

RAYSTATION V2025 SP1

Uwagi do wydania



RayStation

v2025

Traceback information:
Workspace Main version a1009
Checked in 2025-07-04
Skribenta version 5.6.019

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.

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. © 2025, 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 V2025	9
2.1	Najważniejsze punkty	9
2.2	Algorytm automatycznego planowania ECHO	9
2.3	Rozszerzony Plan explorer	9
2.4	Rozszerzona obsługa leczenia w pozycji pionowej	10
2.5	Kontrola kolizji	10
2.6	Poprawiona infrastruktura i prędkość	10
2.7	Bezpieczeństwo	11
2.8	Ogólne udoskonalenia w systemie	11
2.9	Protokoły przygotowania planu	13
2.10	Patient data management	13
2.11	Patient modeling	13
2.12	Konturowanie Deep Learning (głębokiego uczenia maszynowego)	14
2.13	Planowanie brachyterapii	15
2.14	Plan setup	16
2.15	Plan optimization	16
2.16	Planowanie uczenia maszynowego	17
2.17	Planowanie terapii wiązką elektronów	17
2.18	Planowanie skanowania wiązką ołówkową protonów	17
2.19	Planowanie terapii z użyciem łuków protonowych	18
2.20	Planowanie skanowania wiązką ołówkową jonów lekkich	18
2.21	Dostrojanie optymalizacji (Fine-tune)	18
2.22	Planowanie terapii borowo-neutronowej (BNCT).	19
2.23	QA Preparation	19
2.24	Dose tracking	19
2.25	Zautomatyzowane replanowanie adaptacyjne	19
2.26	DICOM	20
2.27	Wizualizacja	20
2.28	Obsługa skryptów	21
2.29	Physics mode	22
2.30	RayPhysics	22
2.31	Uruchamianie wiązki fotonów	22
2.32	Uruchamianie wiązki elektronów	23
2.33	Uruchamianie wiązki jonów	23
2.34	RayStation aktualizacje algorytmów obliczania dawki	23

2.35	Aktualizacje algorytmu konwersji obrazu	25
2.36	Zmienione działanie wcześniej udostępnionych funkcji	26
2.37	Aktualizacja modelu wiązki dla skanowania liniowego do RayStation ver. 2025	31
2.38	Uwagi dotyczące bezpieczeństwa (FSN)	31
2.39	Nowe ostrzeżenia i istotne aktualizacje ostrzeżeń	32
2.39.1	Nowe ostrzeżenia	33
2.39.2	Istotne aktualizacje ostrzeżeń	37
3	ZNANE PROBLEMY ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM PACJENTA	39
4	INNE ZNANE PROBLEMY	41
4.1	Informacje ogólne	41
4.2	Importowanie, eksportowanie i raporty z planu	42
4.3	Patient modeling	43
4.4	Planowanie brachyterapii	43
4.5	Plan Design i 3D-CRT beam design	45
4.6	Plan optimization	45
4.7	Planowanie CyberKnife	46
4.8	Treatment delivery	46
4.9	Automatyczne planowanie	47
4.10	Biologiczna ewaluacja i optymalizacja	47
4.11	RayPhysics	47
4.12	Obsługa skryptów	47
5	UDOSKONALENIA W SYSTEMIE RAYSTATION V2025 SP1	49
5.1	Nowości i udoskonalenia w systemie	49
5.1.1	Rozwiązanie problemów opisanych w komunikatach dotyczących bezpieczeństwa produktu (FSN)	49
5.1.2	Poprawiona nomenklatura w module Dose tracking	49
5.1.3	Nazwy wiązek w adaptowanych zestawach wiązek	49
5.1.4	RayStation aktualizacje algorytmów obliczania dawki	50
5.1.5	Modele uczenia maszynowego	50
5.2	Stwierdzone problemy	50
5.3	Rozwiązane problemy	50
5.4	Nowe ostrzeżenia i istotne aktualizacje ostrzeżeń	51
5.4.1	Nowe ostrzeżenia	51
5.4.2	Istotne aktualizacje ostrzeżeń	51
5.5	Zaktualizowane instrukcje	51
ZAŁĄCZNIK A - EFFECTIVE DOSE FOR PROTONS		53
A.1	Wprowadzenie	53
A.2	Opis	53

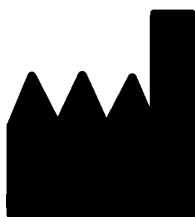
1 WSTĘP

1.1 INFORMACJE OGÓLNE O DOKUMENCIE

Dokument ten zawiera ważne uwagi dotyczące systemu RayStation v2025. Przedstawiono w nim informacje odnoszące się do bezpieczeństwa pacjenta i wymieniono nowe funkcje, znane problemy oraz możliwe sposoby ich rozwiązania.

Każdy użytkownik systemu RayStation v2025 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 V2025

W tym rozdziale opisane są nowości i ulepszenia w systemie RayStation v2025 w porównaniu z systemem RayStation 2024B.

2.1 NAJWAŻNIEJSZE PUNKTY

- Rozszerzone zautomatyzowane planowanie
- Rozszerzony Plan Explorer
- Usprawnione zautomatyzowane replanowanie adaptacyjne
- Obsługa leczenia w pozycji pionowej
- Ogólna poprawa wydajności

2.2 ALGORYTM AUTOMATYCZNEGO PLANOWANIA ECHO

- Optymalizacja planów leczenia z użyciem algorytmu ECHO.
- ECHO (*Expedited Constrained Hierarchical Optimization*) jest algorytmem dwuetapowym.
 - W pierwszym etapie, parametry maszyny są optymalizowane w celu uzyskania jednorodnej dawki docelowej z uwzględnieniem ograniczeń dla narządów krytycznych.
 - W drugim etapie, dawka dla narządów krytycznych jest minimalizowana przy jednoczesnym zachowaniu jednorodności dawki docelowej uzyskanej w pierwszym etapie.
- Zastosowanie ECHO generuje plan leczenia gotowy do oceny. Plan można dalej ulepszać za pomocą standardowych narzędzi w RayStation.
- Wymaga licencji produktu rayEcho.

2.3 ROZSZERZONY PLAN EXPLORER

- Automatyczne generowanie kilku planów, np. z różnymi kompromisami, rozmieszczeniami wiązek i urządzeniami do leczenia.
 - Wstępna konfiguracja następuje zgodnie z protokołami przygotowania planu.

- Generowanie planu obsługuje planowanie z użyciem uczenia maszynowego i algorytmu automatycznego planowania ECHO. Wygenerowane plany leczenia są gotowe do analizy i dalszego ulepszania za pomocą standardowych narzędzi w RayStation.
- Skuteczne narzędzia do filtrowania i przeglądania planów-kandydatów w celu znalezienia najbardziej odpowiedniego planu.
 - Nowe narzędzia do eksploracji, takie jak wynik planu oparty na wypełnieniu celów klinicznych, a także wykres DVH obejmujący plany dla kilku planów-kandydatów.
- Płynne połączenie z całą funkcją RayStation.
 - Plany utworzone w *Plan explorer* są natychmiast dostępne w pozostałych modułach RayStation.
 - Istniejące plany można łatwo uwzględnić w eksploratorze planów.

2.4 ROZSZERZONA OBSŁUGA LECZENIA W POZYCJI PIONOWEJ

- Ogólne wsparcie planowania leczenia w pozycji pionowej w RayStation zostało rozszerzone dla planów wykorzystujących układ pionowego ustawienia pacjenta Leo Cancer Care ze zmiennym kątem oparcia.
- Nowe modele 3D pomieszczeń dla leczenia w pozycji pionowej, obejmujące generyczne wyjście wiązki stałej i dwie konstrukcje fotela.
- Wymaga licencji produktu rayUpright.

2.5 KONTROLA KOLIZJI

- Integracja z oprogramowaniem VisionRT MapRT.
- Funkcja *Clearance check* udostępnia informacje na temat stanu kolizji w odniesieniu do poszczególnych wiązek w standardowych akceleratorach liniowych.
 - Mapa odstępów dla wszystkich kombinacji gantry i łóżka jest obliczana przez MapRT i przedstawiana w interfejsie użytkownika RayStation, aby pomóc planującemu w wybraniu odpowiednich kierunków wiązek i trajektorii łuków.
- Skany powierzchni ciała pacjenta można zaimportować z MapRT i zwizualizować jako regularne obszary zainteresowania.
- Wymaga licencji produktu rayClearanceCheck.

2.6 POPRAWIONA INFRASTRUKTURA I PRĘDKOŚĆ

- Szybsze otwieranie i przełączanie się między modułami.
- Zmniejszona zużycie pamięci w trakcie optymalizacji planu leczenia.

- Zaktualizowana metoda tworzenia kierunków wyszukiwania w algorytmie optymalizacji. W efekcie, większość optymalizacji powinna być szybsza. Rezultat optymalizacji będzie się różnił, ale w większości przypadków różnice te są niewielkie.
- Usprawnione tworzenie nowego systemu baz danych w istniejącym systemie. Tworzenie nie opiera się już na kopii zapasowej serwera SQL i funkcjonalności przywracania. Zmiana ta usuwa znane problemy i skraca czas wymagany do utworzenia systemu.

2.7 BEZPIECZEŃSTWO

- Narzędzie RayStation Storage obsługuje teraz rolę administratora danych, umożliwiając administratorowi serwera innego niż SQL, na przykład, importowanie i eksportowanie danych oraz przenoszenie pacjentów.
- Uprawnienia użytkownika SQL Server można zdefiniować dla *RayStationResourceDB*, *RayStationServiceDB*, *RayStationIndexDB* i *RayStationLicenseDB*.
- Szyfrowanie danych SQL Server (TDE) można włączyć dla wszystkich baz danych RayStation.
- Definiowanie logowania audytów SQL Server jest teraz obsługiwane przez RayStation.
- Konieczne jest teraz zdefiniowanie co najmniej jednej grupy AD z uprawnieniami dostępu (odczyt i zapis) do baz danych RayStation. Zaleca się korzystanie z osobnej grupy *RayStation-Users*.
- Konieczne jest teraz wskazanie grup z dostępem do usług RayStation.
- Poprawiona walidacja Active Directory. Należy używać albo lokalnych użytkowników i grup, albo użytkowników i grup domeny (domyślnie). Konfiguracje mieszane nie są obsługiwane.

2.8 OGÓLNE UDOSKONALENIA W SYSTEMIE

- Zmodernizowany wygląd RayStation.
- Przełączanie widoczności i usuwanie wielu obszarów zainteresowania działa teraz dużo szybciej niż w poprzednich edycjach.
- Niektóre tabele dysponują teraz pozycją w menu kontekstowym, która umożliwia kopiowanie treści całej tabeli do schowka w celu późniejszego jej wklejenia do innych aplikacji.
- W zakładce *Beam dose specification points*, funkcja *Copy to all* jest teraz dostępna w kolumnie *Points*.
- Obrócenie zastosowane do zestawu obrazów w widokach pacjenta 2D albo za pomocą panelu *Image view transformation* w zakładce *Visualization*, albo narzędzia 2D *Rotate* można teraz zapisać i wczytać z poziomu zakładki *Visualization*. Zapisywanie i wczytywanie obrotu dostępne jest tylko w modułach z włączoną opcją *Image view transformation* (moduły *Structure definition* i *Brachy planning*).

- Przycisk ustawiania punktu obrotu został usunięty z panelu *Image view transformation*. Rotacje zastosowane za pośrednictwem panelu używają teraz obecnego przecięcia wycinka jako punktu obrotu.
- Możliwe jest teraz ustanowienie, które materiały zainstalowane z RayStation będą dostępne w trakcie ustawiania zamiany materiału dla obszaru zainteresowania. Lista dostępnych materiałów w RayStation v2025 będzie pusta do momentu aktywnego wyboru żądanych pozycji. Wybór dokonujemy klikając *ROI material management*, a następnie *Add new common material* (dostępne na liście *ROI* i oknie dialogowym *ROI/POI details*).
 - Następujące wstępnie zdefiniowane materiały zostały usunięte: mosiądz, Cerrobend, CoCrMo i stal. Zmiana ta nie będzie miała wpływu na istniejących pacjentów wykorzystujących te materiały.
 - Następujące wstępnie zdefiniowane materiały zostały nieznacznie zaktualizowane pod kątem gęstości, składu lub średniej energii wzbudzenia: tkanka tłuszczowa, powietrze, aluminium [Al], mózg, chrząstka, kość czaszki, soczewka oka, serce, żelazo [Fe], nerka, ołów [Pb], wątroba, płuco, mięsień szkieletowy (w poprzedniej wersji – mięsień), PVC, RW3, srebro [Ag], skóra, śledziona i воск. Zmiana ta nie będzie miała wpływu na istniejących pacjentów wykorzystujących te materiały.
- W przypadku obliczeń wykorzystujących kilka rdzeni procesora możliwe jest teraz ustawienie sugerowanego limitu używanych wątków CPU. Może to posłużyć poprawie responsywności systemu podczas pracy z kilkoma instancjami RayStation na jednym komputerze.
- Obsługa automatycznego odzyskiwania została poprawiona dla planów jonowych.
- Automatyczne odzyskiwanie działa teraz w przypadku struktur danych większych niż 2 GB. Dodana została kompresja, a strumieniowanie pamięci zostało zastąpione strumieniowaniem plików.
- Polecenie wielkości pacjenta w RayStation Storage uległo optymalizacji.
- Istnieje teraz osobny Physics mode – patrz części 2.29 *Physics mode na stronie 22*.
- Możliwe jest teraz przechodzenie do zestawów obrazów z innych przypadków (case).
 - Istnieje teraz możliwość dodawania i usuwania powiązań obszarów i punktów zainteresowania pomiędzy przypadkami za pomocą okna dialogowego *Associate ROIs/POIs between cases* lub skryptów.
 - Istnieje teraz możliwość tworzenia rejestracji układów odniesienia i hybrydowych rejestracji deformacyjnych z zestawami obrazów pozyskanymi z innych przypadków (cases).
 - Istnieje teraz możliwość odkształcenia dawki z innego przypadku (case).
- Dodano obsługę obliczania dawki fotonów Monte Carlo w polu magnetycznym w celu wykorzystania RayStation w charakterze pomocniczego kalkulatora dla akceleratorów liniowych MR. (Wymaga licencji produktu rayMagnetPhysics)

2.9 PROTOKOŁY PRZYGOTOWANIA PLANU

- Opcja *Apply optimization settings* jest teraz dostępna jako etap protokołu. Etap ten jest dostępny zarówno dla protokołów generowania planu, jak i protokołów automatycznego replanowania.
- Istnieje teraz możliwość dodawania nowych protokołów generowania planów poprzez kopiowanie istniejących.
- Opcja *Apply auto-optimization settings* jest nowym etapem protokołu, który ustawia strategię automatyzacji do użycia w trakcie automatycznej optymalizacji. Obsługuje zarówno strategię uczenia maszynowego, jak i ECHO.

2.10 PATIENT DATA MANAGEMENT

- Okno dialogowe *Open case* zostało przeprojektowane:
 - wczytywanie systemów baz danych z licznymi pacjentami jest teraz szybsze.
 - Lista 100 ostatnich modyfikowanych pacjentów otwiera się teraz wraz z oknem dialogowym, dzięki czemu łatwiej jest odszukać ostatnio oglądanych pacjentów.
 - Wyświetlanie większej ilości informacji dotyczących planu: informacje o zatwierdzeniu, zestaw obrazów planowania i liczba frakcji.

2.11 PATIENT MODELING

- Istnieje teraz możliwość zdefiniowania pola objętości jako regionu skupienia dla rejestracji sztywnej w oparciu o szarości. Objętość skupienia/zainteresowania jest definiowana w widokach pacjenta w głównym zestawie obrazów.
- Istnieje teraz możliwość wyboru zestawów obrazów i tworzenia kilku rejestracji sztywnych bez potrzeby zamykania okna dialogowego. Możliwe jest też wybranie, w jaki sposób rejestracja sztywna zostanie utworzona bezpośrednio z poziomu okna dialogowego. Dostępne opcje to:
 - w oparciu o poziom szarości (domyślnie);
 - użycie istniejącej rejestracji;
 - ustawienie na zero.
- Geometrie punktów zainteresowania można teraz kopiować pomiędzy zestawami obrazów, używając okna dialogowego *Copy geometries*.
- Geometrie punktów zainteresowania można teraz kopiować pomiędzy zestawami obrazów, klikając prawym przyciskiem myszy listę *POI*.
- Istnieje teraz możliwość obracania widoków 2D pacjentów w module Structure definition, używając narzędzia podobnego do zbliżenia i przesunięcia.
- Mapowane punkty zainteresowania można teraz dodawać do szablonów struktur.

- Istnieje teraz możliwość tworzenia punktów zainteresowania zdefiniowanych na układzie współrzędnych w widoku obróconego obrazu.
- Powiązana obszarów i punktów zainteresowania można teraz dodawać i usuwać pomiędzy różnymi przypadkami, używając okna dialogowego *Associate ROIs/POIs between cases* lub skryptów.
- Istnieje teraz możliwość tworzenia rejestracji układów odniesienia i hybrydowych rejestracji deformacyjnych z zestawami obrazów pozyskanymi z innych przypadków (cases).
- Istnieje teraz możliwość wygładzania obszarów zainteresowania za pomocą nowego narzędzia *Smooth ROI*.

2.12 KONTUROWANIE DEEP LEARNING (GŁĘBOKIEGO UCZENIA MASZYNOWEGO)

- Model *RSL DLS CT* lepiej wykrywa, czy dany obszar zainteresowania leży w polu widzenia i segmentuje tylko te obszary, które leżą w jego środku. Jest to przydatne w przypadku protokołów ze zmiennym polem widzenia, takich jak leczenie paliatywne. Wykazuje też znacznie większą stabilność w przypadku obrazów całego ciała.
- Ulepszono modele węzłów chłonnych piersi – mają teraz wyraźniejsze zakończenia kranialne i kaudalne.
- Żyłą główną dolną jest teraz konturowana całej swojej długości. Wcześniej segmentowana była tylko część kranialna.
- Stabilność głów kości ramiennych została poprawiona w obrazach z algorytmem rekonstrukcji Siemens DirectDensity.
- Bieżąca edycja zawiera łącznie 76 nowych obszarów zainteresowania, wymienionych w poniższej tabeli.

Grupa	Modalność	Obszary zainteresowania
Podstruktury serca	TK	A_Aorta_Root, A_Aorta_Asc_Prox, Atrium_L, Ventricle_L, A_Pulmonary, V_Pulmonary, Atrium_R, Ventricle_R, V_Vena-cava_S_Prox
Biodrowe	TK	Coccyx, Colon_Sigmoid, Bone_Pelvic_L, Bone_Pelvic_R, Musc_Iliopsoas_L, Musc_Iliopsoas_R, LN_Pelvics, Penile-Bulb, Sacrum
Klatka piersiowa	TK	Cartlg_Costal_L, Cartlg_Costal_R, Clavicle_L, Clavicle_R, CW_Anatomical_L, CW_Anatomical_R, CW_2cm_L, CW_2cm_R, Humerus_L, Humerus_R, Ribs_L, Ribs_R, Scapula_L, Scapula_R

Grupa	Modalność	Obszary zainteresowania
Kręgi	TK	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, L1, L2, L3, L4, L5, L6, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12
Naczynia krwionośne	TK	A_Iliac_L, A_Iliac_R, A_Iliac_Ext_L, A_Iliac_Ext_R, A_Iliac_Int_L, A_Iliac_Int_R, V_Iliac_L, V_Iliac_R, V_Iliac_Ext_L, V_Iliac_Ext_R, V_Iliac_Int_L, V_Iliac_Int_R
Biodrowe	MR	Anorectum, Canal_Anal, Bladder, PenileBulb, Prostate, Rectum, SeminalVes

2.13 PLANOWANIE BRACHYTERAPII

- Widoki 2D można teraz automatycznie obracać, by wyrównać jest z punktem postoju lub wierzchołkiem kanału.
- Istnieje teraz możliwość wyświetlania czasów przeprowadzenia leczenia, skorygowanych dla danego źródła aktywności.
- Istnieje teraz możliwość tworzenia rzędu punktów zainteresowania z kanału – wszystkie będą umieszczone w pewnej odległości bocznej od punktów postoju.
- Istnieje teraz możliwość tworzenia punktów zainteresowania z przesunięciem przecięcia wycinka w widoku zrotowanego obrazu.
- Istnieje teraz możliwość zapisywania i wczytywania dystrybucji czasu postoju jako szablonu.
- Dawkę można teraz skalować w celu uzyskania średniej wartości dawki w zestawie punktów.
- Można teraz importować modele aplikatorów z elastycznymi kanałami. Elastyczne kanały można modyfikować po zaimportowaniu.
- Orientacje i bezwzględne pozycje 3D punktów postoju można teraz uzyskać za pomocą skryptów.
- Obrócenie zastosowane do zestawu obrazów w widokach pacjenta 2D albo za pomocą panelu *Image view transformation* w zakładce *Visualization*, albo narzędzia 2D *Rotate* można teraz zapisać i wczytać z poziomu zakładki *Visualization*.
- Pędzel dawki w planach brachyterapii został usprawniony w celu aktualizowania dawki w czasie rzeczywistym poprzez skalowanie czasów przebywania wybranych punktów przebywania.
- Do źródła BEBIG Co0.A86 dodano obsługę obliczania dawki algorytmem Monte Carlo.
- Istnieje możliwość uruchamiania aparatów typu afterloader dla obliczania dawki algorytmem Monte Carlo. Uruchamianie zakłada, że aparaty afterloader są w stanie obliczać dawkę algorytmem Monte Carlo dla konkretnego źródła w trakcie uruchamiania.
- Wprowadzono tryb eksportu DICOM *Varian*, umożliwiający eksport planów leczenia w formacie zgodnym z bezpośrednim importem do systemów ARIA/BrachyVision Varian. Tryb jest ustawiony

w RayPhysics. Należy pamiętać, że dalszy transfer planów do aparatów typu afterloader Varian nie został atestowany przez RaySearch.

- Wprowadzono usprawnienia wykresu czasu postoju. Łatwiej jest teraz wybierać punkty postoju w celu dostosowania czasów postoju.

2.14 PLAN SETUP

- Ustawienia DRR zostały przeprojektowane tak, aby można je było określić dla pojedynczej wiązki i układu obrazowania. Obsługa kilku rodzajów DDR została usunięta. Ustawienia są automatycznie stosowane we wszystkich widokach, obrazach, raportach i eksportach DICOM w RTImage.
 - Wartości ustawień DRR (takie jak poziom/okno) można kopiować do wszystkich wiązek.
- Szablony ustawień DRR obejmują teraz poziom/okno, dzięki czemu użytkownik może automatycznie zastosować ustawione wcześniej wartości poziomu/okna do wszystkich wiązek/układów obrazowania.
- Domyślny szablon ustawień DRR jest automatycznie stosowany do wszystkich nowo utworzonych wiązek.

2.15 PLAN OPTIMIZATION

- Istnieje teraz wsparcie dla optymalizacji planu leczenia za pomocą strategii automatyzacji. Planujący najpierw wybiera cel planu, a następnie jego strategię. Cel planu odnosi się do części ciała i może obejmować informacje dotyczące liczby poziomów dawek i zalecanej dawki. Strategia może się odnosić do algorytmu ECHO lub uczenia maszynowego. Po przeprowadzeniu optymalizacji, plan leczenia jest gotowy do oceny. Plan można dalej ulepszać za pomocą standardowych narzędzi w RayStation.
- Optymalizacja VMAT z zastosowaną funkcją ochrony (protect) została usprawniona. Wcześniej, w niektórych przypadkach, w których cel był całkowicie zakryty przez chronioną strukturę, konwersja do segmentów nie udawała się. Obecnie problem został rozwiązany.
- Algorytm pozycjonowania zamkniętych par listków pomiędzy kilkoma celami został usprawniony w celu minimalizacji dawki dla normalnej tkanki. Może to wpływać na techniki leczenia VMAT, Conformal Arc i DMLC.
- Strzałki przedstawiające cele/ograniczenia w DVH są teraz widoczne podczas przeglądania bezwzględnych objętości obszarów zainteresowania w DVH. Przesuwanie strzałek i menu kontekstowe zachowują się teraz podobnie do widoku objętości względnej.
- W przypadku planów 3D-CRT, klin nie jest już domyślnie wybrany jako zmienna optymalizacji wiązki.
- W przypadku planów 3D-CRT, możliwe jest teraz ustawienie ograniczenia minimalnego obszaru segmentu w oknie dialogowym *Settings* optymalizacji i ustawieniach segmentacji.

- Automatyczne skalowanie do pierwotnego zalecenia jest teraz automatycznie wyłączone, jeśli uruchomiono fine-tune.
- Istnieje teraz możliwość wyboru przypisania szczęk *Lock to limits* również dla akceleratorów liniowych, w których obowiązuje zasada ruchu szczęki *Per segment*.

2.16 PLANOWANIE UCZENIA MASZYNOWEGO

- Model *RSL Brain Proton* został zaprojektowany z myślą o przewidywaniu dystrybucji dawki u pacjentów z guzem mózgu, przechodzących radioterapię fotonową. Model ma przystosowywać się do każdego rozmieszczenia wiązek.
- Model *RSL Breast Locoregional 2LVS* został zaprojektowany z myślą o przewidywaniu dystrybucji dawek fotonów u pacjentów z rakiem piersi, wymagających leczenia onkologicznego samych piersi lub pobliskich węzłów chłonnych. Leczenie lokoregionalne koncentruje się na kontrolowaniu komórek rakowych w tych określonych obszarach.
- Model *RSL Oropharynx 3LVS* został zaprojektowany z myślą o przewidywaniu dystrybucji dawek fotonów u pacjentów wymagających leczenia onkologicznego głowy i szyi pod kątem pierwotnej i wtórnej objętości, a także wybiórczych węzłów.
- Wdrożony został nowy algorytm imitowania optymalizacji. Optymalizacja z jego użyciem zachodzi w dwóch oddzielnych etapach. Pierwszy etap polega na optymalizacji w celu osiągnięcia ogólnego podobieństwa do dawki referencyjnej, przy jednoczesnym skupieniu się na ograniczeniach dawki ze względu na zagrożenie dla danego organu. Drugi etap dalej dostraja optymalizację, by imitować docelowe pokrycie, jednocześnie spełniając cele predefiniowanej dawki, równoważąc w ten sposób zgodność z dawką referencyjną i kliniczne konieczności.
- Wszystkie modele zostały skonfigurowane pod kątem ulepszonego algorytmu imitowania.
- Wszystkie pozycje leczenia pacjenta są teraz obsługiwane przez optymalizację z użyciem uczenia maszynowego.

2.17 PLANOWANIE TERAPII WIĄZKĄ ELEKTRONÓW

- Nazwa aplikatora jest dołączona do raportu wykroju.

2.18 PLANOWANIE SKANOWANIA WIĄZKĄ OŁÓWKOWĄ PROTONÓW

- Następujące zmiany zostały wprowadzone do funkcjonalności skanowania liniowego: [1091594]
 - Istnieje teraz możliwość wprowadzenia ustawienia optymalizacji *Dynamic range*, które umożliwia użytkownikowi kontrolowanie kompromisu między czasem napromieniania a jakością planu.

- Warstwa *Meterset rate* w przeliczeniu na energię jest wyświetlana w tabeli *Energy layers* w RayStation oraz raportach planu leczenia. Tempo dostarczania jest eksportowane przez DICOM w atrybucie *Meterset rate (300A,035A)*.
- 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 funkcji *Make beams deliverable*.
- Patrz również części 2.36 *Zmienione działania wcześniej udostępnionych funkcji na stronie 26*.
- Opcja przeprowadzenia optymalizacji z użyciem śledzenia krawędzi dystalnej została usunięta z *Beam computation settings*. Ta zmiana nie ma wpływu na warstwy energii w planach leczenia utworzone w poprzednich wersjach RayStation.
- Ustawienie *OAR range margin* w *Beam computation settings* zostało przemianowane na *Avoidance structures*. Funkcjonalność pozostała taka sama jak w poprzednich wersjach RayStation.

2.19 PLANOWANIE TERAPII Z UŻYCIEM ŁUKÓW PROTONOWYCH

- Dyskretny łuk PBS został przemianowany na statyczny łuk PBS. Sama technika leczenia pozostaje niezmieniona.
- Istnieje teraz możliwość zatwierdzania, eksportowania i importowania do DICOM oraz generowania raportów z planów leczenia dla planów z użyciem łuków PBS (wymaga to licencji technicznej raylonStaticArcExport). Funkcjonalność ta nie jest dostępna, jeśli używamy maszyny Mevion Hyperscan. Funkcjonalność *Convert to PBS* pozostaje jako alternatywne rozwiązanie.

2.20 PLANOWANIE SKANOWANIA WIĄZKĄ OŁÓWKOWĄ JONÓW LEKKICH

- Opcja przeprowadzenia optymalizacji z użyciem śledzenia krawędzi dystalnej została usunięta z ustawień obliczania wiązki. Ta zmiana nie ma wpływu na warstwy energii w planach leczenia utworzone w poprzednich wersjach RayStation.
- Ustawienie *OAR range margin* w *Beam computation settings* zostało przemianowane na *Avoidance structures*. Funkcjonalność pozostała taka sama jak w poprzednich wersjach RayStation.

2.21 DOSTRAJANIE OPTIMALIZACJI (FINE-TUNE)

- Istnieje teraz możliwość dostrajania optymalizacji pod kątem celów klinicznych.

2.22 PLANOWANIE TERAPII BOROWO-NEUTRONOWEJ (BNCT).

- Dawka ważona średnim RBE jest teraz obliczana w RayStation.
- RayStation v2025 wprowadza dawki dla określonych rodzajów komórek. Po obliczeniu dawki BNCT, dawki dla określonych rodzajów komórek są automatycznie obliczane dla każdej kombinacji zamiany materiału i rodzaju komórki RBE w ciele pacjenta. Służą do obliczania statystyk dawki, DVH, celów klinicznych i zaleceń dla obszarów zainteresowania przypisanych do odpowiednich zamian materiałów i rodzajów komórek RBE. Pozwala to uniknąć sztucznych gorących lub zimnych punktów w statystykach dawki i DVH z uwagi na woksele znajdujące się na granicy pomiędzy obszarami zainteresowania o bardzo odmiennych właściwościach komórkowych. Dawki dla określonych rodzajów komórek można również sprawdzić w module Plan evaluation.

2.23 QA PREPARATION

- Zatwierdzanie fantomów używanych w module QA preparation odbywa się teraz w osobnej aplikacji Physics mode, a nie w dotychczasowym module Beam 3D modeling w RayPhysics. Fantomy zatwierdzone w Beam 3D modeling w poprzedniej wersji muszą zostać wycofane i zatwierdzone ponownie w Physics mode, by stały się dostępne w tworzeniu planu QA.

2.24 DOSE TRACKING

- W module Dose tracking istnieje teraz możliwość przeglądania harmonogramu frakcjonowania w toku leczenia ze śledzeniem dawki.

2.25 ZAUTOMATYZOWANE REPLANOWANIE ADAPTACYJNE

- W trakcie planowania i po zatwierdzeniu planu, istnieje teraz możliwość wybrania protokołu replanowania do użycia z automatycznym replanowaniem dla określonego zestawu wiązek.
- Śledzenie dawki jest teraz automatycznie inicjowane po uruchomieniu automatycznego replanowania.
- Okno dialogowe *Start automated replanning* zostało usprawnione:
 - Frakcja podlegająca replanowaniu może zostać wybrana bez zależności względem liczby frakcji i toku leczenia ze śledzeniem dawki.
 - Jeżeli zestaw wiązek jest przypisany do wybranej frakcji w toku leczenia ze śledzeniem dawki, zostanie automatycznie wybrany w oknie dialogowym jako podstawowy zestaw wiązek.
 - Jeżeli wybrany numer frakcji jest ustawiony dla danego zestawu obrazów, ten zestaw obrazów zostanie automatycznie wybrany w oknie dialogowym jako zestaw obrazów dla frakcji.

- Jeśli dany etap optymalizacji się nie powiedzie, plan adaptacyjny będzie teraz zawsze zachowywany. Umożliwia to ręczne skorygowanie problemu, a następnie rozpoczęcie optymalizacji od nowa.
- Protokoły automatycznego replanowania zostały usprawnione:
 - Mapowane punkty zainteresowania można teraz dołączyć do szablonów struktur, a takie szablony wykorzystać w protokołach automatycznego replanowania.
 - Istnieje teraz możliwość uwzględnienia kilku etapów szablonu struktury w protokole automatycznego replanowania.
 - We wszystkich technikach leczenia można teraz wykorzystać kilka rund optymalizacji. Można to skonfigurować w protokołach replanowania.
- Istnieje teraz możliwość uruchomienia procedury automatycznego replanowania za pomocą skryptów.
- Szacowana dawka bez adaptacji, widoczna w przestrzeni roboczej analizy *Scheduled*, jest teraz zachowywana również wtedy, gdy inny zestaw wiązek zostanie przypisany do wybranej frakcji i toku leczenia ze śledzeniem dawki.

2.26 DICOM

- Gdy skonfigurowano automatyczny import DICOM do RayStation, lista automatycznie zaimportowanych pacjentów jest wyświetlana w menu RayStation i module Patient data management. Obecny jest też przycisk do ręcznego odświeżania listy.
- Zapełnienie atrybutu *Source to Surface Distance* (300A,0130) zostało zaktualizowane. Do tej pory wartość obejmowała *Bolus* i *Patient Positioning Devices*, lecz teraz przedstawia tylko odległość źródła do skóry. Poprzednia wartość jest teraz eksportowana w atrybucie *Source to External Contour Distance* (300A,0132).
- Dodano nowe ustawienie maszyny: domyślna technika ułożenia pacjenta. Będzie eksportowane jako *Setup technique* (300A,01B0) w module przygotowania pacjenta RT.
- W przypadku planów jonowych RT dla skanowania liniowego, tempo dostarczania warstwy energii jest eksportowane w atrybucie *Meterset rate* (300A,035A) i importowane z tego samego atrybutu.

2.27 WIZUALIZACJA

- W oknie dialogowy *Save visualization settings* można teraz zapisać więcej ustawień wizualizacji. Ustawienia niemożliwe do zapisania są ukryte, a nie wyłączone.
- Widoczność dawki w widokach materiałów można włączać i wyłączać za pomocą osobnego ustawienia wizualizacji. Domyślnie jest wyłączona, by pełna dystrybucja materiału była wyraźnie widoczna w całym ciele pacjenta. Ustawienie można też zapisać w ramach konfiguracji wizualizacji.

- Pozycje odpowiadające punktom przecięcia SSD (*Source to skin* i *Source to surface*) są teraz wizualizowane w widokach. Jeśli punkty się pokrywają, tylko jeden z nich będzie wizualizowany.
- Obie odległości: *Source to surface* i *Source to skin* są widoczne w widokach DDR (jeśli dotyczy).
- Dodano modele maszyn dla widoku pomieszczenia, do użycia z leczeniem w pozycji pionowej.

2.28 OBSŁUGA SKRYPTÓW

- Pakiet Python *connect* zawierający interfejs skryptów RayStation został przemianowany na *raystation*. Aby określić, dla wersji dany skrypt został napisany, można uwzględnić numer wersji (np. *raystation.v2025*).
- Edytor skryptów w RayStation został ulepszony poprzez osadzenie elementów z kodu Visual Studio.
- Ukończenie kodu jest teraz możliwe dla typów w API skryptów RayStation, zarówno w wewnętrznym edytorze, jak i edytorach zewnętrznych. W edytorach zewnętrznych, ukończenie kodu osiąga się za pośrednictwem pakietu Python *raystation.v2025*.
- Nowy argument, *EvaluateUsingSecondaryAcceptanceLevelIfExists*, został wprowadzony do metod tworzenia skryptów, służących do oceny wypełnienia celów klinicznych. Jego wartości określają, czy do określenia stopnia spełnienia używany jest podstawowy, czy dodatkowy poziom akceptacji celu klinicznego. Podczas oceny stopnia spełnienia celów klinicznych z użyciem dodatkowych poziomów akceptacji należy podać argument. W przypadku celów klinicznych z samym podstawowym poziomem akceptacji, argument jest ignorowany. Ma to wpływ na następujące metody:
 - *EvaluateClinicalGoal*
 - *EvaluateClinicalGoalForAccumulatedDose*
 - *EvaluateClinicalGoalForEvaluationDose*
 - *EvaluateClinicalGoalForVoxelwiseWorstTotalDose*
- W module tworzenia skryptów UI dostępne są dwie nowe metody. Metody te dotyczą tylko nadrzędnego okna interfejsu.
 - *TakeWindowSnapshot*: Przechwytuje obszar okna RayStation.
 - *TakeAreaSnapshot*: Okno RayStation przechodzi w stan umożliwiający użytkownikowi zaznaczenie prostokątnego obszaru do przechwycenia.
 - Wartość zwrotna powyższych metod może uchodzić za argument *ImageData* dla nowego skryptu w obiekcie *TreatmentCase: AddSnapshot*.
- *SpotTuneld* został usunięty z *CreatePBSIonBeam*. Od teraz będzie automatycznie wypełniany danymi z modelu wiązki w chwili tworzenia warstw energii.

- Istnieje teraz możliwość uruchamiania automatycznego replanowania za pomocą skryptów. Nowa metoda, *RunAutomatedReplanning*, dostępna jest na poziomie przypadku.
- *SetOarRangeMarginRois* został przemianowany na *SetAvoidanceStructures*.
- Aby zachować podłączony komponent, *KeepConnectedComponent3D* umożliwia teraz tworzenie skryptów.
- Wyodrębnianie podłączonych komponentów do osobnych obszarów zainteresowania jest teraz możliwe za pomocą skryptów, z filtrami dla maks. i min. objętości, a także liczy komponentów. Metoda ta nosi nazwę *GetConnectedComponents*.
- *CopyRoiGeometriesToExistingRoi* może być teraz użyte w skrypcie.
- *Discrete ion arc* został przemianowany na *static ion arc*. Efektem jest zmiana nazwy następujących właściwości:
 - *IonArcDiscreteProperties* > *IonArcStaticProperties*
 - *IonArcProperties.DiscreteProperties* > *IonArcProperties.StaticProperties*
 - *SetIonArcType* przyjmuje teraz wartość argumentu *Dynamic* i *Static*.
- Metoda tworzenia skryptów *RunAutomaticPlanning* została usunięta. Dostęp do optymalizacji uczenia maszynowego można uzyskać za pomocą skryptów, określając najpierw strategię uczenia maszynowego z użyciem metody *SetAutoOptimizationSettings*, a następnie przywołując *RunOptimization*.

2.29 PHYSICS MODE

- Physics mode jest oddzielną aplikacją, będącą wersją RayStation, używającą fantomów jako pacjentów i umożliwiającą użytkownikowi pracę z nieuruchomionymi akceleratorami liniowymi.
- Physics mode zastępuje moduł Beam 3D modeling w RayPhysics.
- Physics mode oferuje podobne narzędzia do modelowania pacjentów i tworzenia planów co RayStation. Physics mode nie zawiera różnych rodzajów automatycznego tworzenia planów i narzędzi głębokiego uczenia.

2.30 RAYPHYSICS

- Moduł Beam 3D modeling został usunięty i zastąpiony przez aplikację Physics mode.

2.31 URUCHAMIANIE WIĄZKI FOTONÓW

- Post processing krzywej dawki Monte Carlo w trakcie modelowania wiązki jest teraz szybszy.
- Istnieje teraz możliwość uruchomienia modelu wiązki Monte Carlo do obliczenia w polu magnetycznym. (Wymaga licencji produktu rayMagnetPhysics.)

2.32 URUCHAMIANIE WIĄZKI ELEKTRONÓW

- Szablon aplikatorów elektronów Elekta został zaktualizowany pod kątem współpracy z grubszymi wykrojami elektronów.

2.33 URUCHAMIANIE WIĄZKI JONÓW

- Istnieje teraz możliwość obliczenia profili wszystkich punktów, krzywych Bragga i dozymetrii bezwzględnej jednym kliknięciem, używając przycisku *Compute all curves*.
- W przypadku maszyn do skanowania liniowego:
 - Istnieje teraz możliwość określenia *Beam scanning speed limits*, które są *Anisotropic*, jako alternatywy dla obsługiwanych wcześniej limitów izotropowych.
 - Istnieje teraz możliwość określenia domyślnej dla danego urządzenia wartości ustawienia optymalizacji *Dynamic range*.
 - Obsługa *Absolute dosimetry* uległa modyfikacji, patrz części 2.36 *Zmienione działanie wcześniej udostępnionych funkcji na stronie 26*.
- W przypadku maszyn do skanowania wiązką ołówkową, pole wyboru *Supports discrete arcs* pod *Scanning data* zostało przemianowane na *Supports static arcs*.

2.34 RAYSTATION AKTUALIZACJE ALGORYTMÓW OBLICZANIA DAWKI

Poniżej wymieniono zmiany wprowadzone w algorytmie obliczania dawki w systemie RayStation v2025.

Mechanizm obliczania dawki	2024B	v2025	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
Wszystkie	-	-	-	Niewielkie	Objętości obszarów zainteresowania mogą różnić się nieco od tych samych obszarów w poprzednich wersjach RayStation.

Mechanizm obliczania dawki	2024B	v2025	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
Foton Collapsed Cone	5.10	5.11	Nie	Niewielkie	Dodana obsługa obliczania dawki z użyciem pozycji pacjenta SITTING dla technik innych niż łukowa. Aktualizacje transformacji układu współrzędnych wymaganych do obsługi pozycji SITTING mogą mieć nieznaczny wpływ na dawkę obliczaną dla wiązek z kątami wahadła.
Foton Monte Carlo	3.2	3.3	Nie	Niewielkie	Dodana obsługa obliczania dawki z użyciem pozycji pacjenta SITTING dla technik innych niż łukowa. Aktualizacje transformacji układu współrzędnych wymaganych do obsługi pozycji SITTING mogą mieć nieznaczny wpływ na dawkę obliczaną dla wiązek z kątami wahadła. Dodano obsługę obliczania wiązek w polu magnetycznym.
Elektron Monte Carlo	5.2	5.3	Nie	Niewielkie	Obsługa materiału linii wiązki została zrefaktoryzowana, w związku z czym nastąpiła niewielka zmiana wyników obliczania przestrzeni fazy elektronowej na poziomie precyzji punktu pływającego. Ma to niewielki wpływ na obliczoną dawkę elektronów Monte Carlo, która z przyczyn statystycznych może być bardzo wrażliwa nawet na niewielkie zakłócenia. Podczas obliczania dawki o niewielkiej niepewności statystycznej różnicę dawki względem poprzedniej wersji można pominąć.

Mechanizm obliczania dawki	2024B	v2025	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
PBS Proton Monte Carlo	5.7	5.8	Nie	Niewielkie	Dawki obliczane dla statycznych wiązek łukowych PBS z użyciem urządzenia Mevion Hyperscan zostały zaktualizowane i są teraz oznaczone jako kliniczne.
PBS Proton Wiązka ołówkowa	6.7	6.8	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
Proton US/DS/ Oscylacja wiązki Wiązka ołówkowa	4.12	4.13	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
PBS Węgiel Wiązka ołówkowa	7.1	7.2	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
Brachy TG43	1.6	1.7	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji
Brachyterapia Monte Carlo	1.0	1.1	Nie	Niewielkie	Rutynowy przyrost numeru wersji

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

2.35 AKTUALIZACJE ALGORYTMU KONWERSJI OBRAZU

Zmiany w algorytmach konwersji obrazu dla RayStation v2025 wymieniono poniżej.

Algorytm konwersji	2024B	v2025	Wpływ na dawkę	Uwaga
Corrected CBCT	1.4	1.5	Niewielkie	Brak zmian w algorytmie Corrected CBCT, ale niewielkie zmiany w utworzonych zestawach obrazów z powodu objętości wokseli obszarów zainteresowania użytych w algorytmie mogą różnić się nieco od poprzednich wersji RayStation.
Wirtualna TK	1.4	1.5	Niewielkie	Brak zmian w algorytmie Virtual CT, ale niewielkie zmiany w utworzonych zestawach obrazów z powodu objętości wokseli obszarów zainteresowania użytych w algorytmie mogą różnić się nieco od poprzednich wersji RayStation.

2.36 ZMIENIONE DZIAŁANIE WCZEŚNIEJ UDOSTĘPNIONYCH FUNKCJI

- 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 któregoś z aparatów 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 RayStation ver. 2025 wprowadza zmiany związane z uruchamianiem wiązki skanowania liniowego Sumitomo HI i planowaniem 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 2.37 Aktualizacja modelu wiązki dla skanowania liniowego do RayStation ver. 2025 na stronie 31.

- Czynność planowania Treatment delivery została przemianowana na Treatment adaptation.
- W RayStation 2024B, metody tworzenia skryptów służące do oceny celów klinicznych z użyciem dodatkowych poziomów akceptacji zgłaszały wypełnienie celu na podstawie dodatkowego poziomu akceptacji. Innymi słowy, metody te zwracały wartość prawdziwą, jeśli cel kliniczny był osiągnięty (zielony) lub akceptowalny (żółty), a innych przypadkach zwracały wartość fałszywą. W RayStation ver. 2025 uległo to zmianie. Użytkownik ma możliwość określenia, jaki poziom akceptacji będzie używany do ustalenia wypełnienia celu, za pomocą nowego argumentu logicznego *EvaluateUsingSecondaryAcceptanceLevelIfExists*.
- Opcja odznaczenia *Display all scenarios* w module Robust evaluation została usunięta. Ten sam efekt można osiągnąć, ustawiając pełną transparentność.
- Na liście obszarów zainteresowania, obszar z zamianą materiału będzie wskazywany z gęstością wybranego materiału, a nie "*".
- Nie ma już potrzeby podawania *Spot tune ID* podczas tworzenia wiązki PBS/LS. Nie będzie to też widoczne jako ustawienie obliczania wiązki, lecz zostanie automatycznie ustawione w momencie tworzenia warstw energii z wartością pobraną z modelu wiązki.
- Kontur bloku/wykroju będzie domyślnie stały w trakcie obracania kolimatora dla wiązek fotonowych i elektronowych. Do tej pory domyślnym zachowaniem była zmiana konturu w celu utrzymania wyeksponowanego obszaru po obrocie kolimatora. Zostało to zmienione w taki sposób, by kontur pozostawał niezmienny.
- 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 materiały do dodania z listy *Add predefined*.

- Widoczność widoku materiałów w widokach pacjentów 2D została poprawiona. Zarówno *Image*, jak i *Material* są wyświetlane jako opcje w nagłówku widoku, a wyboru widoku dokonuje się bezpośrednio z poziomu nagłówka. Aktualny wybór jest podświetlony.
- Modelowanie wiązki 3D zostało usunięte z RayPhysics. Teraz oddzielna aplikacja Physics mode służy do zatwierdzania fantomów używanych w module QA preparation oraz do pracy z nieuruchomionymi akceleratorami liniowymi. Fantomy zatwierdzone w Physics mode w poprzedniej wersji muszą zostać wycofane i zatwierdzone ponownie w Beam 3D modeling, by stały się dostępne w tworzeniu planu QA.
- Termin 'Base' został zastąpiony w przebiegu adaptacji:
 - Plan używany jako wzór dla planu adaptacyjnego nosi teraz nazwę planu 'Reference'.
 - W module *Automated replanning*, etap oceny dziennej dawki bez adaptacji został przemianowany na 'Scheduled'.
 - W module *Automated replanning*, dzienna dawka bez adaptacji nosi nazwę dawki 'Scheduled'.
- Istnieje nowa konwencja nazewnictwa planów adaptacyjnych i ich zestawów wiązek: Przyrostem 'FxN' został zmieniony na 'AN'. Przykład, jeśli plan adaptacyjny jest tworzony dla frakcji 3: *Reference plan name A3* i *Reference beam set name A3*.
- Automatyczne replanowanie Radixact/Tomo nie będzie już automatycznie uruchamiać dwóch przebiegów optymalizacji. Aby osiągnąć takie samo zachowanie jak w RayStation 2024B, należy dodać dwa etapy optymalizacji do protokołu replanowania: jeden z N powtórzeniami + dawka końcowa, a następnie dodatkowy z N/2 powtórzeniami przed ostatnią dawką końcową.
- Zmiany w module Plan explorer, które należy wziąć pod uwagę przed aktualizacją:
 - W przypadku modernizacji ze starszej wersji Plan explorer, wszystkie dotychczasowe plany eksploracji zostaną usunięte. Aby zachować plan eksploracji, należy go skopiować na listę planów przed aktualizacją. W nowej wersji można go z powrotem dodać do konkretnej eksploracji.
 - Rozwiązanie HPC (High Performance Computing), wykorzystywane do tej pory do optymalizacji planów równoległych w Plan explorer, zostało usunięte.
 - Algorytm generowania planów w Plan explorer, oparty na celach klinicznych i ich priorytetach, został usunięty. Obejmuje to usunięcie celów klinicznych *reduce average dose* i *dose fall-off*, które były używane przez poprzedni algorytm. Nie ma już możliwości dodawania tego rodzaju celów klinicznych. Zostaną one usunięte z istniejących szablonów celów klinicznych. Optymalizacja w Plan explorer ma teraz większe możliwości konfiguracji. Oprócz optymalizacji ML, dodano obsługę algorytmu ECHO i standardowych funkcji optymalizacji.

- Szablony eksploracji w Plan explorer nie są już tworzone w oparciu o istniejące eksploracje, lecz poprzez ustanowienie listy odniesień do istniejących protokołów tworzenia planów. Dotychczasowe szablony eksploracji są przestarzałe i zostaną usunięte z bazy danych w chwili aktualizacji do ver. 2025.

2.37 AKTUALIZACJA MODELU WIĄZKI DLA SKANOWANIA LINIOWEGO DO RAYSTATION VER. 2025

W RayStation ver. 2025, dyskretne czasy realizacji w systemie Sumitomo HI muszą zostać uwzględnione przez masy dozymetryczne segmentu linii przed obliczeniem dawki. 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 dostarczonymi. (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 pamiętać, że *lons per MU* w istniejących modelach skanowania liniowego wciąż obowiązują w RayStation ver. 2025, w związku z czym uruchomione modele wiązek do skanowania liniowego wciąż obowiązują w RayStation ver. 2025. Jednakże z uwagi na zmianę definicji *Dose per meterset*, wszystkie zaimportowane i obliczone bezwzględne dane dozymetryczne zostaną automatycznie usunięte z maszyny do skanowania liniowego w chwili modernizacji do RayStation ver. 2025. Aby ponownie obliczyć *Dose per meterset* lub przeprowadzić automatyczne modelowanie istniejącego modelu w RayStation ver. 2025, bezwzględne dane dozymetryczne należy ponownie zaimportować do RayPhysics, pilnując nowych wymagań dotyczących wartości *Dose per meterset*.

2.38 UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA (FSN)

Problemy opisane w komunikatach dotyczących bezpieczeństwa produktu (FSN) 148655 i 157634 zostały rozwiązane.

Rozwiązano następujący problem: FSN 148655 – Zakłócenia gęstości w Compute perturbed dose i Robust evaluation skutkuje mniejszymi zakłóceniami zasięgu

Niekonsekwencja w używaniu *Density uncertainty* w funkcjach RayStation *Robust optimization*, *Robust evaluation* i *Compute perturbed dose* w odniesieniu do protonów i jonów światła została poprawiona.

Wpływ przesunięcia gęstości jest teraz taki sam we wszystkich przypadkach zastosowania (*Robust optimization*, *Robust evaluation* i *Compute perturbed dose* oraz niezależna metoda kalibracji TK): względna zmiana mocy hamowania i ekwiwalent zasięgu w wodzie są zgodne z określonym przez

użytkownika przesunięciem gęstości. Opis funkcji interfejsu użytkownika został zaktualizowany, by lepiej odzwierciedlać znaczenie i efekt niepewności związanej z gęstością.

Rozwiązano następujący problem: FSN 157634 – Nieprawidłowa liczba jednostek Hounsfielda w zestawach obrazów TK eksportowanych w DICOM, utworzonych z TK 4D

Rozwiązano problem z czasem nieprawidłowymi wartościami DICOM Rescale Slope i Rescale Intercept, a zatem nieprawidłową liczbą jednostek w zestawach obrazów TK eksportowanych w DICOM utworzonych jako minimum, maksimum i średnia w zestawie TK 4D.

Minimum, maksimum i średnia zestawów obrazów TK utworzonych poprzednio w RayStation 2024B wciąż mogą być nieprawidłowe. Jeżeli funkcjonalność ta została użyta w RayStation 2024B, należy poprosić o wsparcie działu pomocy technicznej RaySearch.

2.39 NOWE OSTRZEŻENIA I ISTOTNE AKTUALIZACJE OSTRZEŻEŃ

Pełna lista ostrzeżeń – patrz *RSL-D-RS-v2025-IFU*, *RayStation v2025 SP1 Instructions for Use*.

2.39.1 Nowe ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE!

Obliczanie dawki MR LINAC.

Obszar obliczania dawki. Poza obszarem obliczania dawki nie zachodzi ewaluacja dawki (patrz ostrzeżenie 9361). Elektryony i pozytrony powstałe w obszarze obliczania dawki są śledzone w powietrzu, z uwzględnieniem strat energii i krzywizny pola magnetycznego, aż wyjdą poza siatkę dawki lub ponownie wejdą w ciało pacjenta. Jako że istnieje możliwość odbicia elektronu/pozytronu poza siatką dawki i późniejszego wejścia w ciało pacjenta, użytkownik musi upewnić się, że siatka dawki jest na tyle duża, by objąć całą ścieżkę odbitych elektronów/pozytronów. W przeciwnym wypadku ich wkład w dawkę przy ponownym wejściu w ciało pacjenta nie zostanie zauważony. Dotyczy to konwencjonalnego efektu powrotu elektronów, efektu bocznego powrotu elektronów oraz strumieniowania elektronów.

Dawka powierzchniowa: Rozproszenie fotonów w powietrzu i elektrony poruszające się po spirali przed ciałem pacjenta są ignorowane w obliczaniu dawki. W przypadku Elekta Unity, może to skutkować pominięciem części składowej dawki powierzchniowej na wystających powierzchniach w kierunku kranialno-kaudalnym. W przypadku MagnetTx Aurora, elektrony są zamknięte wewnątrz pola i możliwe jest dodanie konwencjonalnych elektronów w celu utrzymania dawki powierzchniowej w pewnym stopniu. Więcej szczegółów zawiera *RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual*.

Wybór detektora i pomiar współczynnika output factor: Użytkownik musi postępować zgodnie z protokołami pomiarowymi producenta urządzenia i najnowszą literaturą techniczną dotyczącą zalecanych detektorów, przesunięcia efektywnego punktu pomiaru oraz korekty wielkości pola magnetycznego. Więcej szczegółów zawiera *RSL-D-RS-v2025-RPHY, RayStation v2025 RayPhysics Manual*.

(1153758)

**OSTRZEŻENIE!****Rzutowanie Aurora MLC może prowadzić do podawania zbyt małych dawek w pozycjach poza osią Y.**

W przypadku MagnetTx Aurora, rzutowanie z rozszerzenia pióra (tongue) w obszarze pióra-wpustu (tongue-and-groove) zmienia się wraz z pozycją na osi Y w taki sposób, że może prowadzić do znacznego obniżenia dawki w wysoce modulowanych planach, w których obszar pióra-wpustu (tongue-and-groove) jest eksponowany w pozycjach poza osią Y. RayStation nie jest w stanie modelować takich zmian. Zaleca się wykonanie pełnego pomiaru i ewaluacji takiego zachowania dla danego akceleratora liniowego w ramach procesu uruchamiania, a następnie pilnowanie, by plany leczenia nie wykraczały poza zakres klinicznej ważności. W celu zwiększenia prawdopodobieństwa, że dany plan przejdzie kontrolę jakości, zaleca się sprawdzanie metryk złożoności planu, takich jak obszar względny eksponowanego obszaru pióra-wypustu (tongue-and-groove) poza osią, np. za pomocą skryptów RayStation, oraz późniejsze modyfikowanie planu.

(1202498)

**OSTRZEŻENIE!**

Obrazy w pionowej pozycji skanowania, typowo oznaczane jako HFS. Z uwagi na ograniczenia standardu DICOM, obrazy pozyskane ze skanu pionowego są typowo oznaczane jako HFS (Head-First Supine – od głowy na wznak). "Siedząca" pozycja skanowania nie występuje w standardzie DICOM. W przypadku obrazów pozyskanych z tomografów komputerowych uwzględniających kąt pochylenia zagłówka, kąt ten będzie widoczny w interfejsie RayStation jako przyrostek dodany do pozycji skanowania pacjenta.

(1201906)

**OSTRZEŻENIE!**

Kontrola odstępu nie jest ostatecznym zabezpieczeniem przed kolizjami w pomieszczeniu zabiegowym. Dokładność kontroli odstępu jest przybliżona. Jej celem jest ograniczenie prawdopodobieństwa kolizji w trakcie standardowej weryfikacji kolizji przed zabiegiem. Kontrola odstępu nie zastępuje standardowych procedur zapobiegania kolizjom wykonywanych przed leczeniem.

(1095407)

**OSTRZEŻENIE!****Zewnętrzne akcesoria nie muszą zostać uwzględnione w kontroli odstępu.**

Zewnętrzne akcesoria do urządzenia, takie jak bloki, stożki, kliny czy aplikatory elektronów, nie są brane pod uwagę w kontroli odstępu, chyba że są wyraźnie zaznaczone na modelu pomieszczenia MapRT. Mapy odstępu widoczne w RayStation nie są niezawidne dla takich wiązek i mogą w istocie obejmować dodatkowe, większe obszary z kolizjami.

{1096363}

**OSTRZEŻENIE!****Kontrola odstępu wykorzystuje jedynie skan powierzchni jako daną wejściową.**

Obecność lub brak bolusa dla danej wiązki nie jest brany pod uwagę w kontroli odstępu.

{1095417}

**OSTRZEŻENIE!**

Weryfikacja zestawu obrazów i pozycji leczenia. Użytkownik musi zweryfikować, że geometria zaimportowanego skanu powierzchni odpowiada danemu zestawowi obrazów, sprawdzając widoki pacjenta 2D i 3D. Użytkownik musi również zweryfikować, czy skan powierzchni odpowiada zamierzonej pozycji leczenia pacjenta.

{1095410}

**OSTRZEŻENIE!**

Weryfikacja dostatecznej dokładności. Niektóre mocowania i wsporniki, a także części pacjenta mogą nie być widoczne na obrazie TK i skanie powierzchni. W pewnych przypadkach, powierzchnia pacjenta również może wykazywać artefakty lub luki. Taki skan powierzchni może nie dostarczać odpowiedniej dokładności dla wiarygodnej kontroli odstępu. Użytkownik musi zatem sprawdzić zaimportowany skan powierzchni i zweryfikować, czy przedstawia pacjenta i inne ważne struktury z dostateczną dokładnością.

{1153638}

**OSTRZEŻENIE!****Używanie dawek dla konkretnych rodzajów komórek w raportach planów BNCT.**

Raporty dla planów BNCT przedstawiają dane (DVH, cele kliniczne, referencyjne zalecane dawki i statystyki dawek) ocenione na podstawie typów komórek dla wszelkich obszarów zainteresowania z przypisanym typem komórek i materiałów, z wyjątkiem External.

W widokach 2D będą widoczne tylko dawki domyślne (nie dla konkretnych rodzajów komórek).

1201289

**OSTRZEŻENIE!****Przybliżenie przeskalowania materiału pod kątem obliczania wiązki dla konkretnego rodzaju komórek.**

Przeskalowanie części składowych fizycznych dawek w standardowym obliczaniu dawki RBE dla BNCT i typu komórek w celu uwzględnienia różnych materiałów jest przybliżeniem pełnego obliczenia dawki. Na to przybliżenie mogą wpływać znaczne różnice pomiędzy materiałem, dla którego przeprowadzane jest obliczanie dawki dla typu komórek a oryginalnym materiałem przypisanym do woksela. Użytkownik musi mieć świadomość tego przybliżenia i jego ograniczeń podczas ewaluacji dawek dla typów komórek lub obliczonych na ich podstawie ilości (takich jak DVH, cele kliniczne, statystyki dawek i zalecenia). Więcej szczegółowych informacji znajduje się w rozdziale *Cell type dose computation* (Obliczanie dawki dla typów komórek) w *RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual*.

1201180

2.39.2 Istotne aktualizacje ostrzeżeń



OSTRZEŻENIE!

Upewnić się, że kontur bloku .decimal GRID w RayStation jest zgodny z blokiem fizycznym. Metoda CreateDotDecimalBlockContour powoduje utworzenie konturu bloku odpowiadającego blokowi .decimal GRID. Po utworzeniu, blok .decimal GRID jest obsługiwany jak zwyczajny blok fotonów w RayStation i podlega edycji. Jako że blok .decimal GRID nie powstaje w oparciu o kontur bloku wyeksportowany z RayStation, bardzo ważne jest upewnienie się, że kontur bloku w RayStation odpowiada fizycznemu blokowi i nie został przypadkowo zmodyfikowany ręcznie. Aby upewnić się, że nie doszło do zmiany konturu bloku, można zastosować ponownie metodę CreateDotDecimalBlockContour jako ostatni krok przed obliczeniem końcowej dawki i zatwierdzeniem planu.

[936115]



OSTRZEŻENIE!

Ocena planów terapii metodą skanowania ołówkową wiązką łukową (PBS). Jeżeli plan z ołówkową wiązką łukową zostanie przekonwertowany na odpowiadający plan przeprowadzenia leczenia z użyciem PBS za pomocą funkcji Convert to PBS (konwertuj do PBS), wówczas jakość i odporność muszą zostać ocenione na przekonwertowanym planie.

[711947]



OSTRZEŻENIE!

Brachyterapia HDR w polach magnetycznych. Jeżeli brachyterapia HDR jest przeprowadzana w polu magnetycznym (np. w trakcie rezonansu magnetycznego), mogą zachodzić znaczne rozbieżności pomiędzy dostarczoną dawką, a dawką obliczoną za pomocą RayStation. Pochodna opublikowanych parametrów TG43 nie obejmuje pól magnetycznych, a algorytm dawkowania Monte Carlo dla brachyterapii w RayStation nie uwzględnia pól magnetycznych w trakcie transportu cząsteczek. Każdy wpływ pola magnetycznego na dystrybucję dawki zostanie więc pominięty na etapie obliczania dawki. Użytkownik musi mieć świadomość tego ograniczenia, jeżeli leczenie ma być przeprowadzone w polu magnetycznym. Należy zwracać uwagę szczególnie na źródła ^{60}Co i siłę pól magnetycznych przekraczającą 1,5 T, a także obszary zawierające powietrze (lub blisko nich).

[332358]

**OSTRZEŻENIE!**

Ograniczenia czasu postoju. Ograniczenia czasu postoju w RayPhysics są oparte na referencyjnej wartości kermy w powietrzu w określonym dniu i godzinie dla danego źródła. W chwili planowania nie uwzględnia się korekty rozpadu. Należy się upewnić, że określone limity uwzględniają pełny oczekiwany zakres czynników korygujących rozpad dla całego okresu życia źródła – w szczególności aby uniknąć ograniczeń afterloader'a w maksymalnym dopuszczalnym czasie postoju.

(283881)

**OSTRZEŻENIE!**

Modele aplikatorów do brachyterapii muszą być zwalidowane przed klinicznym zastosowaniem. Do odpowiedzialności użytkownika należy walidacja wszystkich modeli aplikatorów do brachyterapii, zanim zostaną zastosowane w klinicznych planach leczenia.

RayStation jest przeznaczony do użycia przez przeszkolonych radioterapeutów. Użytkownikom zaleca się ściśle przestrzeganie standardów branżowych w zakresie kontroli jakości aplikatorów do brachyterapii i planowania leczenia. Obejmuje to dokonywania weryfikacji dozymetrycznej przy użyciu takich metod, jak pomiary przy użyciu filmu GAFchromic, zgodnie z zaleceniami American Association of Physicists in Medicine (AAPM) zamieszczonymi w *Task Group 56 (TG-56) on the quality assurance of brachytherapy equipment and Medical Physics Practice Guideline 13.a*.

Zdecydowanie zalecane jest również utworzenie szablonu struktury i, po wykonaniu odpowiednich kontroli jakości, zatwierdzenie tego szablonu, by zapewnić, że struktury aplikatorów nie zostaną przypadkowo zmienione. Podczas procesu planowania terapii użytkownicy powinni korzystać wyłącznie ze struktur z tych zatwierdzonych szablonów, aby podtrzymać spójność i dokładność podczas realizacji terapii.

(726082)

**OSTRZEŻENIE!**

Weryfikacja spójności bazy danych przed aktualizacją. Przed utworzeniem nowego systemu w oparciu o już istniejący w RayStation Storage Tool, użytkownik musi zweryfikować spójność danych istniejącego systemu. Można tego dokonać za pomocą polecenia *Validate* w Storage Tool dla systemów opartych na RayStation 7 lub nowszym. W przypadku systemów opartych na wcześniejszych wersjach należy skorzystać z narzędzia ConsistencyAnalyzer.

(10241)

3 ZNANE PROBLEMY ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM PACJENTA

Nie są znane żadne problemy związane z bezpieczeństwem pacjenta w RayStation v2025.

Uwaga: *Dodatkowe informacje dotyczące wprowadzenia na rynek mogą być potencjalnie rozprowadzane niedługo po instalacji.*

4 INNE ZNANE PROBLEMY

4.1 INFORMACJE OGÓLNE

Obliczanie dawki jest teraz możliwe na skośnych zestawach obrazów zawierających obszary zainteresowania znajdujące się poza zestawem obrazów bez nadpisanie materiału

RayStation normalnie anuluje obliczanie dawki z ostrzeżeniem, jeśli obszar zainteresowania bez przypisanej zamiany materiału rozciąga się poza zestaw obrazów. Jednak w przypadku ukosnych zestawów obrazów, w których obszar zainteresowania bez przypisanej zamiany materiału rozciąga się poza zestaw obrazów, ale mieści się w granicach pola, np. jeśli obszar zainteresowania nie wykracza poza najbardziej zewnętrzne narożniki równoległościanu zestawu obrazów, obliczenie dawki jest możliwe.

Należy upewnić się, że wszystkie obszary zainteresowania istotne dla obliczenia dawki, potencjalnie wykraczające poza zestaw obrazów, mają przypisaną zamianę materiału.

[1203823]

Numeracja wiązek RayStation

RayStation może generować zestawy wiązek oznaczone niezgodnie z kolejnością. Istnieje też możliwość nadania wiązce numeru 0. Takie plany dla Tomo/Radixact i CyberKnife powodowały problemy z integracją z RayCare i systemami realizacji Accuray. Należy zawsze pilnować, by numeracja wiązek była zgodna z danym systemem realizacji.

[1312395]

Ograniczenia podczas używania RayStation z dużym zestawem obrazów

RayStation obsługuje teraz import dużych zestawów obrazów (> 2 GB), ale niektóre funkcje będą działać wolno lub powodować awarie podczas używania tak dużych zestawów obrazów:

- Funkcje Inteligentny pędzel / Inteligentny kontur / Powiększenie obszaru 2D są powolne po załadowaniu nowej warstwy
- W hybrydowej deformowalnej rejestracji może zabraknąć pamięci w przypadku dużych zestawów obrazów
- Biomechaniczna deformowalna rejestracja może ulec awarii w przypadku dużych zestawów obrazów
- Automatyczne planowanie radioterapii piersi nie działa w przypadku dużych zestawów obrazów
- Tworzenie dużych ROI za pomocą progów poziomu szarości może spowodować awarię

[144212]

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]

Automatyczne odzyskiwanie obejmuje kroki z listy czynności do ponowienia

Lista czynności w oknie dialogowym *Recover unsaved changes* będzie zawierać kroki, które zostały cofnięte przez niekontrolowanym zamknięciem RayStation. Przed odzyskiwaniem należy przejrzeć listę czynności i odznaczyć kroki, które nie powinny zostać odzyskane.

[1201661]

4.2 IMPORTOWANIE, EKSPORTOWANIE I RAPORTY Z PLANU***Funkcja eksportu laserowego nie jest możliwa dla pacjentów w pozycji leżącej na boku***

Korzystanie z funkcji eksportu laserowego w module Virtual simulation z pacjentem w pozycji leżącej na boku powoduje awarię RayStation.

[331880]

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 v2025

Uaktualnienie systemu do wersji RayStation v2025 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 PATIENT MODELING

Modele głębokiego uczenia segmentacji TK nie powinny być stosowane w przypadku obrazów CBCT

Modele głębokiego uczenia segmentacji TK nie zostały atestowane do użycia wraz z obrazami z TK używających wiązek stożkowych (CBCT). Nie jest to ich zamierzony sposób użytkowania, nawet jeśli modele te mają oznaczenie CBCT w RayMachine. Modele te nie powinny być stosowane w przypadku obrazów CBCT.

[1203216]

4.4 PLANOWANIE BRACHYTERAPII

Niedopasowanie zaplanowanych numerów frakcji i preskrypcji między RayStation i SagiNova

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. Jeśli klinika korzysta z wersji nowszej niż 2.1.4.0, należy skontaktować się z działem obsługi klienta w celu sprawdzenia przyczyn problemu.

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.

[285641]

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 bezwzględnymi 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-v2025-BAMDS, RayStation v2025 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-v2025-IFU, RayStation v2025 SP1 Instructions for Use* (patrz ostrzeżenie 726082, Dokonaj przeglądu modelu aplikatora), użytkownikom zaleca się ścisłe 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]

Przeprowadzanie leczenia planów brachyterapii w aparatach Elekta typu afterloader

W przypadku eksportowania planów brachyterapii z RayStation do przeprowadzenia leczenia w aparatach afterloader Elekta, plany te muszą być ponownie zatwierdzone w Oncentra Brachy, zanim będą mogły zostać wprowadzone do aparatu afterloader. Jest to wymóg systemu Elekta.

W efekcie:

- Plan staje się tymczasowo niezatwierdzony w Oncentra Brachy, co może zwiększyć ryzyko przypadkowej modyfikacji.
- Identyfikator planu (UID) ulega zmianie po ponownym zatwierdzeniu, przez co potwierdzenie, że wprowadzony plan jest identyczny do oryginalnego, zatwierdzonego w RayStation, staje się bardziej czasochłonne.

Dążąc do bezpieczeństwa i sprawności pracy klinicznej, RaySearch na żądanie udostępnia skrypty Python, umożliwiające użytkownikom weryfikację, czy dwa plany RT DICOM (np. jeden eksportowany z RayStation, a drugi z Oncentra Brachy) są jednakowe. Narzędzie to ma wspomagać kliniki w weryfikacji integralności planów podczas używania aparatów afterloader Elekta.

Aby uzyskać więcej informacji lub poprosić o skrypt weryfikacyjny, należy skontaktować się z pomocą techniczną RaySearch.

[1202989]

Algorytm do brachyterapii Monte Carlo – liczba historii

Liczba historii użytych do obliczenia rozkładu dawki wg algorytmu do brachyterapii Monte Carlo nie jest wyświetlana w widokach pacjenta. Informację tę można uzyskać poprzez skryptowanie. Użytkownik jest odpowiedzialny za zapewnienie, że dawka algorytmu Monte Carlo zostanie obliczu przy użyciu dostatecznej liczby historii, co umożliwi osiągnięcie akceptowalnej niepewności statystycznej.

[1043893]

4.5 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]

4.6 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]

4.7 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 kontrolę 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]

4.8 TREATMENT DELIVERY

Konfiguracja wiązek mieszanych w schemacie frakcjonowania planu

W przypadku planów z wieloma zestawami wiązek (Beam Sets), w których schemat frakcjonowania planu został edytowany ręcznie dla kolejnego zestawu wiązek (Beam Set), zmiana liczby frakcjonowania dla poprzedniego zestawu wiązek (Beam Set) spowoduje błędy w schemacie frakcjonowania i zestawu wiązek nie będą już planowane w sekwencji. Może to prowadzić do problemów w śledzeniu dawki i ponownym planowaniu adaptacyjnym. Aby temu zapobiec, należy zawsze zresetować schemat frakcjonowania planu do ustawień domyślnych przed wprowadzeniem zmiany liczby frakcjonowania dla zestawów wiązek w planie z wieloma zestawami wiązek, w którym wzorzec frakcjonowania został poddany edycji ręcznej.

[331775]

4.9 AUTOMATYCZNE PLANOWANIE

Brak możliwości zatwierdzenia definicji automatycznego planowania

Definicje automatycznego planowania służące do określania parametrów automatycznej optymalizacji z użyciem uczenia maszynowego lub ECHO nie mogą zostać zatwierdzone. W związku z tym, istnieje ryzyko, że parametry istniejących definicji automatycznego planowania będą edytowane. Klinika korzystająca z technik automatycznej optymalizacji musi posiadać procesy pozwalające zagwarantować, że definicje automatycznego planowania w zastosowaniu klinicznym nie będą przypadkowo edytowane. Zaleca się tworzenie kopii zapasowej definicji automatycznego planowania w RayStorage przed ich klinicznym wykorzystaniem, by uniknąć przerw w pracy lub przypadkowej edycji.

[1201476]

4.10 BIOLOGICZNA EWALUACJA I OPTIMALIZACJA

Opcja cofnięcia/powtórzenia anuluje krzywe odpowiedzi w module Biological evaluation

W module Biological evaluation, krzywe odpowiedzi zostają usunięte w chwili cofnięcia/powtórzenia czynności. Należy ponownie obliczyć wartości tych funkcji, by przywrócić krzywe odpowiedzi.

[138536]

4.11 RAYPHYSICS

Zaktualizowane zalecenia dla korzystania z wysokości detektora

Miedzy 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-v2025-REF, *RayStation v2025 Reference Manual*, podrozdział *Przesunięcie głębokości i wysokość detektora* w RSL-D-RS-v2025-RPHY, *RayStation v2025 RayPhysics Manual* i RSL-D-RS-v2025-BCDS, *RayStation v2025 Beam Commissioning Data Specification*, gdzie zamieszczono informacje o nowych zaleceniach.

[410561]

4.12 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]

5 UDOSKONALENIA W SYSTEMIE RAYSTATION V2025 SP1

W tym rozdziale opisano aktualizacje RayStation v2025 SP1 w porównaniu z RayStation wer. 2025.

5.1 NOWOŚCI I UDOSKONALENIA W SYSTEMIE

5.1.1 Rozwiązanie problemów opisanych w komunikatach dotyczących bezpieczeństwa produktu (FSN)

Problem opisany w Field Safety Notice (FSN) 159027 został rozwiązany.

Aby uzyskać szczegółowe informacje, patrz części 5.3 Rozwiązane problemy na stronie 50.

5.1.2 Poprawiona nomenklatura w module Dose tracking

W module Dose tracking, termin *evaluated* jest teraz sumiennie używany zamiast *delivered*. Nie zostało to jeszcze zaktualizowane w *RSL-D-RS-v2025-USM*, *RayStation v2025 User Manual*.

5.1.3 Nazwy wiązek w adaptowanych zestawach wiązek

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.

5.1.4 RayStation aktualizacje algorytmów obliczania dawki

Mechanizm obliczania dawki	v2025	wer. 2025 SP1	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
PBS Węgiel Wiązka ołówkowa	7.2	7.3	Nie	Niewielkie	Uspornione przewidywanie dawki dla powierzchniowych wokseli w regionach o niskiej gęstości. Należy pamiętać, że ma to wpływ na dawkę tylko w przypadku konkretnej kombinacji przesuwników zasięgu i modeli maszyny.

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

5.1.5 Modele uczenia maszynowego

Nie wprowadzono nowych modeli uczenia maszynowego/obszarów zainteresowania.

5.2 STWIERDZONE PROBLEMY

Znaleziono dwa nowe problemy: 1203823 i 1312395. Problemy te zostały szczegółowo opisane w *Rozdział 4 Inne znane problemy*.

5.3 ROZWIĄZANE PROBLEMY

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: Zbyt wysoka dawka powierzchniowa dla niektórych planów jonów węgla z dużymi odstępami powietrznymi

Występował problem z algorytmem dawki dostarczanej przez wiązkę ołówkową lekkich jonów. W przypadku niektórych kombinacji grubości przesuwnika zasięgu w wodzie (WET) i dużych odstępów powietrznych, niektóre woksele powierzchniowe mogły otrzymywać bardzo dużą dawkę. Problem ten został rozwiązany, a numer wersji algorytmu dawki dostarczanej przez wiązkę ołówkową PBS wzrósł z 7.2 do 7.3.

[1203657]

5.4 NOWE OSTRZEŻENIA I ISTOTNE AKTUALIZACJE OSTRZEŻEŃ

Pełna lista ostrzeżeń – patrz *RSL-D-RS-v2025-IFU*, *RayStation v2025 SP1 Instructions for Use*.

5.4.1 Nowe ostrzeżenia



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 wokselach na powierzchni ciała pacjenta, szczególnie w obecności przesuwника zasięgu lub wiązek styecznych. 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]

5.4.2 Istotne aktualizacje ostrzeżeń

W RayStation v2025 SP1 nie ma znacząco zaktualizowanych ostrzeżeń.

5.5 ZAKTUALIZOWANE INSTRUKCJE

W systemie RayStation v2025 SP1 zaktualizowano następujące instrukcje:

- [RSL-D-RS-v2025-IFU-2.0 RayStation v2025 SP1 Instructions for Use](#)
- [RSL-D-RS-v2025-RN-2.0 RayStation v2025 SP1 Release Notes](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SEG-2.0 RayStation v2025 System Environment Guidelines](#)

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 scalać 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 RtIonPlan 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 RtIonPlan 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

Contact details head office

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

RaySearch Americas

Phone: +1 347 477 1935

RaySearch China

Phone: +86 137 0111 5932

RaySearch India

E-mail:
manish.jaiswal@raysearchlabs.com

RaySearch Singapore

Phone: +65 8181 6082

RaySearch Australia

Phone: +61 411 534 316

RaySearch France

Phone: +33 (0)1 76 53 72 02

RaySearch Japan

Phone: +81 (0)3 44 05 69 02

RaySearch UK

Phone: +44 (0)2039 076791

RaySearch Belgium

Phone: +32 475 36 80 07

RaySearch Germany

Phone: +49 (0)172 7660837

RaySearch Korea

Phone: +82 01 9492 6432