



INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
IM. HENRYKA NIEWODNICZAŃSKIEGO
POLSKIEJ AKADEMII NAUK



Centrum Cyklotronowe
Bronowice

Rola fizyka medycznego w radioterapii protonowej

DAWID KRZEMPEK

KIEROWNIK PRACOWNII DOZYMETRII I PLANOWANIA LECZENIA CCB

SEMINARIUM Z OKAZJI DZIESIĘCIOLECIA DZIAŁALNOŚCI CCB IFJ PAN
KRAKÓW, 16.10.2025

Rola fizyka medycznego w radioterapii protonowej

- **Ustawa – Prawo atomowe (art. 33h ust. 3)**

Zadania z zakresu stosowania promieniowania jonizującego dla celów medycznych obejmują w szczególności:

1. *planowanie i optymalizację ekspozycji medycznej;*
2. *kontrolę jakości urządzeń i aparatury;*
3. *pomiary dawek oraz weryfikację dawek pochłoniętych przez pacjenta;*
4. *doradztwo w zakresie ochrony radiologicznej pacjentów;*
5. *wdrażanie i utrzymanie procedur zapewniających bezpieczeństwo i jakość.*

Zadania określone w ust. 3 w zakresie radioterapii wykonuje w jednostce ochrony zdrowia specjalista w dziedzinie fizyki medycznej.

- **Ustawa – Prawo atomowe (art. 33h ust. 5–6)**

Na wniosek lekarza lub operatora urządzenia służącego do napromieniania specjalista w dziedzinie fizyki medycznej bierze udział w procedurze napromieniania pacjenta.

- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 11 stycznia 2023 r.**

Plan leczenia ... jest: 1) przygotowywany przez fizyka medycznego; 2) weryfikowany przez specjalistę w dziedzinie fizyki medycznej.

- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 27 września 2024 r.**

Kontrola dawki oraz jednostek monitorowych (czasu napromieniania) jest dokonywana przez fizyka przed rozpoczęciem leczenia.

- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 14 października 2021 r.**

Rozporządzenie określa minimalne wymagania dotyczące liczebności i kwalifikacji personelu biorącego udział w wykonywaniu procedur radiologicznych.

- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 27 września 2024 r. (§ 12 ust. 6 i § 15)**

Plan leczenia jest weryfikowany przez specjalistę w dziedzinie fizyki medycznej. Dawka w planie leczenia wymaga weryfikacji przez pomiar lub niezależne obliczenia wykonane przez fizyka medycznego.



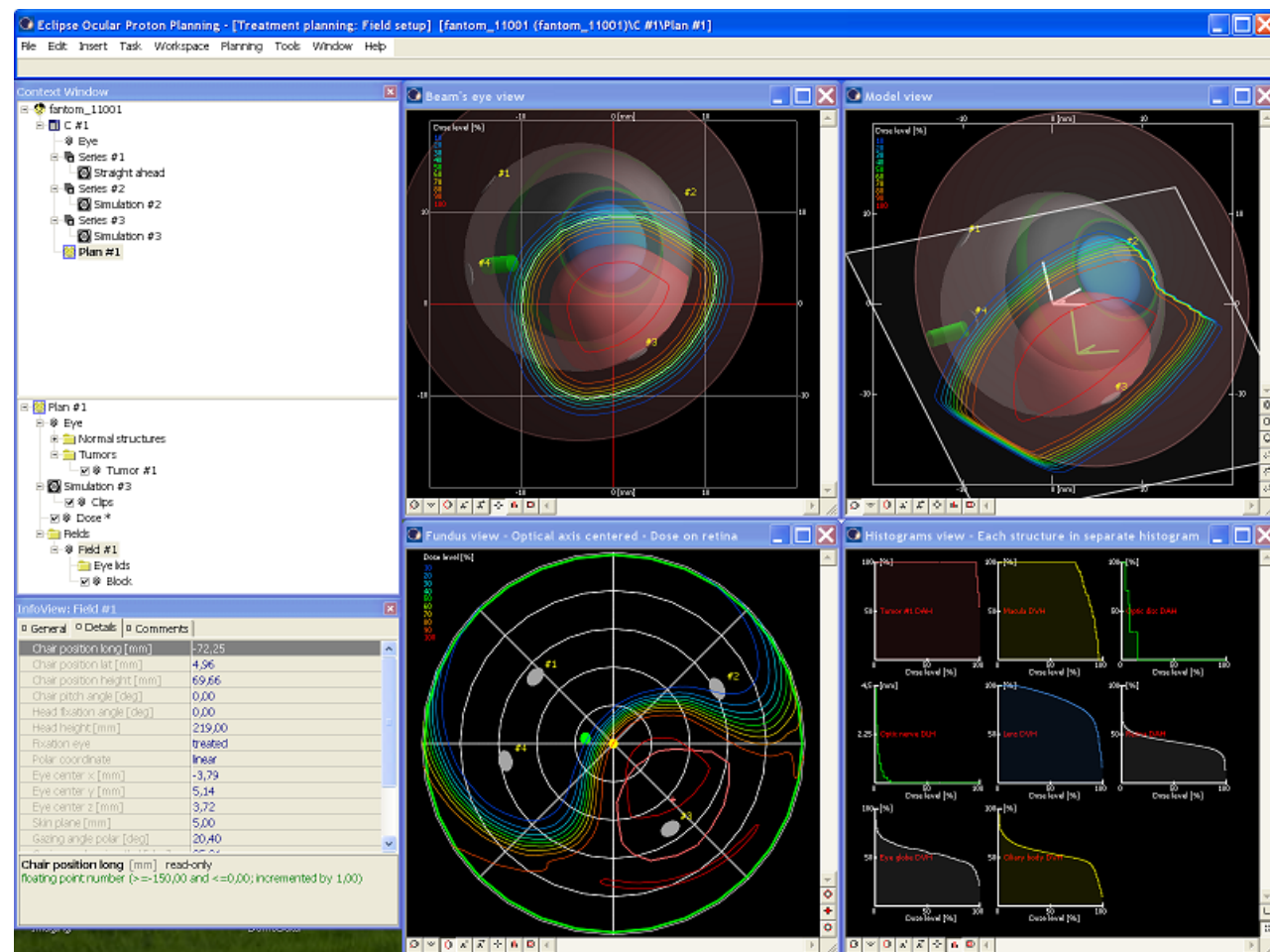
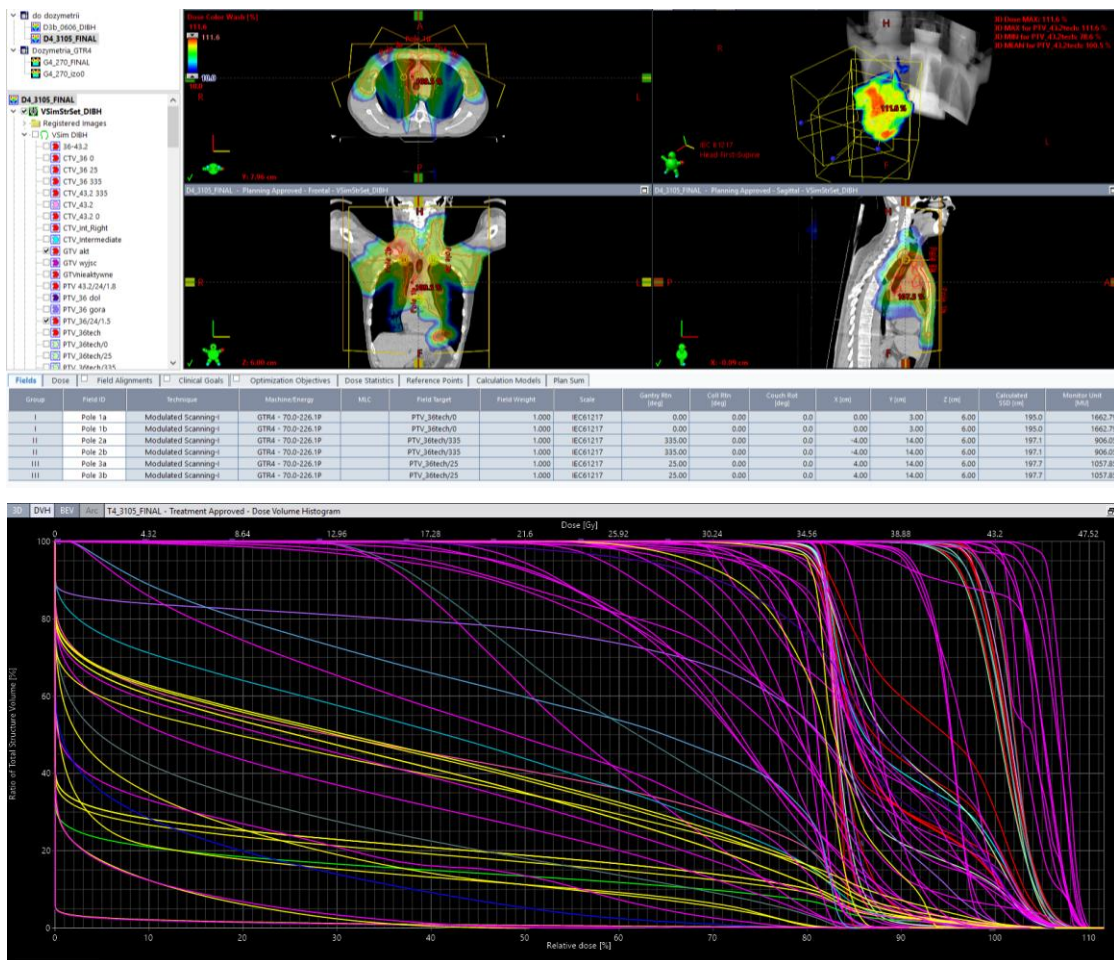
ROZDZIAŁ I:

FIZYKA W ŚWIETLE REFLEKTORÓW

... czyli to, co trochę widać

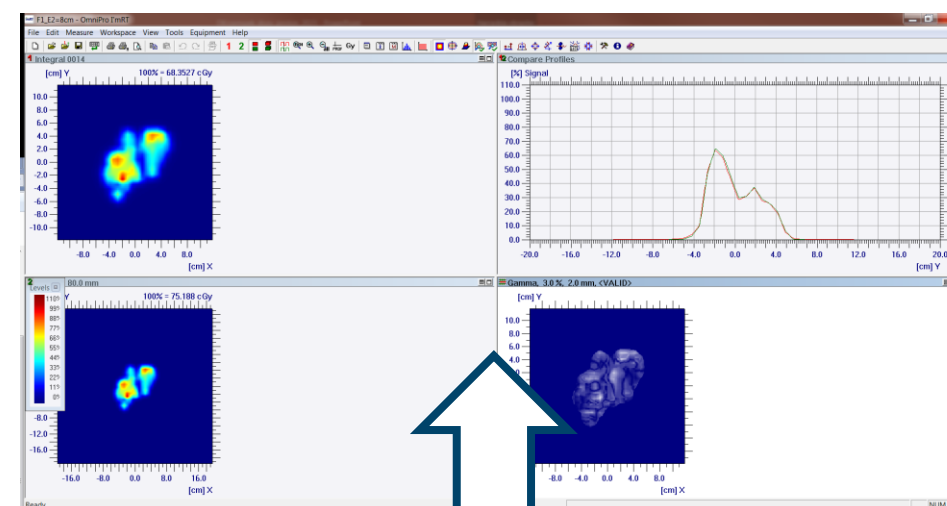
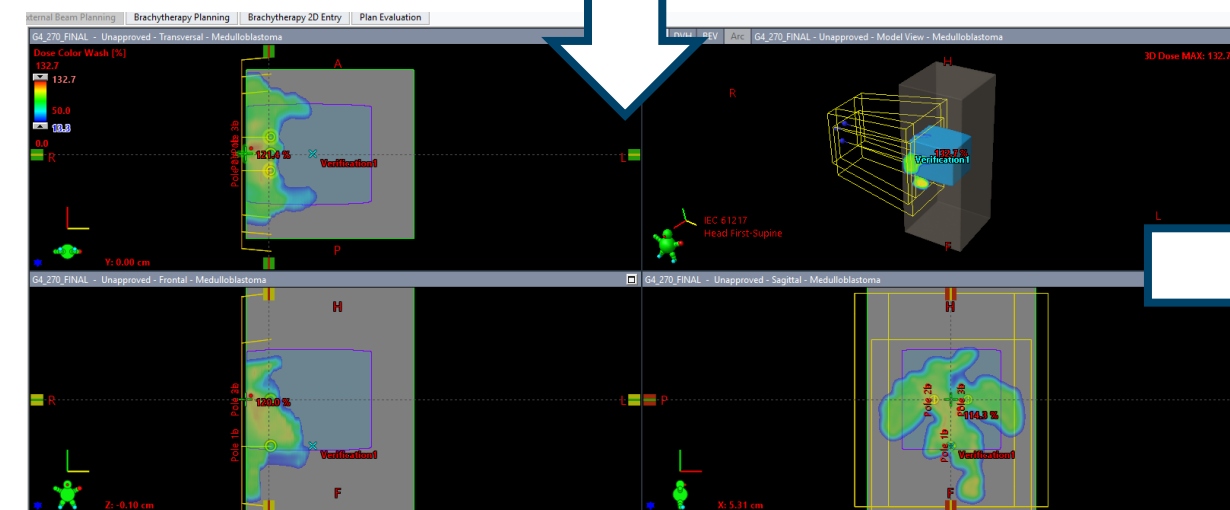
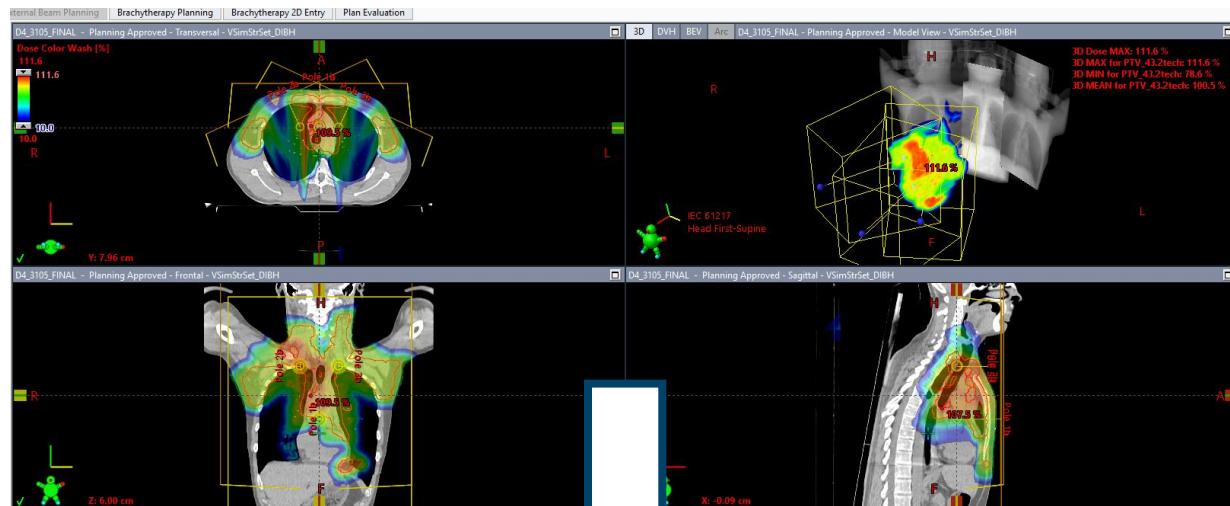
FIZYKA W ŚWIETLE REFLEKTORÓW

PLANOWANIE LECZENIA



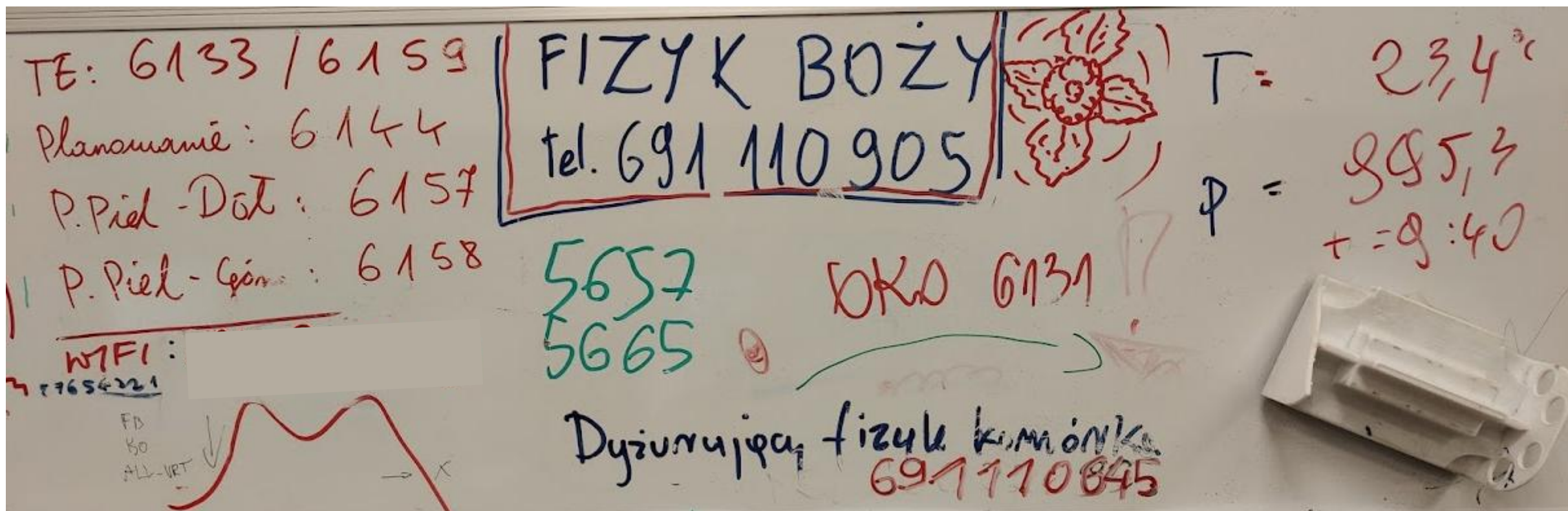
FIZYKA W ŚWIETLE REFLEKTORÓW

DOZYMETRIA PLANÓW TERAPEUTYCZNYCH



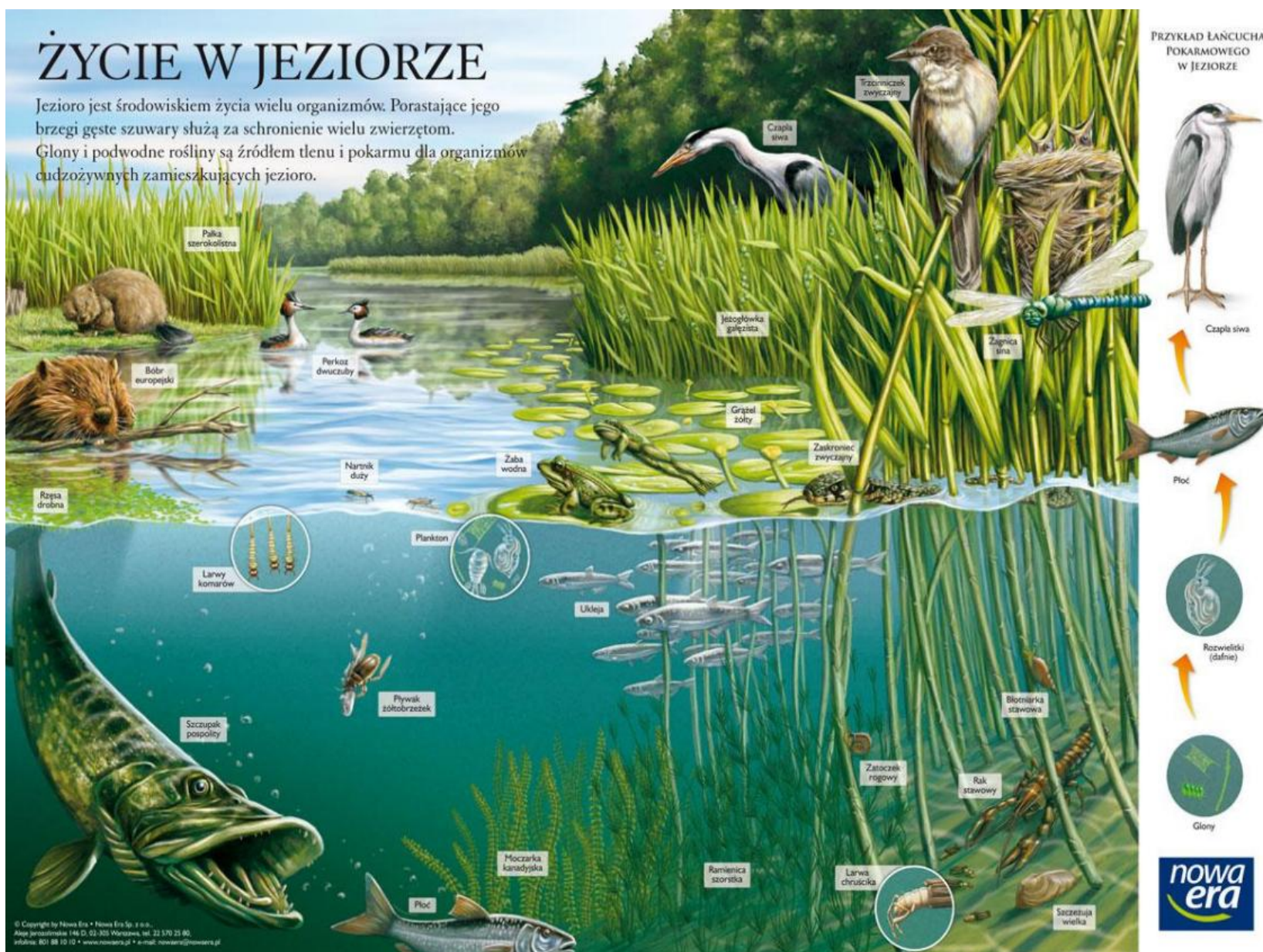
FIZYKA W ŚWIETLE REFLEKTORÓW

DYŻUROWANIE NA TERAPII



ŻYCIE W JEZIORZE

Jezioro jest środowiskiem życia wielu organizmów. Porastające jego brzegi gęste szuwary służą za schronienie wielu zwierzętom. Glony i podwodne rośliny są źródłem tlenu i pokarmu dla organizmów cudzożywnych zamieszkujących jezioro.



Źródło: <https://joannawieczorek.pl/wp-content/uploads/2021/05/zycie-w-jeziorze.pdf>

ROZDZIAŁ II:

FIZYKA ZZA KULIS

... czyli to co najbardziej widać, ale tylko jak nie działa



FIZYKA ZZA KULIS

TESTY KONTROLI JAKOŚCI APARATÓW + KALIBRACJE, PRZEGLĄDY



DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 27 grudnia 2022 r.

Poz. 2759

ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA ZDROWIA¹⁾

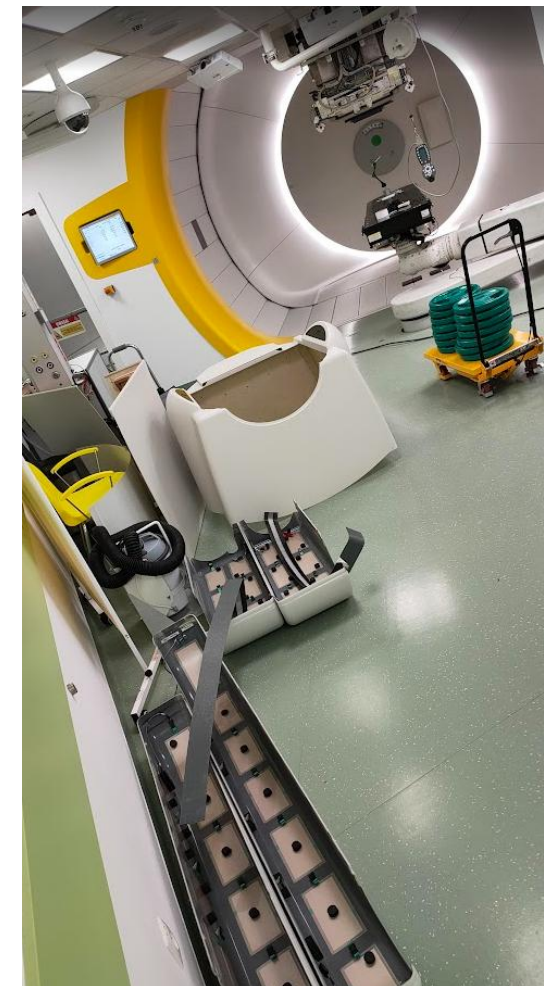
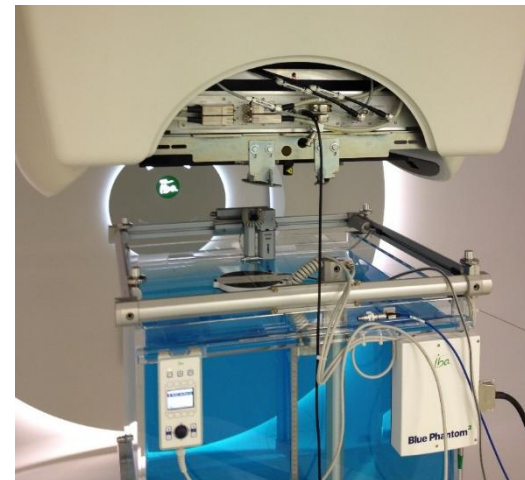
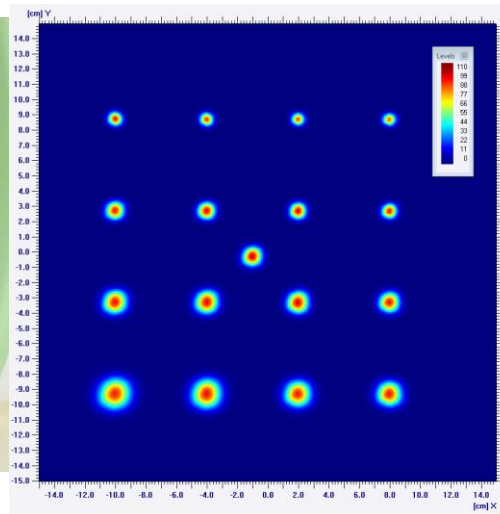
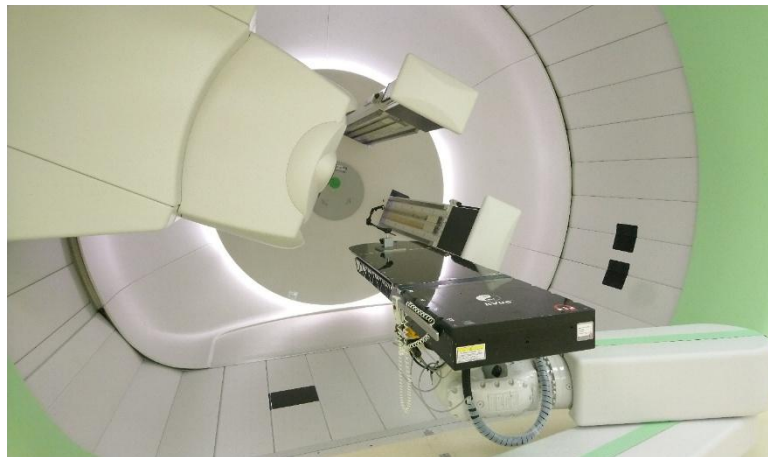
z dnia 12 grudnia 2022 r.

w sprawie testów eksploatacyjnych urządzeń radiologicznych i urządzeń pomocniczych²⁾

III.3. TESTY EKSPLOATACYJNE TOMOGRAFÓW KOMPUTEROWYCH UŻYWANYCH DLA POTRZEB RADIOTERAPII

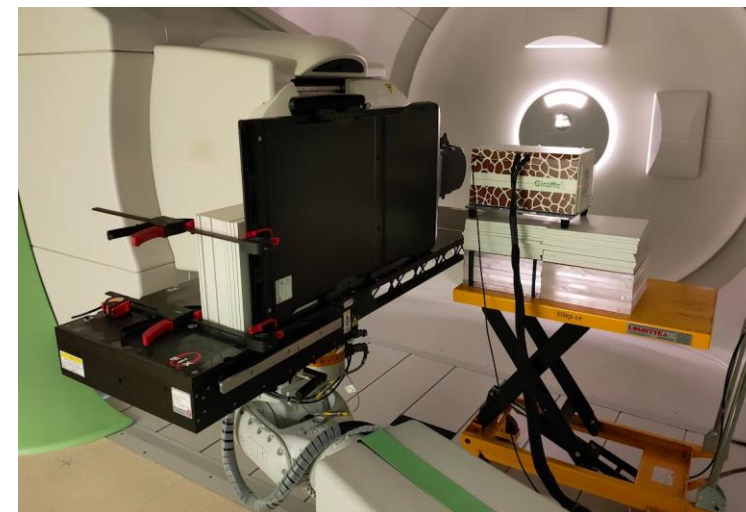
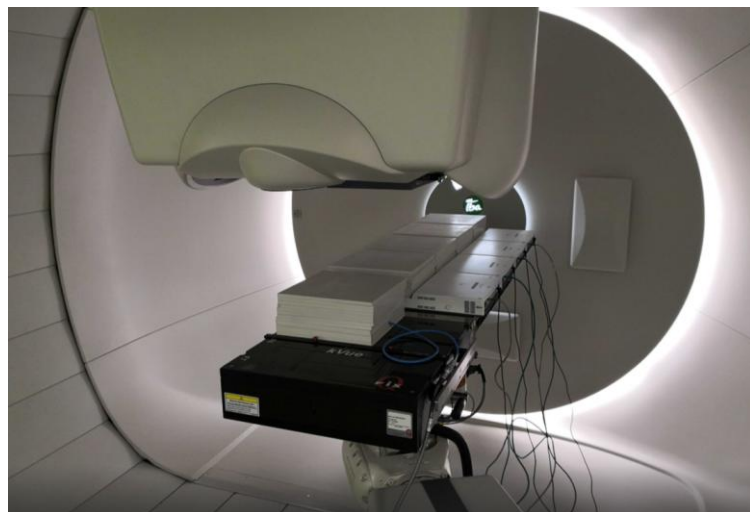
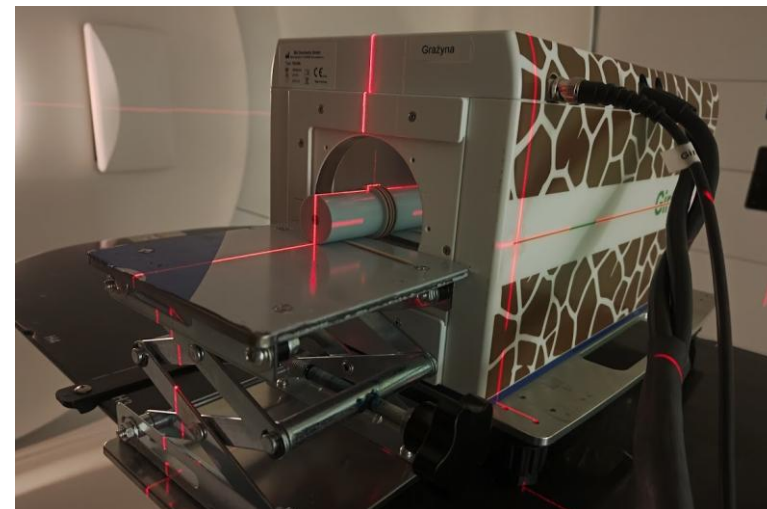
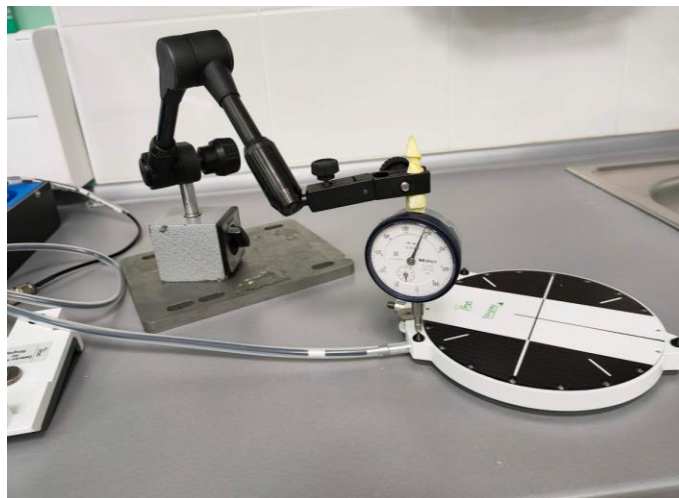
III.5 TESTY EKSPLOATACYJNE APARATÓW STOSOWANYCH W RADIOTERAPII PROTONOWEJ WIĄZKĄ SKANUJĄCĄ (PBS)

III.6 TESTY EKSPLOATACYJNE APARATÓW STOSOWANYCH W RADIOTERAPII PROTONOWEJ Z DEDYKOWANĄ WIĄZKĄ OKULISTYCZNĄ O PASYWNYM UKŁADZIE FORMOWANIA (PASSIVE SCATTERING)



FIZYKA ZZA KULIS

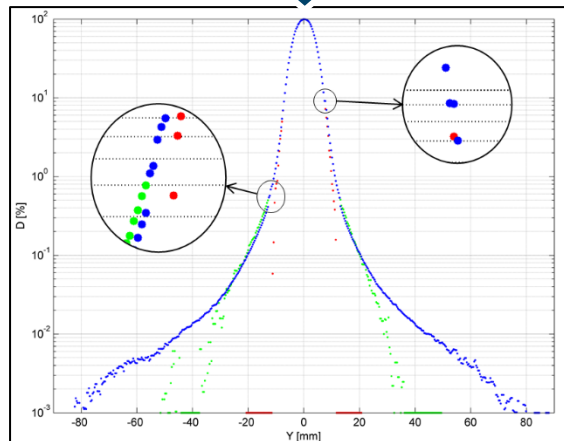
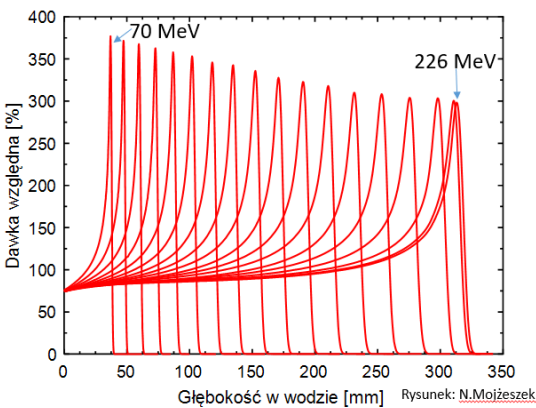
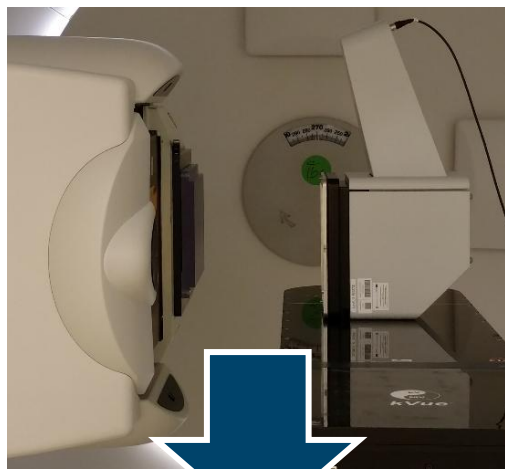
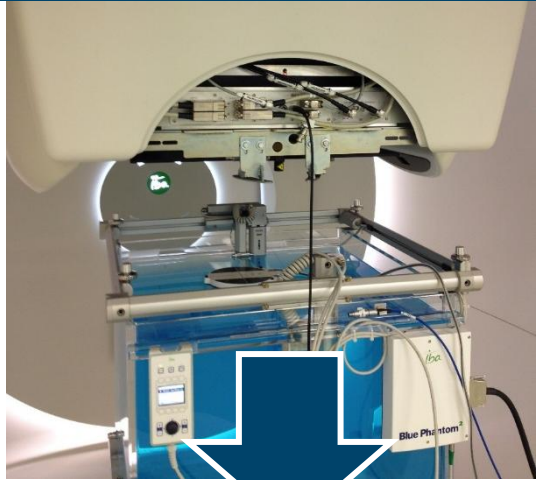
SPRZĘT – KONFIGURACJA, KONSERWACJA, KALIBRACJA



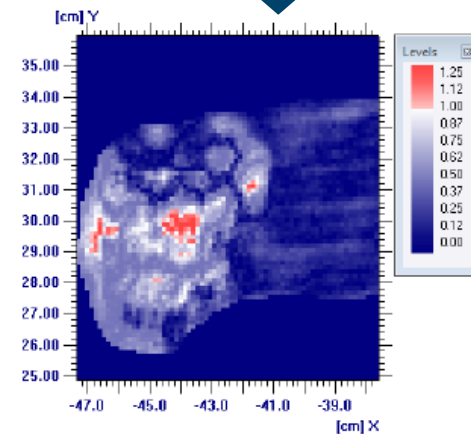
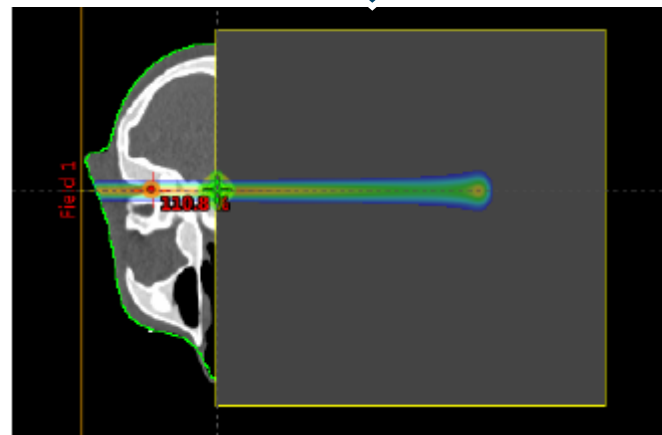
FIZYKA ZZA KULIS

WDROŻENIA NOWYCH METOD/SYSTEMÓW/UPGRADE'ÓW

KONFIGURACJA SYSTEMU PLANOWANA LECZENIA



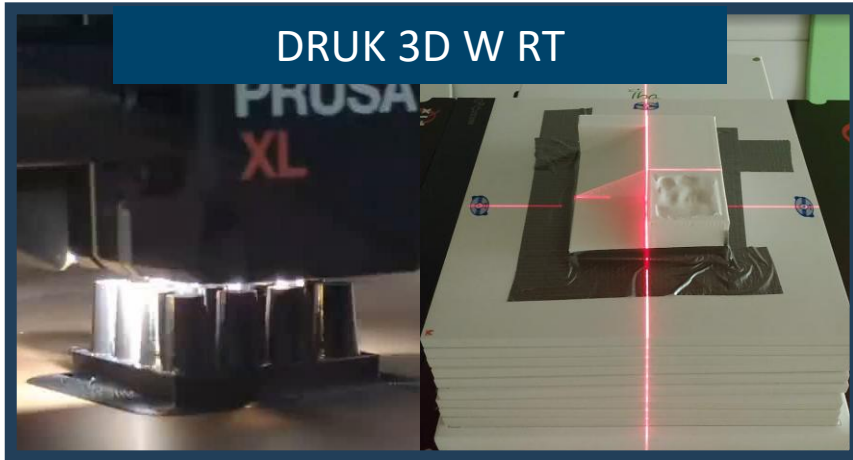
POMIARY WERYFIKUJĄCE MODEL WIĄZKI



FIZYKA ZZA KULIS

PRACE ROZWOJOWE

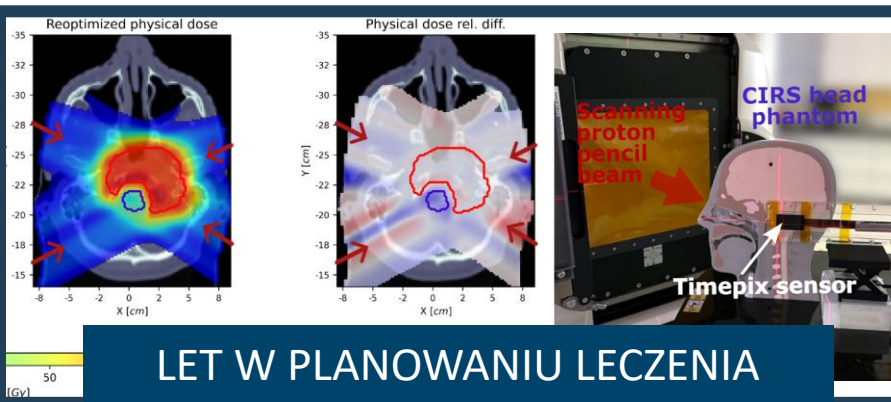
DRUK 3D W RT



RT NARZĄDÓW RUCHOMYCH



RT PACJENTEK CIĘŻARNYCH

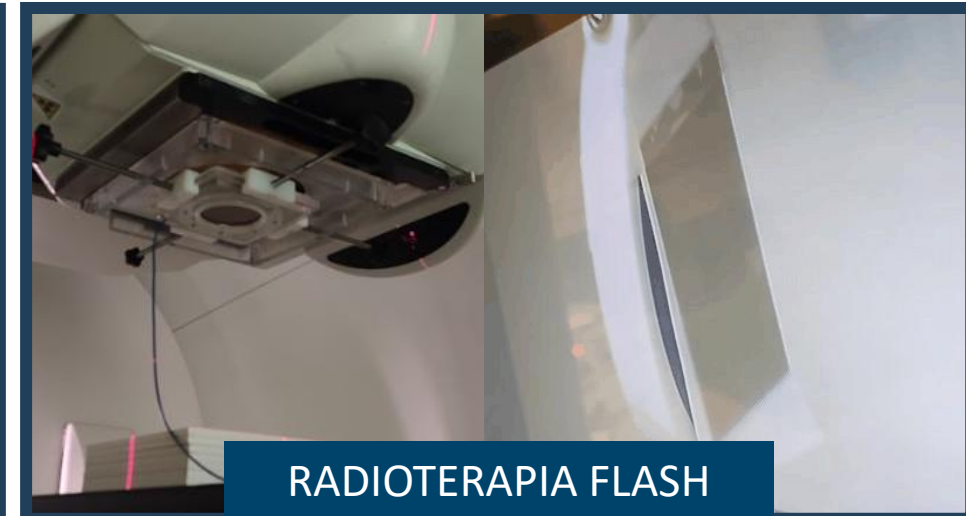


LET W PLANOWANIU LECZENIA

ROZWÓJ DETEKTORÓW

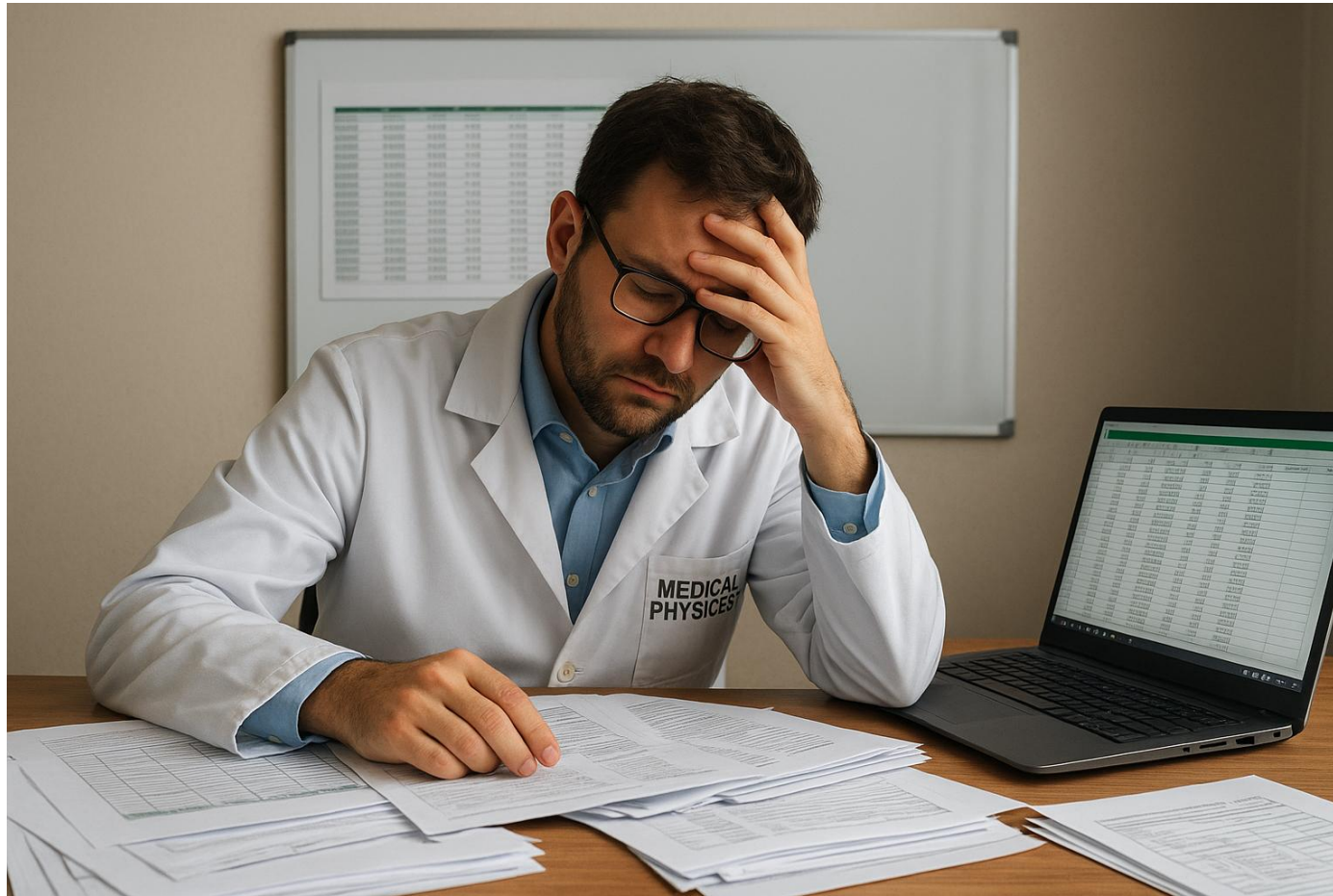


RADIOTERAPIA FLASH



FIZYKA ZZA KULIS

DOKUMENTACJA



ROZDZIAŁ III:

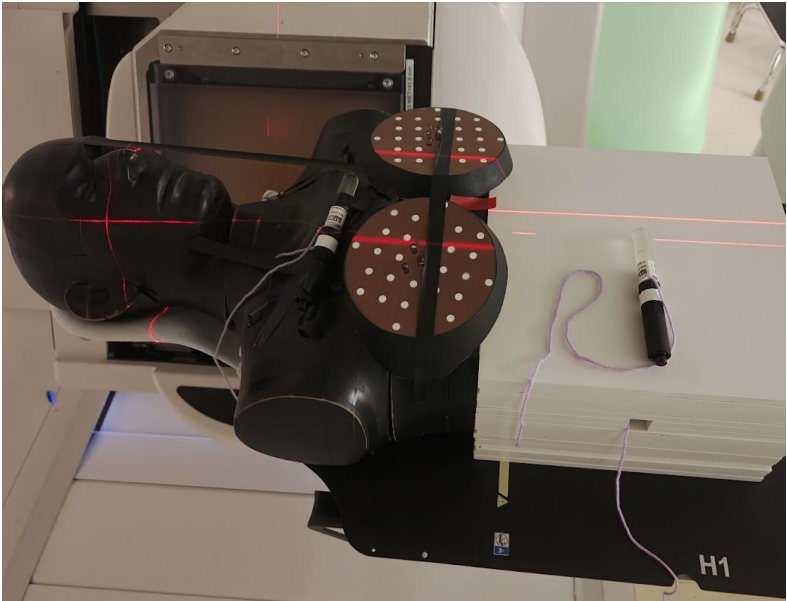
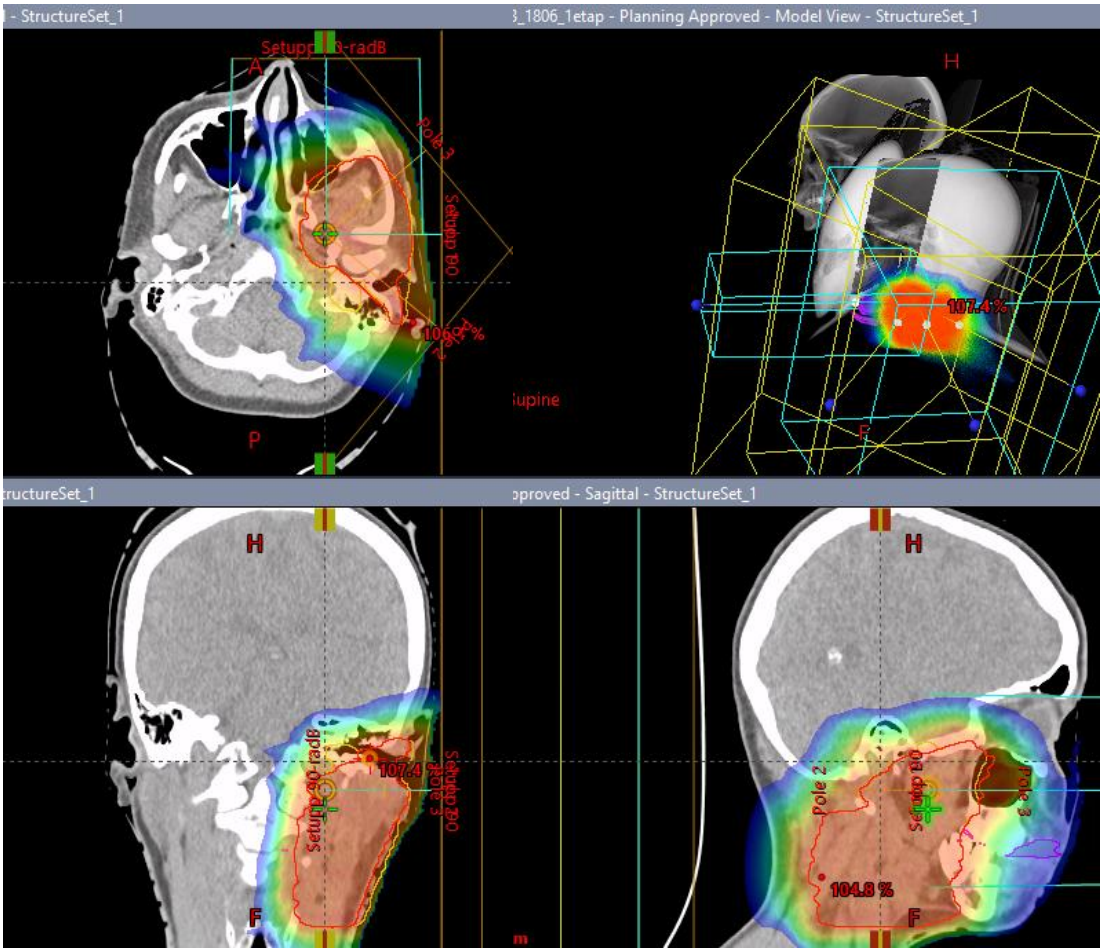
BOJOWE ZADANIA

... czyli „wiesz co, Dawid, bo ja mam taką pacjentkę...”



BOJOWE ZADANIA

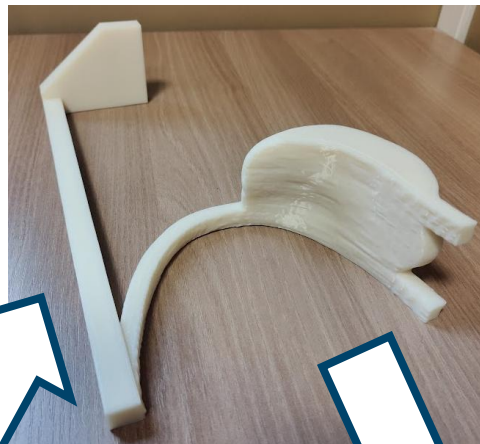
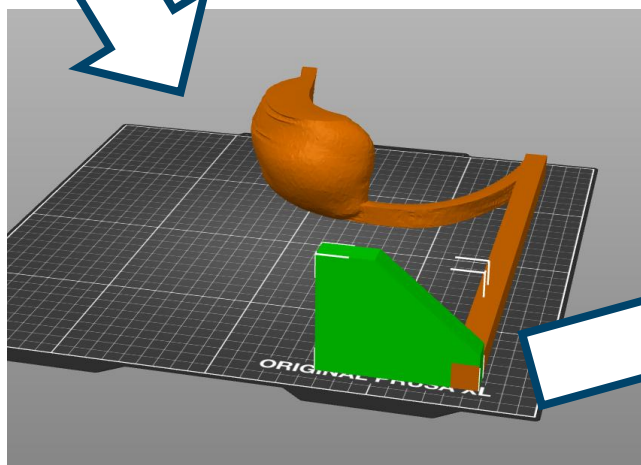
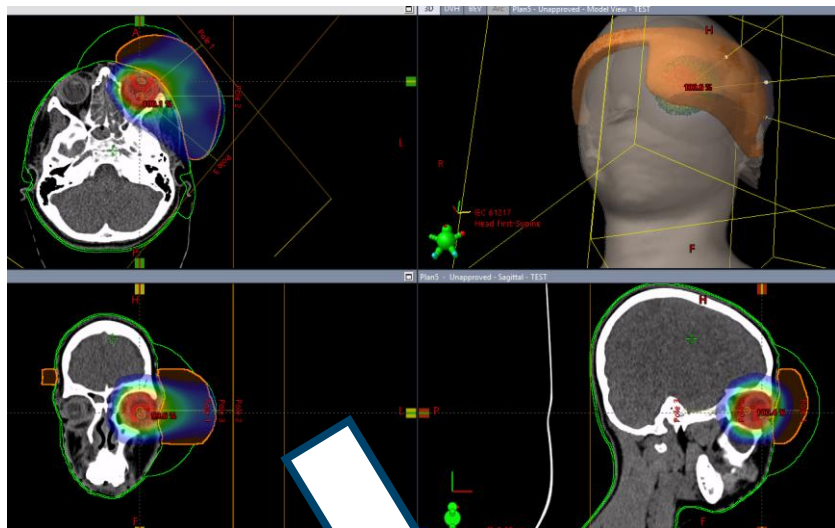
NAPROMIENIANIE PACJENTKI CIEŻARNEJ

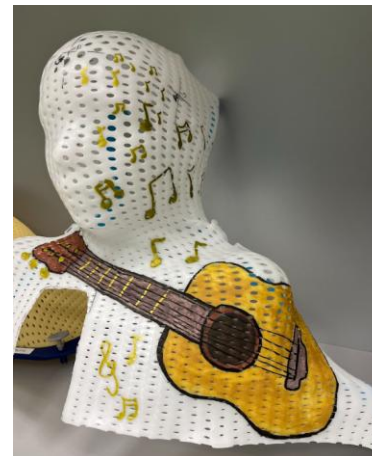


Składowa	Dawka równoważna H
Protonowa wiązka terapeutyczna, etap 1 (30 frakcji)	0,53 mSv
Protonowa wiązka terapeutyczna, etap 2 (3 frakcje)	0,03 mSv
Obrazowanie portalowe kV na stanowisku Gantry (70 par zdjęć)	0,14 mSv
Tomografia komputerowa na potrzeby planowania leczenia	0,00 mSv
Sumaryczna dawka dla płodu	0,70 mSv

BOJOWE ZADANIA

FIKSACJA WZROKU PACJENTKI PEDIATRYCZNEJ NA STANOWISKU GANTRY





DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!!

