

# RAYSTATION v2025 SP2

Opombe ob izdaji



v2025

Traceback information:  
Workspace Main version a1058  
Checked in 2025-12-18  
Skribenta version 5.6.020.1

### Izjava o omejitvi odgovornosti

Za informacije o funkcionalnosti, ki ni na voljo zaradi regulativnih razlogov, glejte Zakonsko predpisane informacije v navodilih za uporabo RayStation.

### Izjava o skladnosti



V skladu z uredbo o medicinskih pripomočkih (MDR) 2017/745. Kopija pripadajoče Izjave o skladnosti je na voljo na zahtevo.

### Varnostna obvestila

Opozorila in svarila v uporabniški dokumentaciji obveščajo o varni uporabi izdelka in jih je treba upoštevati.



#### OPOZORILO!

Opozorilo obvešča o tveganju telesnih poškodb ali smrti. V večini primerov je tveganje povezano z napačnim zdravljenjem bolnika.



#### PREVIDNO!

Svarilo obvešča o tveganju poškodb opreme, programske opreme ali podatkov.

**Opomba:** Napotek navaja dodatne koristne informacije, nasvete ali opomnike.

### Avtorske pravice

Ta dokument vsebuje informacije, ki so zaščitene z avtorskimi pravicami. Nobenega dela tega dokumenta ni dovoljeno fotokopirati, reproducirati ali prevesti v drug jezik brez predhodnega pisnega soglasja podjetja RaySearch Laboratories AB (publ).

Vse pravice pridržane. © 2025, RaySearch Laboratories AB (publ).

### Tiskano gradivo

Tiskana Navodila za uporabo in dokumenti v povezavi z Opombami ob izdaji so na voljo na zahtevo.

### *Blagovne znamke*

RayAdaptive, RayAnalytics, RayBiology, RayCare, RayCloud, RayCommand, RayData, RayIntelligence, RayMachine, RayOptimizer, RayPACS, RayPlan, RaySearch, RaySearch Laboratories,, RayStation, RayStore, RayTreat, RayWorld in logotip RaySearch Laboratories so blagovne znamke podjetja RaySearch Laboratories AB (publ)\*.

Blagovne znamke tretjih oseb, navedene v tem dokumentu, so last njihovih vsakokratnih lastnikov, ki niso povezani s podjetjem RaySearch Laboratories AB (publ).

Za podjetje RaySearch Laboratories AB (publ) in njegove podrejene družbe je v nadaljevanju uporabljeno ime RaySearch.

\* Znamke so registrirane na nekaterih trgih.



# KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>9</b>
1.1	O tem dokumentu	9
1.2	Proizvajalčevi kontaktni podatki	9
1.3	Poročanje o incidentih in napakah v delovanju sistema	9
<b>2</b>	<b>NOVOSTI IN IZBOLJŠAVE SISTEMA RAYSTATION v2025</b>	<b>11</b>
2.1	Poudarki	11
2.2	Algoritem za samodejno načrtovanje ECHO	11
2.3	Izboljššan Plan explorer	11
2.4	Izboljšana podpora za pokončna obsevanja	12
2.5	Preverjanje trkov	12
2.6	Izboljšave infrastrukture in hitrosti	12
2.7	Varnost	13
2.8	Splošne izboljšave sistema	13
2.9	Protokoli za ustvarjanje načrtov	14
2.10	Upravljanje podatkov o bolnikih	14
2.11	Modeliranje bolnikov	15
2.12	Segmentacija globokega učenja	15
2.13	Načrtovanje brahiterapije	16
2.14	Priprava obsevalnega načrta	17
2.15	Optimizacija obsevalnih načrtov	17
2.16	Načrtovanje s strojnim učenjem	18
2.17	Načrtovanje obsevanja z elektroni	18
2.18	Načrtovanje protonskega skeniranja Pencil Beam	18
2.19	Protonski ločni načrti	19
2.20	Načrtovanje Pencil Beam Scanning z lahкими ioni	19
2.21	Fina nastavitve optimizacije	19
2.22	Načrtovanje terapije z zajetjem nevtronov v boru (BNCT)	19
2.23	Priprava zagotavljanja kakovosti	20
2.24	Sledenje dozam	20
2.25	Samodejno adaptivno ponovno načrtovanje	20
2.26	DICOM	21
2.27	Vizualizacija	21
2.28	Skriptno izvajanje	21
2.29	Physics mode	23
2.30	RayPhysics	23
2.31	Komisioniranje fotonških žarkovnih snopov	23
2.32	Komisioniranje elektronskega žarka	23
2.33	Komisioniranje ionskega žarka	23
2.34	Posodobitve algoritmov za izračun doze RayStation	23
2.35	Posodobitve algoritmov za pretvorbo slik	26

2.36	Spremenjeno vedenje predhodno izdanih funkcionalnosti .....	26
2.37	Nadgradnja žarkovnega modela Line Scanning na različico RayStation v2025 .....	31
2.38	Razrešena obvestila o varnostnem korektivnem ukrepu (FSN) .....	32
2.39	Nova in bistveno posodobljena opozorila .....	33
2.39.1	Nova opozorila .....	33
2.39.2	Bistveno posodobljena opozorila .....	36
<b>3</b>	<b>ZNANE TEŽAVE V ZVEZI Z VARNOSTJO BOLNIKOV .....</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>DRUGE ZNANE TEŽAVE .....</b>	<b>41</b>
4.1	Splošno .....	41
4.2	Uvoz, izvoz in poročila načrtov .....	42
4.3	Modeliranje bolnikov .....	43
4.4	Načrtovanje brahiterapije .....	43
4.5	Oblikovanje načrta in oblikovanje žarka za 3D-CRT .....	45
4.6	Optimizacija obsevalnih načrtov .....	45
4.7	Načrtovanje CyberKnife .....	46
4.8	Prilagajanje obsevanja .....	46
4.9	Samodejno načrtovanje .....	47
4.10	Biološka evalvacija in optimizacija .....	47
4.11	RayPhysics .....	47
4.12	Skriptno izvajanje .....	47
<b>5</b>	<b>POSODOBITVE V RAYSTATION v2025 SP1 .....</b>	<b>49</b>
5.1	Novosti in izboljšave .....	49
5.1.1	Razrešena obvestila o varnostnih korektivnih ukrepih (FSN) .....	49
5.1.2	Popravljen nomenklatura v modulu Dose tracking .....	49
5.1.3	Imena žarkovnih snopov v prilagojenih setih žarkovnih snopov .....	49
5.1.4	Posodobitve algoritmov za izračun doze RayStation .....	49
5.1.5	Modeli strojnega učenja .....	50
5.1.6	Funkcije upada doze z omogočeno možnostjo 'Adapt to target dose levels' .....	50
5.1.7	Algoritem za izračun doze Monte Carlo za brahiterapijo .....	50
5.2	Odkrite težave .....	50
5.3	Odpravljene težave .....	50
5.4	Nova in bistveno posodobljena opozorila .....	50
5.4.1	Nova opozorila .....	51
5.4.2	Bistveno posodobljena opozorila .....	51
5.5	Posodobljeni priročniki .....	51
<b>6</b>	<b>POSODOBITVE V RAYSTATION v2025 SP2 .....</b>	<b>53</b>
6.1	Novosti in izboljšave .....	53
6.1.1	Razrešena obvestila o varnostnem korektivnem ukrepu (FSN) .....	53
6.1.2	Podpora za sprotno (online) prilagajanje obsevanja v integraciji s sistemom RayCare ....	53
6.1.3	RayStation validiran na grafičnih procesorjih NVIDIA Blackwell .....	54

6.1.4	Segmentacija z globokim učenjem validirana na sintetičnih slikah CT iz podatkov CBCT sistema Varian TrueBeam .....	54
6.1.5	Posodobitve algoritmov za izračun doze RayStation .....	55
6.1.6	Modeli strojnega učenja .....	55
<b>6.2</b>	<b>Odkrite težave .....</b>	<b>55</b>
<b>6.3</b>	<b>Odpravljene težave .....</b>	<b>55</b>
<b>6.4</b>	<b>Nova in bistveno posodobljena opozorila .....</b>	<b>56</b>
6.4.1	Nova opozorila .....	56
6.4.2	Bistveno posodobljena opozorila .....	57
<b>6.5</b>	<b>Posodobljeni priročniki .....</b>	<b>57</b>
<b>DODATEK A - EFEKTIVNA DOZA ZA PROTONE .....</b>		<b>59</b>
<b>A.1</b>	<b>Ozadje .....</b>	<b>59</b>
<b>A.2</b>	<b>Opis .....</b>	<b>59</b>



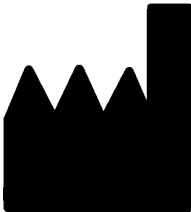
# 1 UVOD

## 1.1 O TEM DOKUMENTU

Ta dokument vsebuje pomembne informacije o sistemu RayStation v2025. V njem so podane informacije v zvezi z varnostjo bolnikov ter nove funkcije, znane težave in možne rešitve.

**Vsi uporabniki sistema RayStation v2025 morajo biti seznanjeni s temi znanimi težavami.** Če imate vprašanja v zvezi z vsebino, se obrnite na proizvajalca.

## 1.2 PROIZVAJALČEVI KONTAKTNI PODATKI



RaySearch Laboratories AB (publ)  
Eugeniavägen 18C  
SE-113 68 Stockholm  
Švedska  
Telefon: +46 8 510 530 00  
E-pošta: info@raysearchlabs.com  
Država izvora: Švedska

## 1.3 POROČANJE O INCIDENTIH IN NAPAKAH V DELOVANJU SISTEMA

O vseh incidentih in napakah obvestite podporo RaySearch po e-pošti: support@raysearchlabs.com ali pokličite lokalno podporno organizacijo po telefonu.

O vsakem resnem incidentu v zvezi z napravo morate obvestiti proizvajalca.

V skladu z veljavnimi predpisi je o incidentih morda potrebno obvestiti tudi nacionalne organe. V Evropski uniji je treba o vseh resnih incidentih obvestiti pristojni organ države članice Evropske unije, v kateri ima sedež uporabnik in/ali v kateri prebiva bolnik.



## 2 NOVOSTI IN IZBOLJŠAVE SISTEMA RAYSTATION v2025

V tem poglavju so opisane novosti in izboljšave sistema RayStation v2025 v primerjavi z različico RayStation 2024B.

### 2.1 POUKARKI

- Izboljšano samodejno načrtovanje
- Izboljšan raziskovalec načrtov
- Izboljšano samodejno adaptivno ponovno načrtovanje
- Podpora za pokončna obsevanja
- Splošne izboljšave zmogljivosti

### 2.2 ALGORITEM ZA SAMODEJNO NAČRTOVANJE ECHO

- Optimizacija obsevalnih načrtov z uporabo algoritma ECHO.
- ECHO (*Expedited Constrained Hierarchical Optimization*) je dvofazni algoritem.
  - V prvi fazi se parametri aparata optimizirajo za doseganje enotne doze v tarči ob upoštevanju omejitev doze za kritične organe.
  - V drugi fazi se doza v kritičnih organih zmanjša na minimum, pri čemer se ohrani enotnost doze v tarči, dosežena v prvi fazi.
- Z zagonom ECHO se pripravi obsevalni načrt, pripravljen za pregled. Načrt je mogoče dodatno izboljšati z uporabo standardnih orodij v sistemu RayStation.
- Zahteva licenco izdelka rayEcho.

### 2.3 IZBOLJŠAN PLAN EXPLORER

- Samodejno ustvarjanje več načrtov, npr. z različnimi kompromisi, različnimi razporeditvami žarkov in različnimi obsevalnimi aparati.
  - Predkonfiguracija se izvede s protokoli za ustvarjanje načrtov.
- Ustvarjanje načrtov podpira načrtovanje s strojnim učenjem in algoritem za samodejno načrtovanje ECHO. Ustvarjeni obsevalni načrti so pripravljeni za pregled in jih je mogoče dodatno izboljšati z uporabo standardnih orodij v sistemu RayStation.

- Učinkovita orodja za filtriranje in brskanje med kandidatnimi načrti za iskanje najustrežnejšega načrta.
  - Nova orodja za raziskovanje, kot so ocena načrta na podlagi izpolnjevanja kliničnih ciljev in graf DVH, ki vključuje več kandidatnih načrtov.
- Nemotena povezava z vsemi funkcijami sistema RayStation.
  - Načrti, ustvarjeni v orodju *Plan explorer*, so takoj na voljo v ostalih modulih sistema RayStation.
  - Obstoječe načrte je mogoče enostavno vključiti v raziskovanje načrtov.

### 2.4 IZBOLJŠANA PODPORA ZA POKONČNA OBSEVANJA

- Splošna podpora za načrtovanje pokončnih obsevanj v sistemu RayStation je zdaj razširjena na načrte, ki uporabljajo sistem za pokončno pozicioniranje bolnika Leo Cancer Cares spremenljivim kotom nagiba naslonjala.
- Novi 3D modeli sobe za pokončna obsevanja, vključno z generično fiksno žarkovno šobo in dvema zasnovama stolov.
- Zahteva licenco izdelka rayUpright.

### 2.5 PREVERJANJE TRKOV

- Integracija s programsko opremo VisionRT MapRT.
- Funkcija *Clearance check* zagotavlja informacije o statusu trkov za vsak žarek posebej za standardne linearne pospeševalnike.
  - Zemljevid razdalj za vse kombinacije gantrija in mize izračuna MapRT in je predstavljen v uporabniškem vmesniku sistema RayStation, da pomaga načrtovalcu pri izbiri ustreznih smeri žarkov in trajektorij lokov.
- Skenirane površine bolnika je mogoče uvoziti iz sistema MapRT in so vizualizirane kot običajna področja zanimanja.
- Zahteva licenco izdelka rayClearanceCheck.

### 2.6 IZBOLJŠAVE INFRASTRUKTURE IN HITROSTI

- Hitrejše odpiranje modulov in preklapljanje med moduli.
- Poraba pomnilnika med optimizacijo obsevalnega načrta je zmanjšana.
- Metoda za ustvarjanje iskalnih smeri v optimizacijskem algoritmu je bila posodobljena. Posledično se pričakuje, da bo večina optimizacij hitrejša. Rezultat optimizacije se bo razlikoval, vendar bodo v večini primerov te razlike majhne.
- Izboljšano je bilo ustvarjanje novega sistema podatkovnih baz na podlagi obstoječega sistema. Ustvarjanje ni več odvisno od funkcionalnosti varnostnega kopiranja in obnovitve strežnika SQL. Ta sprememba odpravlja znane težave in skrajšuje čas, potreben za ustvarjanje sistema.

## 2.7 VARNOST

- Orodje RayStation Storage zdaj podpira vlogo za administracijo podatkov, ki uporabnikom, ki niso skrbniki strežnika SQL, omogoča na primer uvoz/izvoz podatkov in prenos bolnikov.
- Uporabniška dovoljenja SQL Server je mogoče definirati za *RayStationResourceDB*, *RayStationServiceDB*, *RayStationIndexDB* in *RayStationLicenseDB*.
- Šifriranje podatkov SQL Server (TDE) se lahko omogoči za vse podatkovne baze RayStation.
- SQL Server zdaj podpira definicijo revizijskega beleženja RayStation.
- Zdaj je obvezno definirati eno ali več skupin AD s pravicami dostopa (branje in pisanje) do podatkovnih baz RayStation. Priporočena je uporaba specifične skupine *RayStation-Users*.
- Zdaj je obvezno določiti skupine z dostopom do storitev RayStation.
- Izboljšana je bila validacija imenika Active Directory. Uporabite bodisi lokalne uporabnike in skupine bodisi domenske uporabnike in skupine (privzeto). Mešane konfiguracije niso podprte.

## 2.8 SPLOŠNE IZBOLJŠAVE SISTEMA

- Grafična podoba sistema RayStation je bila posodobljena.
- Preklapljanje vidnosti področij zanimanja in brisanje več področij zanimanja sta veliko hitrejša kot v prejšnjih različicah.
- Nekatero tabele imajo zdaj v kontekstnem meniju vnos, ki prekopira celotno vsebino tabele v odložišče za nadaljnje lepljenje v druge aplikacije.
- Na zavihku *Beam dose specification points* je zdaj na voljo funkcija *Copy to all* v stolpcu *Points*.
- Zasuke, uporabljene na setu slik v 2D pogledih bolnika bodisi prek plošče *Image view transformation* na zavihku *Visualization* bodisi z 2D orodjem za klikanje *Rotate*, je zdaj mogoče shraniti in naložiti z zavihka *Visualization*. Shranjevanje in nalaganje zasuka je na voljo samo v modulih z omogočeno funkcijo *Image view transformation* (modula *Structure definition* in *Brachy planning*).
- Gumb za nastavitve vrtilišča je bil odstranjen s plošče *Image view transformation*. Zasuki, uporabljeni prek plošče, zdaj kot vrtilišče uporabljajo trenutno presečišče rezin.
- Zdaj je mogoče določiti, kateri od materialov, nameščenih s sistemom RayStation, bodo na voljo pri nastavljanju ročne dodelitve gostote materiala za področje zanimanja. Seznam razpoložljivih materialov v sistemu RayStation v2025 je prazen, dokler ni aktivno izbran. Izbira se opravi s klikom na *ROI material management* in nato na *Add new common material* (na voljo v seznamu *ROI* in v pogovornem oknu *ROI/POI details*).
  - Naslednji predhodno definirani materiali so bili odstranjeni: medenina, Cerrobend, CoCrMo in jeklo. Ta sprememba ne vpliva na obstoječe bolnike, ki uporabljajo te materiale.

- Naslednji predhodno definirani materiali so bili nekoliko posodobljeni glede na masno gostoto, sestavo materiala in/ali povprečno energijo vzbujanja: maščobno tkivo, zrak, aluminij [Al], možgani, hrustanec, lobanjska kost, očesna leča, srce, železo [Fe], ledvice, svinec [Pb], jetra, pljuča, skeletna mišica (v prejšnji različici imenovana "mišica"), PVC, RW3, srebro [Ag], koža, vranica in vosek. Ta sprememba ne vpliva na obstoječe bolnike, ki uporabljajo te materiale.
- Pri izračunih, ki uporabljajo več procesorskih jeder, je zdaj mogoče nastaviti predlagano omejitev števila uporabljenih procesorskih niti. To se lahko uporabi za izboljšanje odzivnosti sistema pri izvajanju več instanc sistema RayStation na istem računalniku.
- Podpora za samodejno obnovitev je bila izboljšana za ionske načrte.
- Samodejna obnovitev zdaj deluje za primere s podatkovnimi strukturami, večjimi od 2 GB. Dodano je bilo stiskanje, pomnilniški tok pa je bil zamenjan z datotečnim tokom.
- Optimiziran je bil ukaz za velikost bolnika v orodju RayStation Storage.
- Zdaj je na voljo ločena aplikacija Physics mode, glejte *podpoglavja 2.29 Physics mode na strani 23*.
- Zdaj je mogoče dostopati do setov slik iz drugih primerov.
  - Zdaj je mogoče dodajati in odstranjevati povezave področij in točk zanimanja med različnimi primeri, bodisi z uporabo pogovornega okna *Associate ROIs/POIs between cases* bodisi s skriptnim izvajanjem.
  - Zdaj je mogoče ustvariti registracije referenčnega koordinatnega sistema in hibridne elastične registracije s seti slik, do katerih se dostopa iz drugega primera.
  - Zdaj je mogoče deformirati dozo iz drugega primera.
- Dodana je podpora za izračun fotonske doze Monte Carlo v magnetnem polju za namen uporabe sistema RayStation kot sekundarnega kalkulatorja doze za MR LINAC. [Zahteva licenco izdelka rayMagnetPhysics.]

## 2.9 PROTOKOLI ZA USTVARJANJE NAČRTOV

- *Apply optimization settings* je zdaj na voljo kot korak protokola. Korak je na voljo tako za protokole za ustvarjanje načrtov kot za protokole za samodejno ponovno načrtovanje.
- Zdaj je mogoče dodajati nove protokole za ustvarjanje načrtov s kopiranjem obstoječih.
- *Apply auto-optimization settings* je nov korak protokola, ki nastavi strategijo avtomatizacije za uporabo med samodejno optimizacijo. Podprti sta tako strategija strojnega učenja kot strategija ECHO.

## 2.10 UPRAVLJANJE PODATKOV O BOLNIKI

- Pogovorno okno *Open case* je bilo preoblikovano.
  - Nalaganje je zdaj hitrejšo za sisteme podatkovnih baz z velikim številom bolnikov.

- Ob odprtju pogovornega okna je zdaj navedenih 100 nazadnje spremenjenih bolnikov, kar olajša iskanje nedavno uporabljenih bolnikov.
- Prikazanih je več informacij o načrtu: informacije o odobritvi, načrtovalni set slik in število frakcij.

## 2.11 MODELIRANJE BOLNIKOV

- Zdaj je mogoče definirati volumski okvir kot območje fokusa za togo registracijo na podlagi sivinskih vrednosti. Volumen fokusa/volumen zanimanja je definiran v pogledih bolnika na primarnem setu slik.
- Zdaj je mogoče izbrati sete slik in ustvariti več togih registracij, ne da bi bilo treba zapreti pogovorno okno. Način ustvarjanja toge registracije je mogoče izbrati neposredno v pogovornem oknu za ustvarjanje; na voljo so naslednje možnosti:
  - Na podlagi sivinskih vrednosti (privzeto)
  - Uporabi obstoječo registracijo
  - Nastavi na nič
- Geometrije točk zanimanja je zdaj mogoče kopirati med seti slik z uporabo pogovornega okna *Copy geometries*.
- Geometrije točk zanimanja je zdaj mogoče kopirati in preslikati med seti slik z desnim klikom na seznam *ROI*.
- Zdaj je mogoče vrteti 2D poglede bolnika v modulu Structure definition z uporabo orodja za klikanje, podobno kot pri povečavi in pomikanju.
- Preslikane točke zanimanja je zdaj mogoče dodati v predloge struktur.
- Zdaj je mogoče ustvariti točke zanimanja, definirane v koordinatnem sistemu zasukanega pogleda slike.
- Povezave področij in točk zanimanja je zdaj mogoče dodajati in odstranjevati med različnimi primeri, bodisi z uporabo pogovornega okna *Associate ROIs/POIs between cases* bodisi s skriptnim izvajanjem.
- Zdaj je mogoče ustvariti registracije referenčnega koordinatnega sistema in hibridne elastične registracije s seti slik, do katerih se dostopa iz drugega primera.
- Zdaj je mogoče gladiti področja zanimanja z novim orodjem *Smooth ROI*.

## 2.12 SEGMENTACIJA GLOBOKEGA UČENJA

- Model *RSL DLS CT* bolje zazna, ali je področje zanimanja v vidnem polju in segmentira samo področja zanimanja znotraj njega, kar je uporabno za protokole s spremenljivim vidnim poljem, kot je paliativno obsevanje. Prav tako kaže večjo stabilnost pri slikah celotnega telesa.
- Modeli prsnih bezgavk so bili izboljšani, s čistejšimi kranialnimi in kavdalnimi konci.

- Spodnja vena kava zdaj segmentira celoten obseg vene. Prej je bil segmentiran samo najbolj kranialni del.
- Stabilnost za glave nadlahtnice je bila izboljšana na slikah z rekonstrukcijskim algoritmom Siemens DirectDensity.
- Izdaja vključuje skupno 76 novih področij zanimanja, navedenih v spodnji tabeli.

Skupina	Modaliteta	Področja zanimanja
Podstrukture srca	CT	A_Aorta_Root, A_Aorta_Asc_Prox, Atrium_L, Ventricle_L, A_Pulmonary, V_Pulmonary, Atrium_R, Ventricle_R, V_Venacava_S_Prox
Medenica	CT	Coccyx, Colon_Sigmoid, Bone_Pelvic_L, Bone_Pelvic_R, Musc_Iliopsoas_L, Musc_Iliopsoas_R, LN_Pelvics, PenileBulb, Sacrum
Prsni koš	CT	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
Vretenca	CT	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
Žile	CT	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
Medenica	MR	Anorectum, Canal_Anal, Bladder, PenileBulb, Prostate, Rectum, SeminalVes

## 2.13 NAČRTOVANJE BRAHITERAPIJE

- 2D poglede je zdaj mogoče samodejno zasukati za poravnavo s točko zadrževanja ali konico kanala.
- Zdaj si je mogoče ogledati čase obsevanja, popravljene za trenutno aktivnost vira.
- Zdaj je mogoče ustvariti vrsto točk zanimanja iz kanala, ki so vse postavljene na določeni stranski razdalji od točk zadrževanja.
- Zdaj je mogoče ustvariti točke zanimanja z odmikom presečišča rezin v zasukanih pogledih slik.
- Zdaj je mogoče shraniti in naložiti porazdelitev časa zadrževanja kot predlogo.
- Dozo je zdaj mogoče skalirati, da doseže povprečno vrednost doze v množici točk.
- Zdaj je mogoče uvoziti modele aplikatorjev s prilagodljivimi kanali. Prilagodljive kanale je mogoče po uvozu spreminjati.

- Orientacije in absolutne 3D položaje točk zadrževanja je zdaj mogoče pridobiti s skriptnim izvajanjem.
- Zasuke, uporabljene na setu slik v 2D pogledih bolnika bodisi prek plošče *Image view transformation* na zavihku *Visualization* bodisi z 2D orodjem za klikanje *Rotate*, je zdaj mogoče shraniti in naložiti z zavihka *Visualization*.
- Dozni čopič v načrtih brahiterapije je bil izboljššan za posodabljanje doze v realnem času s skaliranjem časov zadrževanja v izbranih točkah.
- Dodana je bila podpora za izračun doze Monte Carlo za izvor BEBIG Co0.A86.
- Možno je komisioniranje naprav za naknadno polnjenje za izračun doze Monte Carlo za brahiterapijo. Komisioniranje omogoči, da naprave za naknadno polnjenje izračunajo dozo z uporabo algoritma za izračun doze Monte Carlo za brahiterapijo za določen izvor, izbran med komisioniranjem.
- Uveden je bil način izvoza DICOM 'Varian', ki omogoča izvoz obsevalnih načrtov v obliki, primerni za neposreden uvoz v Varianove sisteme ARIA/BrachyVision. Način se nastavi v RayPhysics. Upoštevajte, da nadaljnjega prenosa načrtov v Varianove naprave za naknadno polnjenje podjetje RaySearch ni validiralo.
- Izboljšan je bil graf časa zadrževanja. Zdaj je lažje izbrati točke zadrževanja in prilagoditi čase zadrževanja.

## 2.14 PRIPRAVA OBSEVALNEGA NAČRTA

- Nastavitve DRR so bile preoblikovane, da se določijo za vsak žarek in slikovno napravo posebej, podpora za več vrst DRR pa je bila odstranjena. Nastavitve se samodejno uporabijo v vseh pogledih, na slikah v poročilih in pri izvozu DICOM RTImage.
  - Vrednosti nastavitvev DRR (kot sta raven/okno) je mogoče kopirati na vse žarke.
- Predloge za nastavitve DRR zdaj vključujejo raven/okno, kar uporabniku omogoča samodejno uporabo vnaprej določenih vrednosti ravni/okna za vse žarke/slikovne naprave.
- Privzeta predloga nastavitvev DRR se samodejno uporabi za vse na novo ustvarjene žarke.

## 2.15 OPTIMIZACIJA OBSEVALNIH NAČRTOV

- Zdaj je na voljo podpora za optimizacijo obsevalnega načrta z uporabo strategije avtomatizacije. Načrtovalec najprej izbere namen načrtovanja in strategijo. Namen načrtovanja se nanaša na predel telesa in lahko vključuje informacije o številu nivojev doze in predpisani dozi. Tip strategije je lahko ECHO ali strojno učenje. Po zagonu optimizacije je obsevalni načrt pripravljen za pregled. Načrt je mogoče dodatno izboljšati z uporabo standardnih orodij v sistemu RayStation.
- Izboljšana je bila optimizacija VMAT z uporabljenimi funkcijami zaščite. V določenih primerih, ko je tarča popolnoma skrita za zaščiteno strukturo, je pretvorba v segmente prej spodletela. To je zdaj odpravljeno.

- Izboljšan je bil algoritem za pozicioniranje zaprtih parov lističev med več tarčami, da se zmanjša doza za zdravo tkivo. To lahko vpliva na obsevalne tehnike VMAT, Conformal Arc in DMLC.
- Puščice, ki predstavljajo cilje/omejitve v DVH, so zdaj vidne pri ogledu absolutnih volumnov področij zanimanja v dozno-volumskih histogramih. Vlečenje puščic in kontekstni meni se zdaj obnašata podobno kot prikaz relativnega volumna.
- Pri načrtih 3D-CRT klin ni več privzeto izbran kot spremenljivka za optimizacijo žarka.
- Za načrte 3D-CRT je zdaj mogoče nastaviti omejitev 'Minimum segment area' v pogovornem oknu *Settings* za nastavitve optimizacije in segmentacije.
- Samodejno skaliranje na primarni predpis se zdaj samodejno deaktivira ob zagonu finega uravnavanja optimizacije.
- Zdaj je mogoče izbrati dodelitev čeljusti *Lock to limits* tudi za linearne pospeševalnike, pri katerih je pravilo gibanja čeljusti *Per segment*.

## 2.16 NAČRTOVANJE S STROJNIM UČENJEM

- Model *RSL Brain Proton* je zasnovan za napovedovanje porazdelitve doze pri bolnikih z možganskim tumorjem, ki prejemajo protonsko radioterapijo. Model je bil zasnovan tako, da se prilagodi vsaki razporeditvi žarkov.
- Model *RSL Breast Locoregional 2LVS* je zasnovan za napovedovanje porazdelitve fotonske doze pri bolnicah z rakom dojke, ki potrebujejo zdravljenje raka na dojki sami in na bližnjih bezgavkah. Lokoregionalno zdravljenje se osredotoča na nadzor raka na teh specifičnih področjih.
- Model *RSL Oropharynx 3LVS* je zasnovan za napovedovanje porazdelitve fotonske doze pri bolnikih z rakom glave in vratu, ki potrebujejo zdravljenje raka na primarnih oziroma sekundarnih tarčnih volumnih ter na elektivnih bezgavkah.
- Implementiran je bil nov algoritem za optimizacijo posnemanja. Algoritem optimizira z dvema ločenima fazama. Prva faza optimizira za doseganje splošne podobnosti z referenčno dozo, pri čemer daje prednost omejitvam doze za kritične organe. Druga faza nadalje izpopolni optimizacijo za posnemanje pokritosti tarče ob izpolnjevanju vnaprej določenih doznih ciljev, s čimer uravnoteži upoštevanje referenčne doze s kliničnimi potrebami.
- Vsi modeli so bili konfigurirani za izboljšan algoritem posnemanja.
- Vsi terapevtski položaji bolnika so zdaj podprti pri optimizaciji s strojnimi učenjem.

## 2.17 NAČRTOVANJE OBSEVANJA Z ELEKTRONI

- Ime aplikatorja je vključeno v poročilo o izrezu.

## 2.18 NAČRTOVANJE PROTONSKEGA SKENIRANJA PENCIL BEAM

- Uvedene so bile naslednje spremembe funkcionalnosti Line Scanning: {1091594}

- Zdaj je mogoče nastaviti nastavev optimizacije *Dynamic range*, ki uporabnikom omogoča nadzor nad kompromisom med časom dostave in kakovostjo načrta.
- *Meterset rate* na energijski nivo je prikazan v tabeli *Energy layers* v sistemu RayStation in v poročilih o obsevalnem načrtu. Hitrost Meterseta se izvozi v DICOM v atributu *Meterset rate {300A,035A}*.
- Dodana so bila nova preverjanja za končni izračun doze, odobritev in izvoz DICOM, da se zagotovi izvedljivost načrta glede na omejitve aparata Line Scanning. Obstoječe načrte je mogoče narediti izvedljive s ponovno optimizacijo ali z uporabo funkcionalnosti *Make beams deliverable*.
- Glejte tudi *podpoglavja 2.36 Spremenjeno vedenje predhodno izdanih funkcionalnosti na strani 26*.
- Možnost izvajanja optimizacije z uporabo sledenja distalnega roba je bila odstranjena iz nastavev *Beam computation settings*. Ta sprememba ne vpliva na energijske nivoje obsevalnih načrtov, ustvarjenih v prejšnjih različicah sistema RayStation.
- Nastavev *DAR range margin* v *Beam computation settings* je bila preimenovana v *Avoidance structures*. Funkcionalnost je enaka kot v prejšnjih različicah sistema RayStation.

## 2.19 PROTOSKI LOČNI NAČRTI

- Diskretni lok PBS je bil preimenovan v statični lok PBS. Sama obsevalna tehnika je nespremenjena.
- Zdaj je mogoče odobriti, izvoziti in uvoziti DICOM ter generirati poročila o obsevalnem načrtu za ločne načrte PBS (zahteva tehnično licenco raylonStaticArcExport). Ta funkcionalnost ni na voljo pri uporabi aparata Mevion Hyperscan. Funkcionalnost *Convert to PBS* ostaja kot alternativni potek dela.

## 2.20 NAČRTOVANJE PENCIL BEAM SCANNING Z LAHKIMI IONI

- Možnost izvajanja optimizacije z uporabo sledenja distalnega roba je bila odstranjena iz nastavev izračuna žarka. Ta sprememba ne vpliva na energijske nivoje obsevalnih načrtov, ustvarjenih v prejšnjih različicah sistema RayStation.
- Nastavev *DAR range margin* v *Beam computation settings* je bila preimenovana v *Avoidance structures*. Funkcionalnost je enaka kot v prejšnjih različicah sistema RayStation.

## 2.21 FINA NASTAVITEV OPTIMIZACIJE

- Zdaj je mogoče izvesti fino nastavev optimizacije ob upoštevanju kliničnih ciljev na robusten način.

## 2.22 NAČRTOVANJE TERAPIJE Z ZAJETJEM NEVTRONOV V BORU (BNCT)

- RBE-utežena doza se zdaj izračuna v sistemu RayStation.
- RayStation v2025 uvaja doze za tipe celic. Po izračunu doze BNCT se doze za tipe celic samodejno izračunajo za vsako kombinacijo ročne dodelitve gostote materiala in tipa celic

RBE pri bolniku. Uporabljajo se za izračun statistike doz, DVH, kliničnih ciljev in predpisov za področja zanimanja, ki jim je ročno dodeljena ustrezna gostota materiala in tip celic RBE. S tem se izognemo umetnim vročim ali hladnim točkam v statistiki doz in DVH zaradi vokslov na meji med področji zanimanja z zelo različnimi lastnostmi tipa celic RBE. Doze za tipe celic je mogoče pregledati tudi v modulu Plan evaluation.

## 2.23 PRIPRAVA ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI

- Odobritev fantomov za uporabo v modulu QA preparation se zdaj izvaja v ločeni aplikaciji Physics mode namesto v nekdanjem modulu Beam 3D modeling v sistemu RayPhysics. Fantome, ki so bili odobreni v modulu Beam 3D modeling v prejšnji različici, je treba preklicati in nato ponovno odobriti v aplikaciji Physics mode, da bodo na voljo za ustvarjanje načrtov QA.

## 2.24 SLEDENJE DOZAM

- Zdaj si je mogoče ogledati urnik frakcij poteka obsevanja za sledenje dozam v modulu Dose tracking.

## 2.25 SAMODEJNO ADAPTIVNO PONOVNO NAČRTOVANJE

- Med načrtovanjem in po odobritvi načrta je zdaj mogoče izbrati protokol za ponovno načrtovanje, ki se bo uporabljal pri izvajanju samodejnega ponovnega načrtovanja za določen set žarkov.
- Sledenje dozam se zdaj samodejno zažene ob izvajanju samodejnega ponovnega načrtovanja.
- Pogovorno okno *Start automated replanning* je bilo izboljšano:
  - Frakcijo za ponovno načrtovanje je mogoče izbrati neodvisno od števila frakcij v poteku obsevanja za sledenje dozam.
  - Če je izbrani frakciji v poteku obsevanja za sledenje dozam dodeljen set žarkov, bo ta samodejno izbran kot osnovni set žarkov v pogovornem oknu.
  - Če je izbrano število frakcij nastavljeno za set slik, bo ta set slik samodejno izbran kot set slik frakcije v pogovornem oknu.
- Če korak optimizacije ne uspe, se prilagojeni načrt zdaj vedno ohrani. To omogoča ročno odpravljanje težav, čemur sledi ponovni zagon optimizacije.
- Protokoli za samodejno ponovno načrtovanje so bili izboljšani:
  - Preslikane točke zanimanja je zdaj mogoče vključiti v predloge struktur, takšne predloge pa se lahko uporabljajo v protokolih za samodejno ponovno načrtovanje.
  - Zdaj je mogoče imeti več korakov s predlogami struktur v protokolu za samodejno ponovno načrtovanje.
  - Zdaj je mogoče uporabiti več krogov optimizacije za vse obsevalne tehnike. To je mogoče konfigurirati v protokolih za ponovno načrtovanje.

- Zdaj je mogoče zagnati potek dela samodejnega ponovnega načrtovanja prek skriptnega izvajanja.
- Ocenjena doza brez prilagoditve, predstavljena v delovnem prostoru za pregled *Scheduled*, se zdaj ohrani tudi ko je izbrani frakciji v poteku obsevanja za sledenje dozam dodeljen drug set žarkov.

## 2.26 DICOM

- Ko je konfiguriran samodejni uvoz DICOM v sistem RayStation, se seznam samodejno uvoženih bolnikov prikaže v meniju RayStation in v modulu Patient data management. Na voljo je tudi gumb za ročno osvežitev seznama.
- Posodobljeno je bilo izpolnjevanje atributa *Source to Surface Distance (300A,0130)*. Prej je vrednost vključevala *Bolus* in *Patient Positioning Devices*, zdaj pa strogo predstavlja razdaljo od izvora do kože. Prejšnja vrednost se zdaj izvozi v atribut *Source to External Contour Distance (300A,0132)*.
- Dodana je nova nastavitvev aparata: Privzeta tehnika priprave bolnika. Izvožena bo kot *Setup technique (300A,01B0)* v modulu RT Patient setup.
- Za načrte Line Scanning RT Ion se hitrost Meterseta energijskega nivoja izvozi v atributu *Meterset rate (300A,035A)* in uvozi iz istega atributa.

## 2.27 VIZUALIZACIJA

- V pogovornem oknu *Save visualization settings* je zdaj mogoče shraniti več nastavitvev vizualizacije. Nastavitve, ki jih ni mogoče shraniti, so skrite namesto onemogočene.
- Vidnost doze v pogledih snovi je mogoče vklopiti ali izklopiti z ločeno nastavitvijo vizualizacije. Privzeta vrednost je izklopljeno za jasen pogled na celotno porazdelitev snovi po bolniku. To nastavitvev je mogoče shraniti tudi kot del nastavitvev vizualizacije.
- Položaji, ki odražajo presečišča SSD (*Source to skin* in *Source to surface*), so zdaj vizualizirani v pogledih. Če točke sovpadajo, je vizualizirana samo ena točka.
- Razdalji *Source to surface* in *Source to skin* sta vidni v pogledih DRR (če je ustrezno).
- Dodani so modeli aparatov za pogled sobe za uporabo pri pokončnih obsevanjih.

## 2.28 SKRIPTNO IZVAJANJE

- Paket Python *connect*, ki vsebuje vmesnik za skriptno izvajanje sistema RayStation, je bil preimenovan v *raystation*. Za določitev različice, za katero je skripta napisana, se lahko doda različica (npr. *raystation.v2025*).
- Urejevalnik skript v sistemu RayStation je bil izboljšán z vgradnjo komponent iz kode Visual Studio.
- Samodejno dokončanje kode je zdaj na voljo za tipe v API-ju za skriptno izvajanje sistema RayStation, tako v notranjem urejevalniku skript kot v zunanjih urejevalnikih. V zunanjih urejevalnikih se samodejno dokončanje kode doseže s paketom Python *raystation.v2025*.

- V skriptne metode, ki se uporabljajo za oceno izpolnitve kliničnih ciljev, je uveden nov argument *EvaluateUsingSecondaryAcceptanceLevelIfExists*. Njegova vrednost določa, ali se pri določanju izpolnjevanja uporabi primarna ali sekundarna raven sprejemljivosti kliničnega cilja. Argument je treba navesti pri ocenjevanju izpolnjevanja kliničnih ciljev s sekundarnimi ravnmi sprejemljivosti. Za klinične cilje, ki imajo samo primarno raven sprejemljivosti, se argument prezre. To vpliva na naslednje metode:
  - *EvaluateClinicalGoal*
  - *EvaluateClinicalGoalForAccumulatedDose*
  - *EvaluateClinicalGoalForEvaluationDose*
  - *EvaluateClinicalGoalForVoxelwiseWorstTotalDose*
- V skriptnem izvajanju uporabniškega vmesnika sta na voljo dve novi metodi. Metodi veljata samo za element uporabniškega vmesnika okna najvišje ravni.
  - *TakeWindowSnapshot*: Zajame območje zaslona okna RayStation.
  - *TakeAreaSnapshot*: Okno RayStation preide v stanje, ki uporabniku omogoča, da povleče pravokotnik za zajem.
  - Vrednost, ki jo vrnete zgornji skriptni metodi, se lahko posreduje kot argument *ImageData* novi skriptni metodi na objektu *TreatmentCase: AddSnapshot*.
- *SpotTuned* je odstranjen iz *CreatePBSIonBeam*. Namesto tega se samodejno izpolni iz modela žarka, ko so ustvarjeni energijski nivoji.
- Zdaj je mogoče zagnati samodejno ponovno načrtovanje s skriptnim izvajanjem. Na ravni primera je na voljo nova metoda *RunAutomatedReplanning*.
- *SetOarRangeMarginRois* je bil preimenovan v *SetAvoidanceStructures*.
- Ohranjanje povezane komponente, *KeepConnectedComponent3D*, je zdaj mogoče skriptirati.
- Ekstrahiranje povezanih komponent v ločena področja zanimanja je zdaj možno s skriptnim izvajanjem, s filtri za največji in najmanjši volumen ter število komponent. Metoda se imenuje *GetConnectedComponents*.
- *CopyRoiGeometriesToExistingRoi* je zdaj mogoče skriptirati.
- *Discrete ion arc* je bil preimenovan v *static ion arc*. To povzroči spremembo imena naslednjih lastnosti:
  - *IonArcDiscreteProperties* > *IonArcStaticProperties*
  - *IonArcProperties.DiscreteProperties* > *IonArcProperties.StaticProperties*
  - *SetIonArcType* zdaj sprejema vrednosti argumentov *Dynamic* in *Static*.
- Skriptna metoda *RunAutomaticPlanning* je bila odstranjena. Do optimizacije s strojnim učenjem je mogoče dostopati prek skriptnega izvajanja tako, da najprej določite strategijo strojnega učenja z metodo *SetAutoOptimizationSettings* in nato pokličete *RunOptimization*.

## 2.29 PHYSICS MODE

- Physics mode je ločena aplikacija oz. različica sistema RayStation, ki uporablja fantome kot bolnike in omogoča uporabniku delo z nekomisioniranimi obsevalnimi aparati z linearnim pospeševalnikom.
- Physics mode nadomešča modul Beam 3D modeling v sistemu RayPhysics.
- Physics mode ponuja podobna orodja za modeliranje bolnikov in ustvarjanje načrtov kot v sistemu RayStation. Različne vrste orodij za samodejno ustvarjanje načrtov in segmentacijo z globokim učenjem niso vključene v Physics mode.

## 2.30 RAYPHYSICS

- Modul Beam 3D modeling je odstranjen in nadomeščen z aplikacijo Physics mode.

## 2.31 KOMISIONIRANJE FOTONSKIH ŽARKOVNIH SNOPOV

- Naknadna obdelava dozne krivulje Monte Carlo med modeliranjem žarka je zdaj hitrejša.
- Zdaj je mogoče komisionirati model žarka Monte Carlo za izračun v magnetnem polju. [Zahteva licenco izdelka rayMagnetPhysics.]

## 2.32 KOMISIONIRANJE ELEKTRONKEGA ŽARKA

- Predloge elektronskih aplikatorjev Elekta so posodobljene za delo z debelejšimi elektronskimi izrezi.

## 2.33 KOMISIONIRANJE IONSKEGA ŽARKA

- Zdaj je mogoče izračunati vse profile pik, Braggove vrhove in absolutno dozimetrijo z enim samim klikom na gumb *Compute all curves*.
- Za aparate Line Scanning:
  - Zdaj je mogoče določiti *Beam scanning speed limits*, ki so *Anisotropic*, kot alternativo prej podprtim izotropnim omejitvam.
  - Zdaj je mogoče določiti privzeto vrednost aparata za nastavitve optimizacije *Dynamic range*.
  - Ravnanje z *Absolute dosimetry* je bilo spremenjeno, glejte *podpoglavja 2.36 Spremenjeno vedenje predhodno izdanih funkcionalnosti na strani 26*.
- Pri aparatih za Pencil Beam Scanning je bilo potrjeno polje *Supports discrete arcs* pod *Scanning data* preimenovano v *Supports static arcs*.

## 2.34 POSODOBITVE ALGORITMOV ZA IZRAČUN DOZE RAYSTATION

Spremembe algoritmov za izračun doze sistema RayStation v2025 so naštet v nadaljevanju.

Algoritem za izračun doze	2024B	v2025	Zahteva ponovno komisijiranje	Vpliv na dozo <sup>i</sup>	Komentar
Vsi	-	-	-	Zanemarljiv	Volumni področij zanimanja se lahko rahlo razlikujejo v primerjavi z enakimi področji zanimanja v prejšnjih različicah sistema RayStation.
Foton Collapsed Cone	5.10	5.11	Ne	Zanemarljiv	Dodana podpora za izračun doze z uporabo bolnikovega položaja SITTING za tehnike obsevanja, ki niso ločne. Posodobitve transformacij koordinatnih sistemov, potrebne za podporo položaju SITTING, imajo lahko manjši vpliv na izračunano dozo za žarke s koti stabilizatorja.
Foton Monte Carlo	3.2	3.3	Ne	Zanemarljiv	Dodana podpora za izračun doze z uporabo bolnikovega položaja SITTING za tehnike obsevanja, ki niso ločne. Posodobitve transformacij koordinatnih sistemov, potrebne za podporo položaju SITTING, imajo lahko manjši vpliv na izračunano dozo za žarke s koti stabilizatorja. Dodana podpora za izračun doze v magnetnem polju.

Algoritem za izračun doze	2024B	v2025	Zahteva ponovno komisioniranje	Vpliv na dozo <sup>i</sup>	Komentar
Elektron Monte Carlo	5.2	5.3	Ne	Zanemarljiv	Obravnava materiala žarkovne linije je bila preoblikovana, kar povzroči rahlo spremembo v rezultatih izračuna faznega prostora elektronov na ravni natančnosti plavajoče vejice. To ima manjši vpliv na izračunano dozo Monte Carlo za elektrone, ki je zaradi statistične narave lahko zelo občutljiva tudi na majhne motnje. Pri izračunu doze z nizko statistično negotovostjo je razlika v dozi v primerjavi s prejšnjo različico zanemarljiva.
Protonski PBS Monte Carlo	5.7	5.8	Ne	Zanemarljiv	Doza, izračunana za statične ločne žarke PBS z uporabo aparata Mevion HyperScan, je bila posodobljena in je zdaj označena kot klinična.
Protonski PBS Pencil Beam	6.7	6.8	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Proton US/DS/Wobbling Pencil Beam	4.12	4.13	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Carbon PBS Pencil Beam	7.1	7.2	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Brahiterapija TG43	1.6	1.7	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice

Algoritem za izračun doze	2024B	v2025	Zahteva ponovno komisioniranje	Vpliv na dozo <sup>i</sup>	Komentar
Monte Carlo za brahiterapijo	1.0	1.1	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice

<sup>i</sup> Vpliv na dozo (zanemarljiv/majhen/velik) se nanaša na vpliv, ko se ne izvede ponovno komisioniranje modela aparata. Po uspešnem ponovnem komisioniranju naj bi bile spremembe doze majhne.

### 2.35 POSODOBITVE ALGORITMOV ZA PRETVORBO SLIK

Spremembe algoritmov za pretvorbo slik za RayStation v2025 so navedene spodaj.

Algoritem za pretvorbo	2024B	v2025	Vpliv na dozo	Komentar
Popravljen CBCT	1.4	1.5	Zanemarljiv	Brez sprememb v algoritmu za popravljen CBCT, vendar se lahko pojavijo manjše spremembe v ustvarjenih setih slik, ker se volumni vokslov področij zanimanja, uporabljeni v algoritmu, lahko rahlo razlikujejo v primerjavi s prejšnjimi različicami sistema RayStation.
Virtualni CT	1.4	1.5	Zanemarljiv	Brez sprememb v algoritmu za virtualni CT, vendar se lahko pojavijo manjše spremembe v ustvarjenih setih slik, ker se volumni vokslov področij zanimanja, uporabljeni v algoritmu, lahko rahlo razlikujejo v primerjavi s prejšnjimi različicami sistema RayStation.

### 2.36 SPREMENJENO VEDENJE PREDHODNO IZDANIH FUNKCIONALNOSTI

- Upošteвайте, da so bile pri izdaji RayStation 11A uvedene nekatere spremembe v zvezi s predpisovanjem. Te informacije so pomembne, če izvajate nadgradnjo z različice RayStation, ki je starejša od 11A:
  - Predpisi vedno predpišejo dozo za vsak set žarkovnih snopov posebej. Predpisi v zvezi s setom žarkovnih snopov in dozo iz ozadja, opredeljeni v različicah sistema RayStation pred 11A, so zastareli. Setov žarkovnih snopov s takimi predpisi ni mogoče odobriti in predpis ne bo vključen pri izvozu DICOM seta žarkovnih snopov.
  - Predpisi, ki so nastavljeni z uporabo protokola za ustvarjanje načrta, bodo zdaj vedno povezani samo z dozo seta žarkovnih snopov. Pri nadgradnji morate pregledati obstoječe protokole za ustvarjanje načrtov.

- Odstotek predpisa ni več vključen v izvoženih nivojih predpisane doze. V različicah sistema RayStation pred 11A je bil odstotek predpisa, opredeljen v RayStation, vključen v izvoženi dozi Target Prescription Dose. To je bilo spremenjeno tako, da se samo doza Prescribed dose, ki je opredeljena v RayStation, izvozi kot doza Target Prescription Dose. Ta sprememba vpliva tudi na izvožene nominalne prispevke doze.
- V različicah sistema RayStation pred 11A je bil Dose Reference UID, izvožen v načrtih RayStation, določen na osnovi SOP Instance UID iz načrta RT Plan/RT Ion Plan. To je bilo spremenjeno in zdaj imajo lahko različni predpisi enak Dose Reference UID. Zaradi te spremembe je bil posodobljen Dose Reference UID za načrte, izvožene pred različico 11A tako, da bo ob ponovnem izvozu načrta uporabljena drugačna vrednost.
- Upoštevajte, da so bile pri izdaji RayStation 11A uvedene nekatere spremembe v zvezi z nastavitvenimi slikovnimi sistemi. Te informacije so pomembne, če izvajate nadgradnjo z različice RayStation, ki je starejša od 11A:
  - Setup imaging system (v prejšnjih različicah Setup imaging device) ima zdaj lahko eno ali več nastavitvenih slikovnih enot. Na ta način je omogočenih več nastavitvenih DRR za terapevtske žarke, kakor tudi posebno ime identifikatorja za vsako nastavitveno slikovno enoto.
    - + Nastavitvene slikovne enote so lahko nameščene na gantriju ali fiksne.
    - + Vsaka nastavitvena slikovna enota ima edinstveno ime, ki je prikazano v njenem ustreznem pogledu DRR in se izvozi kot slika DICOM-RT.
    - + Žarkovni snop, ki uporablja nastavitveni slikovni sistem z več slikovnimi enotami, dobi več DRR, po enega za vsako slikovno enoto. To je na voljo za nastavitvene žarke in za terapevtske žarke.
- Upoštevajte, da je bilo v različici RayStation 8B uvedeno ravnanje z efektivno dozo (dozo RBE) za protone. Ta informacija je pomembna za uporabnike protonov, ki izvedejo nadgradnjo z različice RayStation, starejše od 8B:
  - Obstoječi protonski aparati v sistemu bodo pretvorjeni v tip RBE. To pomeni, da je privzeta uporaba konstantnega faktorja 1,1. Če to za kateri koli aparat v podatkovni bazi ne velja, se obrnite na RaySearch .
  - Uvoz načrtov RayStation RT Ion Plan in doz RT Dose of modality proton s tipom doze PHYSICAL, ki so bili izvoženi iz različic sistema RayStation, starejših od 8B, bo obravnavan kot nivo RBE, če se ime aparata v načrtu RT Ion Plan sklicuje na obstoječ aparat RBE.
  - RT doze tipa PHYSICAL iz drugih sistemov ali iz različic sistema RayStation, starejših od 8B, z aparatom, katerega žarkovni model ne vključuje RBE, bodo uvožene kot v prejšnjih različicah in v sistemu RayStation ne bodo prikazane kot doza RBE. Enako velja, če sklicevanega aparata ni v podatkovni bazi. Uporabnik mora vedeti, ali je treba dozo obravnavati kot fizikalno dozo ali kot RBE/fotonsko ekvivalentno dozo. Če pa se taka

doza v nadaljnjem načrtovanju uporablja kot doza iz ozadja, se obravnava kot efektivna doza.

Za več informacij glejte *Dodatek A Efektivna doza za protone*.

- Upoštevajte, da so bile v različici RayStation 11B uvedene spremembe v izračunih statistike doz. To pomeni, da so v primerjavi s prejšnjo različico pričakovane majhne razlike v ocenjenih statistikah doz.

To vpliva na:

- DVH
- Dozno statistiko
- Klinični cilji
- Evalvacija predpisov
- Optimizacija ciljnih vrednosti
- Pridobivanje dozne statistike s skriptnim izvajanjem

Ta sprememba velja tudi za odobrene sete žarkovnih snopov in načrte, kar denimo pomeni, da se lahko spremeni izpolnjevanje predpisov in kliničnih ciljev, ko odprete predhodno odobreni set žarkovnih snopov ali načrt iz različice sistema RayStation, starejše od 11B.

Izboljšanje točnosti statistike doz je opaznejše z večanjem razpona doz (razlike med minimalno in maksimalno dozo v področju zanimanja), medtem ko so pričakovane le manjše pri področjih zanimanja z razponi doz, manjšimi od 100 Gy. Posodobljena statistika doz ne interpolira več vrednosti za Dozo v volumnu,  $D(v)$ , in Volumen pri dozi,  $V(d)$ . Za  $D(v)$  se namesto tega vrne minimalna doza, ki jo prejme akumulirani volumen  $v$ . Za  $V(d)$  se vrne akumulirani volumen, ki prejme dozo vsaj  $d$ . Pri majhnem številu vokslov v področju zanimanja je v statistiki doze opazna diskretizacija volumna. Več statističnih meril za dozo (npr. D5 in D2) ima lahko enako vrednost v primeru strmih gradientov doze znotraj področja zanimanja, razponi doz brez volumna pa bodo v DVH podobno videti kot vodoravne stopnice.

- Upoštevajte, da je različica RayStation 2024A uvedla možnost povezave kliničnega cilja bodisi z dozo seta žarkov bodisi z dozo načrta. Te informacije o obstoječih načrtih in predlogah s kliničnimi cilji so pomembne, če nadgrajujete z različice RayStation, starejše od 2024A:
  - Fizični klinični cilji v načrtih z enim setom žarkov bodo zdaj samodejno povezani s tem setom žarkov.
  - Pri načrtih z več seti žarkov bodo fizični klinični cilji podvojeni, da se zagotovijo vse možne povezave znotraj načrta. Na primer, načrt z dvema setoma žarkov bo ustvaril tri ustrezne kopije vsakega kliničnega cilja: eno za načrt in po eno za vsakega od obeh setov žarkov.
  - Klinični cilji, definirani v predlogah, bodo dodeljeni setu žarkov z imenom 'BeamSet1'. Uporabnikom, ki načrtujejo z več seti žarkov, svetujemo posodobitev svojih predlog s

pravilno povezavo in imenom seta žarkov. Posebno pozornost namenite predlogam, ki se uporabljajo v protokolih. Imena setov žarkov, shranjena v predlogah, se morajo ujemati s setom žarkov, ustvarjenim v protokolu.

- Upoštevajte, da različica RayStation v2025 uvaja spremembe v zvezi s komisioniranjem žarkov in načrtovanjem obsevanja Sumitomo HI Line Scanning:
  - Zaokroževanje MU linijskega segmenta se ne izvaja več kot del končnega izračuna doze. Doza se zdaj izračuna na podlagi parametrov načrta, ki se izvozijo v RT Ion Plan. Dodana so bila nova preverjanja za končni izračun doze, odobritev in izvoz DICOM, da se zagotovi izvedljivost načrta glede na omejitve aparata Line Scanning. Obstoječe načrte je mogoče narediti izvedljive s ponovno optimizacijo ali z uporabo nove funkcionalnosti *Make beams deliverable*.
  - V prejšnjih različicah sistema RayStation obstaja omejitev dolžine linijskih segmentov, ki se uporabljajo v *Absolute dosimetry* in pri ročnem ustvarjanju energijskega nivoja z uporabo funkcije *Add energy layer*. Ta omejitev je odstranjena v različici RayStation v2025.
  - Enota, uporabljena v tabeli omejitev hitrosti skeniranja žarka Line Scanning, je bila spremenjena iz m/s v cm/s. Modeli aparatov, ki so nadgrajeni iz prejšnjih različic sistema RayStation, bodo samodejno posodobljeni.

Glejte tudi *podpoglavja 2.37 Nadgradnja žarkovnega modela Line Scanning na različico RayStation v2025 na strani 31*.

- Vedenje funkcij upada doze z omogočeno možnostjo *Adapt to target dose levels* je spremenjeno.
  - Posodobljeno vedenje: Funkcije upada doze z omogočeno možnostjo *Adapt to target dose levels* se zdaj prilagodijo le ustreznim funkcijam doze v tarči z utežjo, ki ni enaka nič. Prej je prišlo do prilagoditve glede na vse ustrezne tarčne funkcije, ne glede na utež.
  - Utemeljitev: Ta sprememba zagotavlja, da funkcije z utežjo nič vplivajo le na izbiro pik (za ionsko terapijo) ali prilagoditev velikosti polja (za fotonsko terapijo), ne da bi vplivale na druge vidike procesa optimizacije.
  - Vpliv: Načrti, ki uporabljajo funkcije upada doze z omogočeno možnostjo *Adapt to target dose levels* in ciljnim funkcijami z utežjo nič, se lahko vedejo drugače v primerjavi s prejšnjimi različicami RayStation.

Glavni primer je kraniospinalno obsevanje (CSI) brez eksplicitne uporabe funkcij robustne optimizacije, kjer se za oblikovanje gradientov doze žarka na stikih polj uporabljajo funkcije upada doze, specifične za žarek, za nadzor postavitve pik v ciljnih volumnih, ki jih ne pokrivajo področja zanimanja stikov (običajno opredeljena s področji zanimanja, kot so možgani, zgornji del hrbtenice in spodnji del hrbtenice v primerih z dvema stikom), pa se uporabljajo cilji z utežjo nič, specifični za žarek. Ker so področja zanimanja stikov opredeljena kot tarčna področja zanimanja, funkcije upada doze samodejno aktivirajo možnost *Adapt to target dose levels*.



z nekomisioniranimi obsevalnimi aparati z linearnim pospeševalnikom. Fantome, ki so bili odobreni v modulu Beam 3D modeling v prejšnji različici, je treba preklicati in nato ponovno odobriti v aplikaciji Physics mode, da bodo na voljo za ustvarjanje načrtov QA.

- Izraz 'Base' je zamenjan v adaptivnem poteku dela:
  - Načrt, uporabljen kot izhodišče prilagojenega načrta, se zdaj imenuje načrt 'Reference'.
  - V modulu *Automated replanning* je delovni korak za oceno dnevne doze brez prilagoditev preimenovan v 'Scheduled'.
  - V modulu *Automated replanning* se dnevna doza brez prilagoditev imenuje 'Scheduled'.
- Obstaja nov privzeti dogovor za poimenovanje prilagojenih načrtov in njihovih setov žarkovnih snopov: Pripona 'FxN' se spremeni v 'AN'. Primer: če je prilagojeni načrt ustvarjen za frakcijo 3: *Reference plan name A3* in *Reference beam set name A3*.
- Samodejno ponovno načrtovanje za Radixact/Tomo ne izvede več samodejno dveh optimizacij. Da bi dosegli enako vedenje kot v RayStation 2024B, dodajte dva koraka nastavitve optimizacije v protokol za ponovno načrtovanje: enega z N iteracijami + končno dozo, ki mu sledi dodatnih N/2 iteracij pred zadnjo končno dozo.
- Spremembe v modulu Plan explorer, ki jih je treba upoštevati pri nadgradnji:
  - Pri nadgradnji s prejšnje različice orodja Plan explorer bodo odstranjeni vsi prejšnji raziskovalni načrti v vseh raziskovanjih načrtov. Da bi ohranili raziskovalni načrt, ga pred nadgradnjo prekopicirajte na seznam načrtov. V novi različici ga je mogoče ponovno dodati v njegovo raziskovanje.
  - Rešitev HPC (High Performance Computing), ki se je prej uporabljala za vzporedno optimizacijo načrtov v orodju Plan explorer, je bila odstranjena.
  - Algoritem za ustvarjanje načrtov v orodju Plan explorer, ki temelji na kliničnih ciljih in njihovih prioritetah, je bil odstranjen. To vključuje odstranitev kliničnih ciljev tipa *reduce average dose* in *dose fall-off*, ki so se uporabljali samo v prejšnjem algoritmu. Teh vrst kliničnih ciljev ni več mogoče dodajati in bodo odstranjeni iz obstoječih predlog kliničnih ciljev. Optimizacijo v orodju Plan explorer je zdaj mogoče bolj svobodno konfigurirati. Poleg optimizacije ML sta podprta algoritem ECHO in standardne funkcije optimizacije.
  - Predloge za raziskovanje v orodju Plan explorer se ne ustvarjajo več na podlagi obstoječih raziskovanj, temveč z nastavitvijo seznama sklicev na obstoječe protokole za ustvarjanje načrtov. Prejšnje predloge za raziskovanje so zastarele in bodo ob nadgradnji na različico v2025 odstranjene iz podatkovne baze.

### 2.37 NADGRADNJA ŽARKOVNEGA MODELA LINE SCANNING NA RAZLIČICO RAYSTATION V2025

V različici RayStation v2025 je treba diskretne čase obsevanja obsevalnega sistema Sumitomo HI upoštevati z utežmi Meterseta linijskega segmenta v načrtu pred izračunom doze. V prejšnjih različicah se je to zaokroževanje uteži izvajalo v samem izračunu doze. Ta sprememba ima

naslednje posledice za vhodne podatke *Absolute dosimetry* modela aparata Sumitomo Line Scanning:

- Vrednost *Meterset* na nominalno energijo ni več vključena.
- *Meterseti*, uporabljeni za vrednosti *Dose per meterset*, so določeni kot dostavljeni *Meterseti*. (V različicah sistema RayStation pred v2025 so se lahko načrtovani in dostavljeni *Meterseti* razlikovali zaradi zaokroževanja uteži linijskega segmenta, ki se je izvajalo v algoritmu za izračun doze RayStation in s strani obsevalnega sistema Sumitomo, zato je bil pri izračunu *Dose per meterset* uporabljen načrtovani in ne dostavljeni *Meterset*.)

Upoštevati je treba, da so vrednosti *Ions per MU* v obstoječih modelih Line Scanning še vedno veljavne v različici RayStation v2025, zato komisionirani žarkovni modeli Line Scanning ostanejo veljavni tudi v različici RayStation v2025. Vendar pa bodo zaradi spremenjene definicije *Dose per meterset* vsi uvoženi in izračunani podatki o absolutni dozimetriji samodejno izbrisani iz modelov aparatov Line Scanning ob nadgradnji na različico RayStation v2025. Za ponovni izračun *Dose per meterset* ali za izvedbo samodejnega modeliranja obstoječega modela v različici RayStation v2025 je treba podatke o absolutni dozimetriji ponovno uvoziti v sistem RayPhysics, pri čemer morajo biti izpolnjene nove zahteve za vrednosti *Dose per meterset*.

## 2.38 RAZREŠENA OBVESTILA O VARNOSTNEM KOREKTIVNEM UKREPU (FSN)

Težave, opisane v Obvestilih o varnostnem korektivnem ukrepu (FSN) 148655 in 157634, so odpravljene.

### *Odpravljeno: FSN 148655 - Perturbacija gostote v Compute perturbed dose in Robust evaluation povzroči manjšo perturbacijo dosega*

Nedоследnost pri uporabi *Density uncertainty* v funkcijah sistema RayStation *Robust optimization*, *Robust evaluation* in *Compute perturbed dose* za protone in lahke ione je bila odpravljena.

Vpliv premika masne gostote zdaj deluje na enak način za vse primere uporabe (*Robust optimization*, *Robust evaluation* in *Compute perturbed dose* in neodvisno od metode kalibracije CT): relativna sprememba zavorne moči in ekvivalentnega dosega v vodi sledi uporabniško določenemu premiku masne gostote. Opis funkcij v uporabniškem vmesniku je bil posodobljen ter bolje opisuje pomen in učinek negotovosti masne gostote.

### *Odpravljeno: FSN 157634 - Napačne Hounsfieldove enote v izvoženih setih CT slik DICOM, ustvarjenih iz 4D CT*

Odpravljena je bila težava z občasno napačnimi vrednostmi DICOM Rescale Slope in Rescale Intercept in posledično napačnimi Hounsfieldovimi enotami v izvoženih setih CT slik DICOM, ustvarjenih kot minimum, maksimum ali povprečje seta 4D CT.

Minimalni, maksimalni ali povprečni seti CT slik, ki so bili prej ustvarjeni s sistemom RayStation 2024B, so morda še vedno napačni. Če je bila ta funkcionalnost uporabljena v sistemu RayStation 2024B, se za pomoč obrnite na podporo RaySearch.

## 2.39 NOVA IN BISTVENO POSODOBLJENA OPOZORIILA

Za celoten seznam opozoril glejte *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP2 Instructions for Use*.

### 2.39.1 Nova opozorila



#### OPOZORILO!

##### Izračun doze za MR LINAC.

Regija izračuna doze: Izven regije izračuna doze se doza ne beleži (glejte opozorilo 9361). Elektroni in pozitroni, ustvarjeni v regiji izračuna doze, se sledijo v zraku ob upoštevanju izgube energije in ukrivljenosti magnetnega polja, dokler ne zapustijo dozne mreže ali ponovno vstopijo v bolnika. Ker je mogoče, da se elektron/pozitron odbije iz dozne mreže, vendar bi sicer pozneje na svoji poti ponovno vstopil v bolnika, mora uporabnik zagotoviti dovolj veliko dozno mrežo, da bo zajeta celotna pot odklonjenih elektronov/pozitronov. V nasprotnem primeru njihov prispevek k dozi ob ponovnem vstopu v bolnika ne bo upoštevan. To se nanaša na konvencionalni učinek vračanja elektronov, lateralni učinek vračanja elektronov in strujanje elektronov.

Površinska doza: Sipanje fotonov v zraku in spiralni elektroni pred bolnikom se pri izračunu doze ne upoštevajo. Pri Elekta Unity lahko to povzroči izpuščeno komponento površinske doze na izstopajočih površinah v kranikavdalni smeri. Pri MagnetTx Aurora so elektroni omejeni znotraj polja in za ohranitev površinske doze se lahko do določene mere doda konvencionalna elektronska komponenta. Za podrobnosti glejte *RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual*.

Izbira detektorja in merjenje izhodnega faktorja: Uporabnik mora slediti merilnim protokolom proizvajalca aparata in spremljati najnovjšo znanstveno literaturo za priporočene detektorje, učinkovite premike merilne točke in popravke velikosti magnetnega polja. Za podrobnosti glejte *RSL-D-RS-v2025-RPHY, RayStation v2025 RayPhysics Manual*.

[1153758]



#### OPOZORILO!

##### Senčenje MLC Aurora lahko privede do poddoziranja na položajih zunaj osi y.

Pri MagnetTx Aurora se senčenje zaradi podaljška peresa v področju utora in peresa spreminja s položajem na osi y, kar lahko privede do znatnega zmanjšanja doze v visoko moduliranih načrtih, kjer je področje utora in peresa izpostavljeno na položajih zunaj osi y. Te variacije sistem RayStation ne more modelirati. Priporočljivo je, da to obnašanje v celoti izmerite in ocenite za svoj specifični linearni pospeševalnik kot del postopka komisioniranja in zagotovite, da obsevalni načrti ostanejo v

območju klinične veljavnosti. Za povečanje verjetnosti, da bo načrt prestal specifično zagotavljanje kakovosti, je priporočljivo preverjanje metrik kompleksnosti načrta, kot je relativna površina izpostavljenega področja utora in peresa zunaj osi, npr. z uporabo skriptnega izvajanja v RayStation, in po potrebi ponovno načrtovanje.

[1202498]



#### **OPOZORILO!**

**Slike v pokončnem položaju slikanja so običajno označene kot HFS.** Zaradi omejitev standarda DICOM so slike, pridobljene v pokončnem položaju slikanja, običajno označene kot ležeči položaj z glavo naprej (HFS). Položaj slikanja 'SEDEČ' v standardu DICOM ne obstaja. Pri slikah, pridobljenih s CT skenerji, ki zagotavljajo kot nagiba naslonjala, je ta kot prikazan v grafičnem uporabniškem vmesniku RayStation kot pripona, dodana položaju slikanja bolnika.

[1201906]



#### **OPOZORILO!**

**Preverjanje razdalje se ne sme uporabljati kot končna zaščita pred trki v obsevalnem prostoru.** Točnost preverjanja razdalje je približna. Njegov namen je zmanjšati verjetnost trka med standardnim preverjanjem odsotnosti trkov z bolnikom pred obsevanjem. Preverjanje razdalje ne sme nadomestiti standardnih postopkov za preprečevanje trkov pred obsevanjem bolnika.

[1095407]



#### **OPOZORILO!**

**Zunanji pripomočki aparata morda ne bo upoštevan pri preverjanju razdalje.** Zunanji pripomočki aparata, kot so bloki, stožci, klini in elektronski aplikatorji, se ne upoštevata pri preverjanju razdalje, razen če je izrecno prisoten v modelu sobe MapRT. Zemljevidi razdalj, prikazani v RayStation, niso zanesljivi za takšne žarke in lahko v resnici vključujejo večja ali dodatna območja s trki.

[1096363]

**OPOZORILO!****Preverjanje razdalje uporablja za vhodne podatke samo površinske skene.**

Prisotnost ali odsotnost bolusa za določen žarek se pri preverjanju razdalje ne upošteva.

(1095417)

**OPOZORILO!**

**Preverjanje seta slik in terapevtskega položaja.** Uporabnik mora pregledati 2D in 3D poglede bolnika in preveriti, ali se uvožena geometrija površinskega skena ujema z ustreznim setom slik. Uporabnik mora tudi preveriti, ali se površinski sken ujema s predvidenim terapevtskim položajem bolnika.

(1095410)

**OPOZORILO!**

**Preverjanje zadostne točnosti.** Nekateri fiksacijski in podporni pripomočki ter deli bolnika so lahko odsotni na CT sliki in na površinskem skenu. V nekaterih primerih lahko ima bolnikova površina tudi artefakte ali vrzeli. Takšen površinski sken morda nima zadostne točnosti za zanesljivo preverjanje razdalje. Uporabnik mora zato pregledati uvoženi površinski sken in preveriti, ali z zadostno točnostjo predstavlja bolnika in druge relevantne strukture.

(1153638)

**OPOZORILO!**

**Uporaba doz za tipe celic v poročilih načrtov BNCT.** Poročila načrtov BNCT prikazujejo podatke (DVH; klinične cilje; reference predpisane doze in statistične podatke o dozah), ocenjene na podlagi ustreznih doz za tipe celic za vsa področja zanimanja z dodeljenim tipom celic in snovjo, razen za področja External.

V 2D-pogledih je prikazana samo privzeta doza (ne doza za tipe celic).

1201289

**OPOZORILO!****Aproksimacija s spreminjanjem skale snovi za izračun doze za tip celic.**

Spreminjanje skale komponent fizikalne doze, ki se uporablja pri standardnem izračunu doze za tip celic BNCT RBE za upoštevanje različnih snovi, je aproksimacija izračuna celokupne doze. Velike razlike med snovjo, za katero se izvaja izračun doze za tip celic, in prvotno snovjo, dodeljeno vokslu, lahko zato vplivajo na to aproksimacijo. Uporabnik se mora zavedati te aproksimacije in njenih omejitev pri ocenjevanju doz za tipe celic ali količin, izračunanih iz njih (kot so DVH, klinični cilji, statistika doz in predpisi). Za več podrobnosti glejte poglavje *Izračun doze za tipe celic* v dokumentu *RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual*.

1201180

**2.39.2 Bistveno posodobljena opozorila****OPOZORILO!****Poskrbite, da se kontura bloka .decimal GRID v sistemu RayStation ujema s fizičnim blokom.**

Metoda CreateDotDecimalBlockContour ustvari konturo bloka, ki se ujema z blokom .decimal GRID. Po ustvarjanju se blok .decimal GRID obravnava kot običajen fotonski blok v sistemu RayStation in ga je mogoče urejati. Ker se blok .decimal GRID ne izdeluje na podlagi konture bloka, izvožene iz sistema RayStation, je nujno poskrbeti za to, da se kontura bloka v sistemu RayStation ujema s fizičnim blokom in da se ne spremeni nenamerno z ročnim urejanjem. Da bi kontura bloka ostala nespremenjena, lahko metodo CreateDotDecimalBlockContour ponovno priključete kot zadnji korak pred končnim izračunom doze in odobritvijo načrta.

(936115)

**OPOZORILO!**

**Evalvacija ločnih načrtov PBS.** Če se ločni načrt PBS pretvori v enakovreden načrt PBS za izvedbo obsevanja z uporabo funkcije Convert to PBS (Pretvori v PBS), je treba kakovost in robustnost oceniti na pretvorjenem načrtu PBS.

(711947)

**OPOZORILO!**

**HDR brahiterapija v magnetnih poljih.** Če se HDR brahiterapija izvaja v magnetnem polju (npr. obsevanje med magneto-resonančnim slikanjem), lahko nastopijo velika odstopanja med dostavljeno dozo in dozo, ki jo izračuna RayStation. Izpeljava objavljenih parametrov TG43 ne vključuje magnetnih polj in algoritem za izračun doze Monte Carlo za brahiterapijo v sistemu RayStation ne upošteva magnetnih polj med transportom delcev. Morebiten vpliv magnetnih polj na porazdelitev doze se zato ne upošteva pri izračunu doze. Uporabnik mora poznati to omejitev, če namerava izvajati obsevanja v magnetnem polju. Posebna skrb je potrebna pri izvorihih  $^{60}\text{Co}$  in pri jakostih magnetnega polja, ki presegajo 1,5 T, kot tudi za področja, ki vsebujejo zrak (ali so v njegovi neposredni bližini).

(332358)

**OPOZORILO!**

**Omejitve časa zadrževanja.** Omejitve zadrževalnega časa v sistemu RayPhysics temeljijo na referenčni hitrosti kerme v zraku na določen referenčni datum in čas za trenutni izvor; med načrtovanjem se ne uporablja popravek za razpad. Zagotovite, da določene meje upoštevajo celoten pričakovani obseg faktorjev popravka za razpad v življenjski dobi izvora – zlasti da se izognete kršitvi omejitev naprave za naknadno polnjenje glede največjega dovoljenega časa zadrževanja.

(283881)

**OPOZORILO!****Modele aplikatorjev za brahiterapijo je treba pred klinično uporabo validirati.**

Uporabnik je odgovoren za validacijo vseh modelov aplikatorjev za brahiterapijo, preden se uporabijo v kliničnih obsevalnih načrtih za brahiterapijo.

Sistem RayStation je bil razvit za uporabo s strani usposobljenih strokovnjakov za onkologijo z radioterapijo. Uporabnikom močno priporočamo, naj upoštevajo industrijske standarde za zagotavljanje kakovosti aplikatorjev za brahiterapijo in načrtovanja obsevanj. To vključuje izvajanje dozimetričnega preverjanja z metodami, kot so meritve s filmom Gafchromic, ki jih priporoča združenje American Association of Physicists in Medicine (AAPM) v *Task Group 56 (TG-56) on the quality assurance of brachytherapy equipment and Medical Physics Practice Guideline 13.a*.

Prav tako je močno priporočljivo ustvariti predlogo strukture in jo po izvedbi ustreznih preverjanj kakovosti odobriti, da se strukture aplikatorja ne spremenijo nenamerno.

Med postopkom načrtovanja obsevanja naj uporabniki uporabljajo samo strukture iz teh odobrenih predlog, da ohranijo doslednost in natančnost pri izvajanju obsevanja.

[726082]



### **OPOZORILO!**

**Pred nadgradnjo preverite doslednost podatkovne baze.** Preden ustvarite nov sistem na podlagi obstoječega sistema v orodju RayStation Storage Tool, mora uporabnik preveriti doslednost podatkov v obstoječem sistemu. To lahko storite z uporabo ukaza *Validate* v orodju Storage Tool za sisteme, ki temeljijo na RayStation 7 ali novejši različici; za sisteme, ki temeljijo na starejših različicah, uporabite orodje ConsistencyAnalyzer.

[10241]

---

## 3 ZNANE TEŽAVE V ZVEZI Z VARNOSTJO BOLNIKOV

V sistemu RayStation v2025 ni znanih težav, povezanih z varnostjo bolnikov.

**Opomba:** *Dodatne opombe ob izdaji so lahko posredovane kmalu po namestitvi.*



## 4 DRUGE ZNANE TEŽAVE

### 4.1 SPLOŠNO

#### *Izračun doze na poševnih setih slik, ki vsebujejo področja zanimanja zunaj sklopa slik brez ročne dodelitve gostote materiala, ni preprečen*

RayStation običajno prekliče izračun doze z opozorilom, če se področje zanimanja brez ročno dodeljene gostote materiala razteza čez sklop slik. Vendar pa je izračun doze mogoč za poševne sete slik, kjer se področje zanimanja brez ročne dodelitve gostote materiala razteza čez sklop slik, vendar je znotraj omejitvenega okvira, tj. če se področje zanimanja ne razteza čez najbolj oddaljene vogale paralelepipeda sklopa slik.

Poskrbite, da bo za vsa področja zanimanja, ki so pomembna za izračun doze in se potencialno raztezajo izven sklopa slik, ročno dodeljena gostota materiala.

[1203823]

#### *Številčenje žarkovnih snopov v sistemu RayStation*

RayStation lahko ustvari sete žarkovnih snopov z nezaporednim številčenjem žarkovnih snopov. Možno je tudi dodeliti številko žarkovnega snopa 0. Takšni načrti za Tomo/Radixact in CyberKnife so povzročali težave pri integraciji s sistemom RayCare in z obsevalnimi sistemi Accuray. Vedno preverite, ali je številčenje žarkov veljavno za obsevalni sistem.

[1312395]

#### *Omejitve pri uporabi sistema RayStation z velikim setom slik*

RayStation zdaj podpira uvoz velikih setov slik (> 2 GB), toda delo s tako velikimi seti lahko povzroči upočasnitev nekaterih funkcij ali zrušitev:

- Pametni čopič/pametna kontura/rast 2D-regije delujejo počasi, ko naložite nov rez
- Hibridni elastični registraciji lahko zmanjka pomnilnika za velike sete slik
- Biomehanska elastična registracija se lahko zruši za velike sete slik
- Samodejno načrtovanje obsevanja dojk ne deluje z velikimi seti slik
- Ustvarjanje velikih področij zanimanja s sivinskimi mejami lahko povzroči zrušitev

[144212]

### **Omejitve pri uporabi več setov slik v obsevalnem načrtu**

Celokupna doza načrta ni na voljo pri načrtih z več seti žarkov, ki imajo različne sete načrtovalnih slik. Brez načrtovalne doze ni mogoče:

- Odobriti načrta
- Ustvariti poročila načrta
- Omogočiti načrta za sledenje dozam
- Uporabiti načrta pri adaptivnem ponovnem načrtovanju

[341059]

### **Rahla nedoslednost pri prikazu doze**

Naslednje velja za vse poglede na bolnika, kjer si je mogoče ogledovati dozo na bolnikovem slikovnem rezu. Če rez leži točno na meji med dvema vokslova in je onemogočena interpolacija doze, lahko predstavljena vrednost doze v pogledu pod opombo "Dose: XX Gy" odstopa od dejansko predstavljene barve glede na barvno tabelo doz.

Vzrok je v tem, da se vrednost besedila in barva upodobljene doze pridobita iz različnih vokslov. Obe vrednosti sta pravilni, nista pa nujno dosledni.

Enako se lahko zgodi v pogledu razlike doz, kjer se lahko zdi, da je razlika zaradi primerjave sosednjih vokslov večja od dejanske.

[284619]

### **Samodejna obnovitev vključuje korake s seznama za ponovitev**

Seznam dejanj v pogovornem oknu *Recover unsaved changes* vključuje korake, ki so bili razveljavljeni pred nenadzorovano prekinitvijo delovanja sistema RayStation. Pred obnovitvijo preglejte seznam dejanj in odznačite korake, ki jih ne želite obnoviti.

[1201661]

## **4.2 UVOZ, IZVOZ IN POROČILA NAČRTOV**

### **Izvoz laserja ni možen za bolnike v bočnem položaju**

Uporaba funkcije izvoza laserja v modulu Virtual simulation (virtualna simulacija) z bolnikom v bočni legi povzroči zrušitev sistema RayStation.

[331880]

### **RayStation včasih poroča uspešen izvoz načrta TomoTherapy kot neuspel**

Pri pošiljanju načrta RayStation TomoTherapy v iDMS prek RayGatewayja se po 10 minutah izteče časovna omejitev povezave med sistemom RayStation in RayGatewayjem. Če se prenos še izvaja ob izteku časovne omejitve, RayStation sporoči neuspeh izvoza načrta, čeprav prenos še vedno poteka.

V tem primeru preverite v dnevniku RayGateway, ali je prenos uspel ali ne.

338918

### **Predloge poročil je treba posodobiti po nadgradnji na RayStation v2025**

Po nadgradnji na RayStation v2025 je treba nadgraditi vse predloge poročil. Če dodate predlogo poročila iz starejše različice v aplikaciji Clinic Settings, morate predlogo nadgraditi, če jo želite uporabljati za pripravo poročil.

Za nadgradnjo predlog poročil je predvideno orodje Report Designer. Izvozite predlogo poročila v aplikaciji Clinic Settings in jo nato odprite v orodju Report Designer. Shranite nadgrajeno predlogo poročila in jo nato odprite v orodju Clinic Settings. Nato ne pozabite izbrisati stare različice predloge poročila.

[138338]

## **4.3 MODELIRANJE BOLNIKOV**

### **Modelov za segmentacijo CT z globokim učenjem se ne sme uporabljati na slikah CBCT**

Modeli za segmentacijo CT z globokim učenjem niso bili validirani za uporabo s slikami koničnožarčne računalniške tomografije (CBCT) in to ni njihov namen, čeprav so modeli v sistemu RayMachine označeni s CBCT. Modelov se ne sme uporabljati na slikah CBCT.

[1203216]

## **4.4 NAČRTOVANJE BRAHITERAPIJE**

### **Neujemanje v načrtovanem številu frakcij in predpisu med sistemom RayStation in sistemom SagiNova**

Obstaja neujemanje v interpretaciji atributov načrta RT DICOM *Planned number of fractions* (300A, 0078) in *Target prescription dose* (300A, 0026) v sistemu RayStation v primerjavi z brahiterapevtskim sistemom za naknadno polnjenje SagiNova. To velja posebej za različice sistema SagiNova 2.1.4.0 in starejše. Če klinika uporablja različico, novejšo od 2.1.4.0, se obrnite na podporo za uporabnike in preverite, ali težava še vedno obstaja.

Pri izvozu načrtov iz sistema RayStation:

- Tarčna predpisana doza se izvozi kot predpisana doza na frakcijo, pomnožena s številom frakcij seta žarkovnih snopov.
- Načrtovano število frakcij se izvozi kot število frakcij za set žarkovnih snopov.

Pri uvozu načrtov za obsevanje v sistem SagiNova:

- Predpis se interpretira kot predpisana doza na frakcijo.
- Število frakcij se interpretira kot celotno število frakcij, vključno s frakcijami za morebitne predhodno dostavljene načrte.

Možne posledice so:

- Kar je pri obsevanju v konzoli SagiNova prikazano kot predpisana doza na frakcijo, je dejansko celokupna predpisana doza za vse frakcije.
- Morda ne bo mogoče dostaviti več kot enega obsevalnega načrta za vsakega bolnika.

O ustreznih rešitvah se posvetujte s strokovnjaki za aplikacije iz podjetja SagiNova.

[285641]

### **Težava s povezljivostjo DICOM s sistemom Oncentra Brachy v zvezi z izmerjenimi potmi izvora**

Ugotovljena je bila težava, ki vpliva na uvoz DICOM izmerjenih poti izvora modela aplikatorja v sistem Oncentra Brachy.

Pri uvozu modela aplikatorja iz datoteke XML v sistem RayStation je mogoče uvoziti izmerjene poti izvora. Za te izmerjene poti izvora so značilni absolutni 3D položaji točk izvora, ki niso enako oddaljeni. Izmerjene poti izvora se uvozijo iz datotek XML, kot je opisano v *RSL-D-RS-v2025-BAMDS, RayStation v2025 Brachy Applicator Model Data Specification*, in rezultirajoči 3D položaji izvora v sistemu RayStation pravilno predstavljajo poti izvora, podane v datotekah XML. 3D položaji izvora so pravilni tudi pri izvozih DICOM iz sistema RayStation. Vendar pa se pri uvozu datoteke v sistem Oncentra Brachy izmerjene poti izvora premaknejo, kar povzroči neskladje med absolutnimi položaji izvora v sistemu Oncentra Brachy in sistemu RayStation. To bi lahko pomenilo, da se porazdelitev doze, ponovno izračunana v sistemu Oncentra, ne ujema z ustrežno porazdelitvijo doze, izračunano v sistemu RayStation.

Porazdelitev doze, izračunana s sistemom RayStation, je pravilna pod pogojem, da je aplikator pravilno modeliran v sistemu RayStation. Kot je navedeno v dokumentu *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP2 Instructions for Use* (glejte opozorilo 726082, Preglejte modele aplikatorjev), se uporabnikom močno svetuje upoštevanje industrijskih standardov o zagotavljanju kakovosti modelov aplikatorjev za natančno predstavitev aplikatorja v sistemu RayStation.

Ta težava je specifična za izmerjene poti izvora znotraj modelov aplikatorja in ne vpliva na poti izvora, rekonstruirane z drugimi metodami.

[1043992]

### **Izvedba načrtov brahiterapije na napravah za naknadno polnjenje Elekta**

Pri izvozu obsevalnih načrtov brahiterapije iz sistema RayStation za izvedbo na napravah za naknadno polnjenje Elekta je treba načrte ponovno odobriti v sistemu Oncentra Brachy, preden jih je mogoče prenesti v napravo za naknadno polnjenje. To je zahteva obsevalnega sistema Elekta.

Posledično:

- Načrt postane začasno neodoben v sistemu Oncentra Brachy, kar lahko poveča tveganje za nenamerne spremembe.
- Identifikator načrta (UID) se ob ponovni odobritvi spremeni, zaradi česar je potrditvev, da je dostavljeni načrt enak prvotnemu načrtu, odobrenemu v sistemu RayStation, časovno potratnejša.

Za podporo varnim in učinkovitim kliničnim potekom dela bo RaySearch na zahtevo zagotovil skripto Python, ki uporabnikom omogoča preverjanje, ali sta načrta DICOM RT (npr. tisti, izvožen iz sistema RayStation, in tisti, izvožen iz sistema Oncentra Brachy) enakovredna za izvedbo. To

orodje je namenjeno pomoči klinikam pri zagotavljanju integritete načrtov pri uporabi naprav za naknadno polnjenje Elekta.

Za več informacij ali za zahtevo po verifikacijski skripti se obrnite na podporo RaySearch.

[1202989]

### **Število zgodovin Monte Carlo za brahiterapijo**

Število zgodovin, uporabljenih za izračun porazdelitve doze Monte Carlo za brahiterapijo, ni prikazano v pogledih bolnika. Te informacije je mogoče pridobiti s skriptnim izvajanjem. Uporabnik mora poskrbeti, da se doza Monte Carlo izračuna z zadostnim številom zgodovin za sprejemljivo statistično negotovost.

[1043893]

## **4.5 OBLIKOVANJE NAČRTA IN OBLIKOVANJE ŽARKA ZA 3D-CRT**

### **Sredinski žarek v polju in vrtenje kolimatorja morda ne bosta ohranila zelene odprtine žarka pri nekaterih večlistnih kolimatorskih sistemih**

Središčni žarek v polju in vrtenje kolimatorja v kombinaciji z možnostjo "Keep edited opening" (ohrani urejeno odprtino) lahko razširita odprtino. Po uporabi preglejte zaslonke in po možnosti uporabite stanje vrtenja kolimatorja z možnostjo "Auto conform".

[144701]

## **4.6 OPTIMIZACIJA OBSEVALNIH NAČRTOV**

### **Po skaliranju doze se ne izvede preverjanje ustreznosti najvišje hitrosti lističev za žarke DMLC**

Načrti DMLC, ki nastanejo z optimizacijo, so izvedljivi ob upoštevanju vseh omejitev aparata. Ročno spreminjanje skale doze [MU] po optimizaciji pa lahko povzroči kršitev največje hitrosti lističev odvisno od hitrosti doze, uporabljene med obsevanjem.

[138830]

### **Funkcija Add MCO ne deluje pravilno v povezavi z dozo iz ozadja**

Funkcija referenčne doze, ustvarjena s klikom na gumb *Add MCO function*, za odvisni set žarkovnih snopov ne vključuje doze iz ozadja. RayStation skuša poustvariti dozo navigiranega seta žarkovnih snopov namesto navigiranega seta žarkovnih snopov + doze iz ozadja, če je takšna funkcija referenčne doze vključena v optimizaciji. To običajno povzroči nižjo optimizirano dozo, kot je bilo predvideno. Uporaba gumba *Add MCO function* zato ni priporočljiva za odvisne sete žarkovnih snopov. Ta težava ne vpliva na ustvarjanje izvedljivega načrta v modulu MCO.

[932475]

## 4.7 NAČRTOVANJE CYBERKNIFE

### *Preverjanje izvedljivosti načrtov CyberKnife*

Načrti CyberKnife, ustvarjeni v sistemu RayStation, v približno 1 % primerov ne opravijo validacije izvedljivosti. Takšni načrti niso izvedljivi. Zadevni koti žarkovnega snopa so identificirani med preverjanji izvedljivosti ob odobritvi in izvozu načrta.

Skriptna metoda `beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()` omogoča preverjanje, ali težava vpliva na načrt. Zadevne segmente lahko ročno odstranite pred nadaljnjo optimizacijo za zadnje prilagoditve.

(344672)

### *Mreža za sledenje hrbtenici je manjša v Accuray TDC kot mreža, prikazana v sistemu RayStation*

Mreža za sledenje hrbtenici, ki se uporablja in prikazuje v Accuray TDC (Treatment Delivery Console) za pripravo obsevanja, je za približno 80 % manjša od mreže, vizualizirane v sistemu RayStation. V sistemu RayStation poskrbite, da boste mreži dodelili rob okoli predvidenega območja priprave. Upoštevajte, da je velikost mreže mogoče urejati v Accuray TDC ob dostavi.

(933437)

## 4.8 PRILAGAJANJE OBSEVANJA

### *Uvoz posameznih registracij v pogovornem oknu za uvoz med postopkom sprotnega (online) prilagajanja ni mogoč*

Pogovorno okno *Import images and registration* v modulu Automated replanning ne dovoljuje uvoza posameznih registracij. Med sejo sprotnega (online) prilagajanja se registracija uvozi skupaj s pripadajočim CBCT-jem. Če uvožena registracija ni dovolj dobra za načrtovanje in jo je treba zamenjati, jo je treba najprej izbrisati, nato pa je mogoče uvoziti novo registracijo z običajnim pogovornim oknom *DICOM import*. Namesto tega je mogoče izbrisati CBCT in ga ponovno uvoziti skupaj z novo registracijo z uporabo pogovornega okna *Import images and registration*.

(1479560)

### *Različni seti žarkov v urniku frakcij načrta*

Za načrte z več seti žarkov, kjer je bil urnik frakcij načrta ročno urejen za naknadni set žarkov, sprememba števila frakcij za predhodni set žarkov povzroči napačen urnik frakcij, v katerem seti žarkov niso več načrtovani eden za drugim. Zaradi tega lahko pride do težav pri sledenju doz in pri adaptivnem ponovnem načrtovanju. Da se izognete temu, vedno ponastavite urnik frakcij načrta na privzete vrednosti, preden spremenite število frakcij za sete žarkov v načrtu z več seti žarkov po ročnem urejanju vzorca frakcioniranja.

(331775)

## 4.9 SAMODEJNO NAČRTOVANJE

### *Ni mogoče odobriti definicije samodejnega načrtovanja*

Definicij samodejnega načrtovanja, ki se uporabljajo za definiranje parametrov za samodejno optimizacijo s strojnim učenjem ali ECHO, ni mogoče odobriti. Zato obstaja tveganje, da se urejajo parametri obstoječe definicije samodejnega načrtovanja. Klinika, ki uporablja tehnike samodejne optimizacije, mora imeti vzpostavljene procese, s katerimi prepreči nenamerno urejanje definicij samodejnega načrtovanja v klinični uporabi. Priporočljivo je varnostno kopiranje definicij samodejnega načrtovanja z orodjem RayStorage ob začetku klinične uporabe, s čimer se preprečijo prekinitve poteka dela ob odkritju nenamernih urejanj.

[1201476]

## 4.10 BIOLOŠKA EVALVACIJA IN OPTIMIZACIJA

### *Razveljavitev/uveljavitev odstrani krivulje odziva v modulu Biological evaluation*

V modulu Biological evaluation se ob razveljavitvi/uveljavitvi odstranijo krivulje odziva. Za obnovitev krivulj odziva ponovno izračunajte vrednosti funkcije.

[138536]

## 4.11 RAYPHYSICS

### *Posodobljena priporočila za uporabo višine detektorja*

Med različicama RayStation 11A in RayStation 11B so bila posodobljena priporočila o uporabi višine detektorja in globinskega odmika za krivulje porazdelitve globinske doze. Če so bila upoštevana prejšnja priporočila, bi lahko modeliranje območja naraščanja doze za modele fotonjskih žarkov povzročilo precenitev površinske doze v izračunani 3D dozi. Pri nadgradnji na različico sistema RayStation, novejšo od 11A, je priporočljivo pregledati in po potrebi posodobiti modele fotonjskih žarkov glede na nova priporočila. Za informacije o novih priporočilih glejte poglavje *Detector height and depth offset* v *RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual*, poglavje *Depth offset and detector height* v *RSL-D-RS-v2025-RPHY, RayStation v2025 RayPhysics Manual* in *RSL-D-RS-v2025-BCDS, RayStation v2025 Beam Commissioning Data Specification*.

[410561]

## 4.12 SKRIPTNO IZVAJANJE

### *Omejitve v zvezi s skriptnimi referenčnimi funkcijami*

Ni mogoče odobriti seta žarkovnih snopov s skriptno funkcijo referenčne doze, ki se sklicuje na odklenjeno dozo. V tem primeru sledi zrušitev. Zrušitev povzroči tudi odobritev seta žarkovnih snopov z vključeno skriptno funkcijo referenčne doze, ki se sklicuje na zaklenjeno dozo, ki ji sledi odklepanje referenčne doze.

Če se skriptna funkcija referenčne doze sklicuje na odklenjeno dozo, uporabnik ne bo obveščen o spremembi ali odstranitvi sklicevane doze. Prav tako ni pri nadgradnji na nove različice sistema

RayStation nobenega jamstva, da bodo nadgradnje optimizacijskih problemov, ki vključujejo skriptne funkcije referenčne doze, ohranile sklice na doze.

[285544]

# 5 POSODOBITVE V RAYSTATION v2025 SP1

V tem poglavju so opisane posodobitve različice RayStation v2025 SP1 v primerjavi z različico RayStation v2025.

## 5.1 NOVOSTI IN IZBOLJŠAVE

### 5.1.1 Razrešena obvestila o varnostnih korektivnih ukrepih (FSN)

Težava, opisana v Obvestilu o varnostnem korektivnem ukrepu (FSN) 159027, je bila odpravljena.

Za podrobnosti glejte *podpoglavja 5.3 Odpravljene težave na strani 50*.

### 5.1.2 Popravljen nomenklatura v modulu Dose tracking

V modulu Dose tracking se zdaj dosledno uporablja izraz *evaluated* namesto *delivered*. To še ni posodobljeno v sistemu *RSL-D-RS-v2025-USM, RayStation v2025 User Manual*.

### 5.1.3 Imena žarkovnih snopov v prilagojenih setih žarkovnih snopov

Pri ustvarjanju prilagojenega seta žarkovnih snopov se obsevalnim žarkom zdaj dodelijo nova privzeta imena, ki označujejo, da pripadajo prilagojenemu setu žarkovnih snopov. Ime prilagojenega žarkovnega snopa je sestavljeno iz prvotnega imena žarka z dodano pripono. Pripona ima obliko 'A[n]', kjer je n število frakcij.

### 5.1.4 Posodobitve algoritmov za izračun doze RayStation

Algoritem za izračun doze	v2025	v2025 SP1	Zahteva ponovno komisioniranje	Vpliv na dozo <sup>i</sup>	Komentar
Carbon PBS Pencil Beam	7.2	7.3	Ne	Majhen	Izboljšana napoved doze v površinskih vokslih v regijah z nizko gostoto. Upoštevajte vpliv na dozo samo pri specifičnih kombinacijah absorberjev za modulacijo dosega in modelov aparatov.

<sup>i</sup> Vpliv na dozo (zanemarljiv/majhen/velik) se nanaša na vpliv, ko se ne izvede ponovno komisioniranje modela aparata. Po uspešnem ponovnem komisioniranju naj bi bile spremembe doze majhne.

### 5.1.5 Modeli strojnega učenja

Novi modeli strojnega učenja/področij zanimanja niso bili uvedeni.

### 5.1.6 Funkcije upada doze z omogočeno možnostjo 'Adapt to target dose levels'

V RayStation v2025 se funkcije upada doze z omogočeno možnostjo *Adapt to target dose levels* prilagodijo le ustreznim funkcijam tarčne doze z utežjo, ki ni enaka nič. Opis vedenja je zdaj vključen v *podpoglavja 2.36 Spremenjeno vedenje predhodno izdanih funkcionalnosti na strani 26*.

### 5.1.7 Algoritem za izračun doze Monte Carlo za brahiterapijo

RayStation zagotavlja podporo za algoritem za izračun doze Monte Carlo za brahiterapijo. Informacije o točnosti tega izračuna doze so zdaj vključene v *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP2 Instructions for Use*.

## 5.2 ODKRITE TEŽAVE

Odkriti sta bili dve novi težavi: 1203823 in 1312395. Te težave so podrobno opisane v *Poglavje 4 Druge znane težave*.

## 5.3 ODPRAVLJENE TEŽAVE

### *Odpravljeno: [FSN 159027] Konture ROI obrnjene na glavo*

Obstajala je težava, ko so nekatere operacije, izvedene na področju zanimanja, definiranem na setu slik z normalo rezin  $[0, 0, -1]$ , obrnile področje zanimanja na glavo in ga postavile na napačno lokacijo. Ta težava je zdaj odpravljena.

{1310961}

### *Odpravljeno: Previsoka površinska doza za nekatere načrte z ogljikovimi ioni z veliko zračno režo*

Prišlo je do težave z algoritmom za izračun doze Pencil Beam za lahke ione. Pri nekaterih kombinacijah ekvivalentne debeline v vodi (WET) absorberja za modulacijo dosega in velike zračne reže so lahko nekateri površinski voksli prejeli zelo visoko dozo. Ta težava je zdaj odpravljena in številka različice algoritma za izračun doze Carbon PBS Pencil Beam je bila povečana s 7.2 na 7.3.

{1203657}

## 5.4 NOVA IN BISTVENO POSODOBLJENA OPOZORILA

Za celoten seznam opozoril glejte *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP2 Instructions for Use*.

### 5.4.1 Nova opozorila



#### OPOZORILO!

**Omejitve algoritma Pencil Beam.** Algoritem Pencil Beam, ki se uporablja za izračun doze lahkih ionov, vključuje določene aproksimacije in omejitve. Te lahko vplivajo na točnost izračunane doze v vokslih na površini bolnika, zlasti v prisotnosti absorberja za modulacijo dosega in/ali tangencialnih žarkov. To vključuje doze, izračunane za pike, ki sploh ne sekajo bolnika, kar se lahko zgodi v določenih scenarijih robustne optimizacije, pa tudi za pike z Braggovim vrhom v absorberju za modulacijo dosega.

[1311597]

### 5.4.2 Bistveno posodobljena opozorila

V različici RayStation v2025 SP1 ni bistveno posodobljenih opozoril.

## 5.5 POSODOBLJENI PRIROČNIKI

V različici RayStation v2025 SP1 so bili posodobljeni naslednji priročniki:

- [RSL-D-RS-v2025-IFU-2.2 RayStation v2025 SP1 Instructions for Use](#)
- [RSL-D-RS-v2025-IFU-2.3 RayStation v2025 SP1 Instructions for Use US Edition](#)
- [RSL-D-RS-v2025-RN-2.1 RayStation v2025 SP1 Release Notes](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SEG-2.0 RayStation v2025 System Environment Guidelines](#)



# 6 POSODOBITVE V RAYSTATION v2025 SP2

V tem poglavju so opisane posodobitve različice RayStation v2025 SP2 v primerjavi z RayStation v2025 SP1.

## 6.1 NOVOSTI IN IZBOLJŠAVE

### 6.1.1 Razrešena obvestila o varnostnem korektivnem ukrepu (FSN)

Težave, opisane v Obvestilih o varnostnem korektivnem ukrepu (FSN) 161525 in 167168, so odpravljene.

Za podrobnosti glejte *podpoglavja 6.3 Odpravljene težave na strani 55*.

### 6.1.2 Podpora za sprotno (online) prilagajanje obsevanja v integraciji s sistemom RayCare

Modul Automated replanning zdaj ponuja izboljšano integracijo s sistemom RayCare za izvedbo na obsevalnih aparatih Varian TrueBeam. Za aktivne seje sprotnega (online) prilagajanja zagotavlja orodja za podporo prenosu podatkov in komunikaciji s sistemom RayCare, vključno s poenostavljenim potekom dela za uvoz seta slik in registracije slik.

Modul Automated replanning samodejno:

- pretvori nov set slik v sintetični CT (izbirno),
- segmentira nov set slik,
- izračuna dozo za načrtovani set žarkov na podlagi posodobljene bolnikove anatomije,
- optimizira nov set žarkov na novem setu slik z uporabo načrtovanega seta žarkov kot reference.

Vse samodejne rezultate je treba ročno pregledati in jih po potrebi prilagoditi.

Med odobritvijo prilagojenega načrta se ta zdaj primerja z referenčnim načrtom. Če so zaznane pomembne razlike, se prikaže pogovorno okno z opozorilom. Te razlike se ocenjujejo glede na konfiguracijo žarka, predpis, celotni meterset na frakcijo, obsevalno tehniko in dodeljeni obsevalni aparat. Prag razlike meterseta je mogoče konfigurirati. Ta primerjava velja za vse prilagojene načrte in ne le za tiste, ki so ustvarjeni z modulom Automated replanning.

Po pregledu in odločitvi za nadaljevanje s prilagojenim setom žarkovnih snopov bo izbira možnosti *Assign adapted* omogočila razpoložljivost prilagojenega seta žarkov v sistemu

RayCare in ta bo samodejno dodeljen ustrezni frakciji. Če se odločite za nadaljevanje s prvotno načrtovanim setom žarkovnih snopov, lahko uporabite možnost *Proceed with scheduled*. Obsevanje z že načrtovanim setom žarkovnih snopov se lahko nato nadaljuje v sistemu RayCare.

Za več podrobnosti glejte *RSL-D-RC-v2025-VTIUSM, RayCare v2025 Varian TrueBeam Interoperability User Manual*.

### 6.1.3 RayStation validiran na grafičnih procesorjih NVIDIA Blackwell

Validacija sistema RayStation je bila razširjena in vključuje tudi grafične procesorje NVIDIA Blackwell. Podpora za grafične procesorje NVIDIA Pascal ni več na voljo.

Segmentacija z globokim učenjem (DLS) je bila posodobljena za uporabo z grafičnimi procesorji Blackwell. Vsi obstoječi modeli segmentacije so validirani tudi za novo okolje.

Med namestitvijo sistema RayStation se modeli DLS samodejno posodobijo kot del nadgradnje podatkovne baze strojnega učenja. Upoštevajte, da bodo morebitne nastavitve modelov, specifične za kliniko (kot so imena in barve), pri namestitvi novih modelov prepisane.

### 6.1.4 Segmentacija z globokim učenjem validirana na sintetičnih slikah CT iz podatkov CBCT sistema Varian TrueBeam

Segmentacija z globokim učenjem je bila validirana na setih sintetičnih slik CT, ustvarjenih iz podatkov CBCT sistema Varian TrueBeam. Validacija je bila izvedena na setih slik, ustvarjenih z algoritmom za pretvorbo Corrected CBCT (popravljeni CBCT). V validacijo so bile vključene naslednje strukture:

- Anorectum
- Bladder
- Femur\_Head L/R
- Heart
- Kidney L/R
- Lung L/R
- Prostate
- Prostate\_minus\_VenousPlexus
- SeminalVes
- SpcBowel
- SpinalCanal

### 6.1.5 Posodobitve algoritmov za izračun doze RayStation

Algoritem za izračun doze	v2025 SP1	v2025 SP2	Zahteva ponovno komisioniranje	Vpliv na dozo <sup>i</sup>	Komentar
Carbon PBS Pencil Beam	7.3	7.4	Ne	Pričakovane so manjše razlike v RBE za žarkovne modele z integriranimi globinskimi dozami (IDD) z znatno razširjenimi Braggovimi vrhovi. Spremembe fizikalne doze so zanemarljive.	Pričakovane so večje razlike v LET, povprečenem po dozi, zunaj polja za žarkovne modele z IDD-ji z znatno razširjenimi Braggovimi vrhovi.

<sup>i</sup> Vpliv na dozo (zanemarljiv/majhen/velik) se nanaša na vpliv, ko se ne izvede ponovno komisioniranje modela aparata. Po uspešnem ponovnem komisioniranju naj bi bile spremembe doze majhne.

### 6.1.6 Modeli strojnega učenja

Novi modeli strojnega učenja/področij zanimanja niso bili uvedeni.

## 6.2 ODKRITE TEŽAVE

Odkrita je bila nova težava: 1479560. Težava je podrobno opisana v *Poglavje 4 Druge znane težave*.

## 6.3 ODPRAVLJENE TEŽAVE

### *Odpravljeno: [FSN 161525] Ustvarjanje neenoličnih UID-jev v sistemu RayGateway*

Za UID-je DICOM, ustvarjene med izvozom iz sistema RayStation v iDMS prek RayGatewaya, ni bilo zagotovljena enoličnost. Ta težava je zdaj odpravljena.

[1313444]

### *Odpravljeno: [FSN 167168] Manjkajoča razveljavitev doze za področje zanimanja z ročno dodelitvijo gostote materiala*

V redkih primerih, povezanih s področji zanimanja z uporabljeno ročno dodelitvijo gostote materiala ali s področji zanimanja tipa *Bolus*, *Fixation* ali *Support*, doza ni bila razveljavljena, ko je bila dodana ali spremenjena geometrija ali ko je bil odstranjen material. Ta težava je zdaj odpravljena.

[1477976]

**Odpravljeno: Poslabšanje zmogljivosti po samodejnem uvozu DICOM**

Prišlo je do težave s poslabšanjem zmogljivosti zaradi samodejnega uvoza DICOM. Ta težava je zdaj odpravljena.

[1470979]

**Odpravljeno: Precenjena RBE in LET<sub>d</sub> zunaj polja za nekatere modele ionskih žarkov**

Za modele ionskih žarkov, ki vključujejo široke Braggove vrhove (npr. zaradi debelega filtra valovitosti), izračun trikromatske aproksimacije morda ni bil točen, kar je privedlo do porazdelitev RBE in LET, povprečenih po dozi, ki so bolj podobne pričakovanim pri monokromatskem modelu. Ta težava je zdaj odpravljena in številka različice algoritma za izračun doze Carbon PBS Pencil Beam je bila povečana s 7.3 na 7.4.

[1472873]

**Odpravljeno: Nepravilna orientacija slike v izvoženih dozah v koronarni in sagitalni ravnini**

Prišlo je do težave, kjer so izvožene doze v koronarni in sagitalni ravnini vsebovale nepravilne informacije o orientaciji slike. Ta težava je zdaj odpravljena.

[1313357]

**6.4 NOVA IN BISTVENO POSODOBLJENA OPOZORIILA**

Za celoten seznam opozoril glejte *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP2 Instructions for Use*.

**6.4.1 Nova opozorila****OPOZORILO!**

**Točnost doze in LET, povprečenega po dozi, za žarke, ki prečkajo porozno tkivo s podmilimetrskimi nehomogenostmi.** Izračun doze protonov in lahkih ionov ne more upoštevati podmilimetrskih nehomogenosti, ki niso popolnoma razločene na slikah CT, kot so porozne pljučne strukture. Take nehomogenosti lahko povzročijo degradacijo Braggovega vrha in longitudinalno razširitev porazdelitev doze in LET, povprečenega po dozi. Uporabnik se mora zavedati, da izračun morda ne bo popolnoma točen, ko žarek prepotuje znatno razdaljo skozi take strukture.

[1479623]

## 6.4.2 Bistveno posodobljena opozorila



### OPOZORILO!

**Vrisovanje kontur na Virtualnem CT.** Virtualni CT se ustvari z deformacijo referenčnega CT-ja za ujemanje s prvotnim setom slik, čemur sledi zamenjava neujemajočih se območij z nizko gostoto. Zunaj teh območij bo virtualni CT enak deformiranemu CT-ju. Posledično se geometrija v virtualnem CT-ju morda ne bo natančno ujemala z geometrijo prvotne slike. Tudi če so konture, ustvarjene na virtualnem CT-ju, videti točne, morda ne predstavljajo pravih anatomskih lokacij. V mnogih primerih so te konture enakovredne deformabilni preslikavi struktur načrtovalnega CT-ja na virtualni CT. Za optimalno točnost izvajajte samodejno ali ročno določanje kontur na prvotnem setu slik ali na sliki, pretvorjeni z algoritmom Corrected CBCT (popravljeni CBCT).

[405815]

## 6.5 POSODOBLJENI PRIROČNIKI

V različici RayStation v2025 SP2 so bili posodobljeni naslednji priročniki:

- [RSL-D-RS-v2025-IFU-3.0 RayStation v2025 SP2 Instructions for Use](#)
- [RSL-D-RS-v2025-IFU-3.0 RayStation v2025 SP2 Instructions for Use US Edition](#)
- [RSL-D-RS-v2025-RN-3.0 RayStation v2025 SP2 Release Notes](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SEG-3.0 RayStation v2025 System Environment Guidelines](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SG-2.0 RayStation v2025 Scripting Guidelines](#)
- [RSL-D-RS-v2025-USM-2.0 RayStation v2025 User Manual](#)
- [RSL-D-RS-v2025-DLSMDS-2.0 RayStation v2025 Deep Learning Segmentation Model Data Sheet](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SBOM-2.0 RayStation v2025 Software Bill of Materials](#)
- [RSL-P-RS-CSG-4.2 RayStation Cyber Security Guidelines](#)



# A EFEKTIVNA DOZA ZA PROTONE

## A.1 OZADJE

Od različice RayStation 8B naprej se efektivna doza pri obsevanju s protoni obravnava eksplicitno, bodisi z vključitvijo konstantnega faktorja v absolutno dozimetrijo v modelu aparata bodisi s kombiniranjem modela aparata na osnovi fizikalne doze v absolutni dozimetriji z modelom RBE s konstantnim faktorjem. Pri nadgradnji z različice RayStation, ki je starejša od RayStation 8B, na različico RayStation 8B ali novejšo, je za vse obstoječe modele aparatov v podatkovni bazi privzeto, da so bili modelirani s konstantnim faktorjem 1,1 v absolutni dozimetriji zaradi upoštevanja relativnih bioloških učinkov protonov. Če ta domneva za kateri koli aparat v podatkovni bazi ne velja, se obrnite na podporo RaySearch.

## A.2 OPIS

- Faktor RBE je lahko vključen v modelu aparata (standardni potek dela v različicah sistema RayStation pred 8B) ali pa je nastavljen v modelu RBE.
  - Če je faktor RBE vključen v modelu aparata, je njegova privzeta vrednost 1,1. Ti aparati imajo oznako 'RBE'.
  - Klinični model RBE s faktorjem 1,1 je vključen v vsakem protonskem paketu RayStation. Ta model je treba kombinirati z modeli aparatov na osnovi fizikalne doze. Ti aparati imajo oznako 'PHY'.
  - Za druge vrednosti konstantnega faktorja kot 1,1 mora uporabnik določiti in komisionirati nov model RBE v aplikaciji RayBiology. Ta možnost je na voljo samo za aparate PHY.
- **Vsi obstoječi protonski aparati v sistemu bodo pretvorjeni v tip doze RBE, pri čemer je privzeto, da je bila za skaliranje absolutne dozimetrije uporabljena konstantna vrednost faktorja 1,1. Temu ustrezno bo doza v vseh obstoječih načrtih pretvorjena v dozo RBE.**
- Prikaz RBE/PHY za aparat PHY v modulih sistema RayStation Plan design (oblikovanje načrta), Plan optimization (optimizacija načrta) in Plan evaluation (ocenjevanje načrta).
  - Možnost preklapljanja med fizikalno dozo in dozo RBE v teh modulih.
  - Možnost ogleda faktorja RBE v pogledu Difference (razlika) v modulu Plan evaluation (ocenjevanje načrta).

- Pri aparatih RBE je doza RBE edini obstoječi dozni objekt. Pri aparatih PHY je doza RBE primarna doza v vseh modulih, vendar z naslednjimi izjemami:
  - Prikaz točk specifikacije doze žarka (BDSP) uporablja fizikalno dozo.
  - Vse doze v modulu QA preparation (priprava zagotavljanja kakovosti) so fizikalne doze.
- Uvoz DICOM:
  - Uvoz RayStation RtIonPlan in RtDose modalitetnih protonov in s tipom doze PHYSICAL (fizikalna) iz različic sistema RayStation, starejših od RayStation 8B, se obravnava kot doza RBE, če se ime aparata v RtIonPlan sklicuje na obstoječ aparat z RBE v modelu.
  - Doze RtDose tipa PHYSICAL (fizikalna) iz drugih sistemov ali iz različic RayStation, starejših od 8B, z aparatom, ki v žarkovnem modelu nima vključene RBE, so uvožene kot v predhodnih različicah in v sistemu RayStation niso prikazane kot doza RBE. Enako velja, če dotičnega aparata ni v podatkovni bazi. Uporabnik mora vedeti, ali je treba dozo obravnavati kot fizikalno dozo ali kot RBE/fotonsko ekvivalentno dozo. Če pa se taka doza v nadaljnjem načrtovanju uporablja kot doza iz ozadja, se obravnava kot efektivna doza.

**Opomba:** *Načrti za aparate Mitsubishi Electric Co so oblikovani po drugačnih pravilih in njihovo vedenje se ni spremenilo od različic, starejših od RayStation 8B.*

- Izvoz DICOM:
  - Načrti obsevanja in načrti zagotavljanja kakovosti za protonske aparate z dozo tipa RBE (spremenjeno vedenje v primerjavi z različicami RayStation, starejšimi od 8B, kjer so bile vse izvožene protonske doze tipa PHYSICAL):
    - + Izvoženi bodo samo elementi EFFECTIVE RT Dose.
    - + Točke BDSP v elementih RT Plan bodo izvožene kot EFFECTIVE.
  - Obsevalni načrti za aparate z dozo tipa PHY (PHY):
    - + Izvoženi bodo elementi RT Dose tipa EFFECTIVE (efektivna) in PHYSICAL (fizikalna).
    - + Točke BDSP v elementih RT Plan bodo izvožene kot PHYSICAL (fizikalna).
  - Načrti zagotavljanja kakovosti za aparate z dozo tipa PHY (PHY):
    - + Izvoženi bodo samo elementi PHYSICAL RT Dose.
    - + Točke BDSP v elementih RT Plan bodo izvožene kot PHYSICAL (fizikalna).

**Opomba:** *Načrti za aparate Mitsubishi Electric Co so oblikovani po drugačnih pravilih in njihovo vedenje se ni spremenilo od različic, starejših od RayStation 8B.*





## KONTAKTNI PODATKI



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

### Kontaktni podatki glavne pisarne

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

### RaySearch Americas

Telefon: +1 347 477 1935

### RaySearch China

Telefon: +86 137 0111 5932

### RaySearch India

E-pošta:  
manish.jaiswal@raysearchlabs.com

### RaySearch Singapore

Telefon: +65 8181 6082

### RaySearch Australia

Telefon: +61 411 534 316

### RaySearch France

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

### RaySearch Japan

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

### RaySearch UK

Telefon: +44 (0)2039 076791

### RaySearch Belgium

Telefon: +32 475 36 80 07

### RaySearch Germany

Telefon: +49 (0)172 7660837

### RaySearch Korea

Telefon: +82 01 9492 6432

