siatka wizualizowana w RayStation. W RayStation należy przyporządkować do siatki margines wokół zamierzonego obszaru konfiguracji. Pamiętaj, że rozmiar siatki można edytować w Accuray TDC podczas realizacji.

[933437]

4.7 DOSTOSOWYWANIE LECZENIA

Nie można importować poszczególnych rejestracji w oknie dialogowym importu podczas procedury adaptacyjnej online

Okno dialogowe *Import images and registration* w module Automated replanning nie pozwala na import poszczególnych rejestracji. Podczas sesji adaptacyjnej online rejestracja jest importowana wraz z powiązaniem CBCT. Jeśli zaimportowana rejestracja nie nadaje się do planowania i należy ją zastąpić, należy ją najpierw usunąć, a następnie zaimportować nową rejestrację za pomocą standardowego okna dialogowego *DICOM import*. Alternatywnie można usunąć CBCT i ponownie zaimportować wraz z nową rejestracją za pomocą okna dialogowego *Import images and registration*.

[1479560]

4.8 RAYPHYSICS

Zaktualizowane zalecenia dla korzystania z wysokości detektora

Między RayStation 11A i RayStation 11B zaktualizowano zalecenia detektora i przesunięcia głębokości dla krzywych dawek głębokich. Jeśli przestrzegane były poprzednie zalecenia, build-up dla modeli wiązki fotonowej może spowodować przeszacowanie dawki powierzchniowej w obliczonej dawce 3D. Podczas modernizacji do wersji RayStation nowszej niż 11A, zaleca się sprawdzenie i w razie potrzeby aktualizację modeli wiązki fotonowej w odniesieniu do nowych zaleceń. Patrz podrozdział *Wysokość detektora i przesunięcie głębokości w RSL-D-RS-v2026-REF*, *RayStation v2026 Reference Manual*, podrozdział *Przesunięcie głębokości i wysokość detektora w RSL-D-RS-v2026-RPHY*, *RayStation v2026 RayPhysics Manual* i *RSL-D-RS-v2026-BCDS*, *RayStation v2026 Beam Commissioning Data Specification*, gdzie zamieszczono informacje o nowych zaleceniach.

[410561]

4.9 OBSŁUGA SKRYPTÓW

Ograniczenia dotyczące funkcji odnoszących się do skryptowania

Nie jest możliwe zatwierdzenie zestawu wiązek (beam set), który zawiera skryptowaną funkcję odnoszącą się do niezablokowanej dawki. Doprowadzi to do awarii. Ponadto zatwierdzenie zestawu wiązek, który zawiera skryptowaną funkcję dawki odnoszącą się do zablokowanej dawki, a następnie odblokowanie dawki, do której istnieje odniesienie, również doprowadzi do awarii.

Jeśli skryptowana funkcja odnosi się do niezablokowanej dawki, nie będzie żadnych powiadomień w przypadku gdy dawka, do której istnieje odniesienie, zostanie zmieniona lub usunięta. Wreszcie, nie można zagwarantować, przy aktualizacji do nowych wersji RayStation, że aktualizacje problemów optymalizacji, obejmujących skryptowane funkcje odnoszące się do dawki referencyjnej, zachowają odwołania do dawek.

[285544]

A EFFECTIVE DOSE FOR PROTONS

A.1 WPROWADZENIE

Począwszy od RayStation 8B leczenie skuteczną dawką protonów jest stosowane bezpośrednio, albo poprzez włączenie współczynnika stałego do dozymetrii bezwzględnej w modelu aparatu, albo poprzez połączenie modelu aparatu opartego na dawce fizycznej w dozymetrii bezwzględnej z modelem RBE o współczynniku stałym. Podczas uaktualniania z wersji RayStation poprzedzającej RayStation 8B do wersji RayStation 8B lub późniejszej, zakłada się, że wszystkie modele aparatów istniejące w bazie danych posiadają modelowanie ze współczynnikiem stałym wynoszącym 1,1 w dozymetrii bezwzględnej, aby uwzględnić względne efekty biologiczne protonów. Jeśli nie dotyczy to któregośkolwiek aparatu w bazie danych, należy skontaktować się z działem pomocy technicznej RaySearch.

A.2 OPIS

- Współczynnik RBE może zostać uwzględniony w modelu aparatu (co było standardowym postępowaniem w wersjach systemu RayStation wcześniejszych niż 8B) lub zostać ustawiony w modelu RBE.
 - Jeśli współczynnik RBE jest uwzględniony w modelu aparatu, przyjmuje się, że wynosi on 1,1. Takie aparaty są określane jako „RBE”.
 - W każdym pakiecie protonowym systemu RayStation znajduje się model kliniczny RBE z czynnikiem o wartości 1,1. Należy go skalować z modelami aparatów opartymi na dawce fizycznej. Takie aparaty są określane jako „PHY”.
 - Dla stałych czynników innych niż 1,1 użytkownik musi określić i zatwierdzić nowy model RBE w systemie RayBiology. Tej opcji można używać tylko w przypadku aparatów PHY.
- **Wszystkie stosowane aparaty protonowe znajdujące się w systemie zostaną przekonwertowane do dawki typu RBE, gdzie przyjmuje się, że do skalowania pomiarów dozymetrii bezwzględnej użyto stałego współczynnika 1,1. Analogicznie, dawka we wszystkich istniejących planach zostanie przeliczona na dawkę RBE.**
- Wyświetlanie RBE/PHY dla aparatu PHY w modułach Plan design, Plan optimization i Plan evaluation RayStation.
 - W tych modułach możliwe jest przełączanie pomiędzy dawką fizyczną i RBE.
 - Możliwe jest wyświetlenie współczynnika RBE w widoku Difference w Plan evaluation.

- W przypadku aparatów RBE jedynym istniejącym systemem dawkowania jest RBE. W przypadku aparatów PHY dawka RBE jest podstawową dawką we wszystkich modułach z następującymi wyjątkami:
 - Punkty specyfikacji dawki wiązki (BDSP) będą wyświetlane w ramach dawki fizycznej.
 - Wszystkie dawki w module QA preparation będą wyświetlane w ramach dawki fizycznej.
- Import DICOM:
 - Importowane plany RtIcnPlan and RtDose RayStation modułu terapii protonowej przy typie dawki PHYSICAL z wersji RayStation wcześniejszych niż RayStation 8B będą traktowane jako dawka RBE, jeśli nazwa aparatu w RtIcnPlan odnosi się do istniejącego aparatu z RBE zawartą w modelu.
 - RtDose przy typie dawki PHYSICAL z innych systemów lub wersji systemu RayStation wcześniejszych niż 8B w przypadku aparatu, który nie uwzględnia RBE w modelu wiązki, będą importowane tak samo, jak we wcześniejszych wersjach i nie będą wyświetlane jako dawki RBE w systemie RayStation. Dotyczy to również sytuacji, gdy aparat odniesienia nie znajduje się w bazie danych. Użytkownik ma obowiązek ustalić, czy należy traktować dawkę jako fizyczną czy jako odpowiednik RBE/fotonowy. Jeśli jednak taka dawka zostanie zastosowana jako dawka tła w późniejszym planowaniu, będzie ona traktowana jako dawka efektywna.

Uwaga: *Plany aparatów Mitsubishi Electric Co działają według innych zasad, a zachowanie nie zostało zmienione w wersjach wcześniejszych niż RayStation 8B.*

- Eksport DICOM:
 - Plany leczenia i plany kontroli jakości dla aparatów protonowych z dawką typu RBE (zmienione zachowanie w porównaniu do wersji RayStation wcześniejszych niż 8B, gdzie wszystkie dawki protonowe były eksportowane jako PHYSICAL):
 - + Eksportowane będą tylko elementy RT Dose EFFECTIVE.
 - + Punkty BDSP w elementach RT Plan będą eksportowane jako EFFECTIVE.
 - Plany leczenia w aparatach o typie dawki PHY:
 - + Eksportowane będą elementy RT Dose EFFECTIVE i PHYSICAL.
 - + Punkty BDSP w elementach RT Plan będą eksportowane jako PHYSICAL.
 - Plany kontroli jakości w aparatach o typie dawki PHY:
 - + Eksportowane będą tylko elementy RT Dose PHYSICAL.
 - + Punkty BDSP w elementach RT Plan będą eksportowane jako PHYSICAL.

Uwaga: *Plany aparatów Mitsubishi Electric Co działają według innych zasad, a zachowanie nie zostało zmienione w wersjach wcześniejszych niż RayStation 8B.*



DANE KONTAKTOWE



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugeniavägen 18C
SE-113 68 Stockholm
Sweden

Dane kontaktowe siedziby głównej

P.O. Box 45169
SE-104 30 Stockholm, Sweden
Tel.: +46 8 510 530 00
Faks: +46 8 510 530 30
info@raysearchlabs.com
www.raysearchlabs.com

RaySearch Americas

Tel.: +1 347 477 1935

RaySearch China

Tel.: +86 137 0111 5932

RaySearch India

E-mail:
manish.jaiswal@raysearchlabs.com

RaySearch Singapore

Tel.: +65 8181 6082

RaySearch Australia

Tel.: +61 411 534 316

RaySearch France

Tel.: +33 (0)1 76 53 72 02

RaySearch Japan

Tel.: +81 (0)3 44 05 69 02

RaySearch UK

Tel.: +44 (0)2039 076791

RaySearch Belgium

Tel.: +32 475 36 80 07

RaySearch Germany

Tel.: +49 (0)172 7660837

RaySearch Korea

Tel.: +82 01 9492 6432