

## **Propozycje tematów prac licencjackich dla specjalności Fizyka Medyczna**

### **Pomiary stężeń metodami in vivo (licznik tarczycy, licznik całego ciała)**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Jakub Ośko (NCBJ)

Praca eksperymentalna wykonywana w NCBJ w Świerku. Pomiary stężeń radiofarmaceutyku wprowadzonego do fantomu, analiza zmian stężeń spowodowanych rozpadem radioaktywnym.

### **Komory rekombinacyjne - pomiary promieniowania mieszane (gamma i neutrony)**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Jakub Ośko (NCBJ)

Pomiary odpowiedzi komory jonizacyjnej na wiązkę promieniowania gamma i wiązki neutronów. Prosta analiza i interpretacja uzyskanych rezultatów

### **Modelowanie MC komór jonizacyjnych**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Jakub Ośko (NCBJ)

Modelowanie Monte-Carlo oddziaływania promieniowania jonizującego w obszarze komory i generacja odpowiedzi komory na promieniowanie różnych rodzajów i różnych energii

### **Badanie dawki poza obszarem napromieniania pacjenta w medycznym akceleratorze śródoperacyjnym**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Anna Wysocka-Rabin(NCBJ)

Pomiary dozymetryczne rozkładu dawki deponowanej przez skolimowaną wiązkę promieniowania gamma. Analiza wpływu rozprożeń comptonowskich na wielkość dawki poza obszarem kolimacji.

### **Optymalizacja układu rozpraszania wiązki elektronów w wysokospecjalistycznym akceleratorze medycznym**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Anna Wysocka-Rabin(NCBJ)

Pomiary dozymetryczne rozkładu dawki dla wiązki elektronowej z akceleratora medycznego. Badanie wpływu układu rozpraszania na rozkłady dawek.

### **Formowanie wiązki elektronowej z użyciem dedykowanego kolimatora wielolistkowego w wysokospecjalistycznym akceleratorze medycznym**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr P. Adrich (NCBJ)

Pomiary dozymetryczne rozkładu dawki dla wiązki elektronowej z akceleratora medycznego. Badanie wpływu układu kolimatora na rozkłady dawek w obszarze kolimacji i poza tym obszarem.

### **Porównanie rozkładów dawek dla wiązki fotonowej i ciężkojonowej**

dr hab. Zygmunt Szepliński

Analiza rozkładów dawek w fantomie wodnym deponowanych przez wiązkę fotonową i ciężko jonową. Uwzględnienie znanych oddziaływań z materią fotonów i ciężkich cząstek naładowanych

### **Radiofarmaceutyki dla tomografii pozytonowej (PET III)**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Krzysztof Kilian (ŚLCJ), wstępna rezerwacja

Procedury produkcji radioizotopów  $^{18}\text{F}$  i  $^{11}\text{C}$  i wytwarzania radiofarmaceutyków opartych na tych izotopach. Aparatura do produkcji radiofarmaceutyków

### **Produkcja fluorodeoksyglukozy (FDG)**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Krzysztof Kilian (ŚLCJ), wstępna rezerwacja

Produkcja radioizotopu  $^{18}\text{F}$  w cyklotronie z wiązką protonową o energii 16,5 MeV i fluorodeoksyglukozy (FDG) dla tomografii pozytonowej. Rola FDG w diagnostyce nowotworów.

### **Kontrola jakości FDG**

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Krzysztof Kilian (ŚLCJ), wstępna rezerwacja

Przeprowadzenie procedury kontroli jakości fluorodeoksyglukozy wyprodukowanej w Laboratorium Produkcji Radioizotopów w ŚLCJ. Rola kontroli jakości przy produkcji radiofarmaceutyków

### **Konstrukcja fantomu wodnego i pomiary rozkładu dawki na źródle $^{137}\text{Cs}$**

dr hab. Zygmunt Szepliński, wstępna rezerwacja

Zaprojektowanie i wykonanie fantomu wodnego o zmiennej objętości dla pomiaru widma promieniowania w obszarze kolimacji i poza nim.  
Analiza wyników pomiarów uzyskanych na źródle  $^{137}\text{Cs}$ .

### **Konstrukcja fantomu wodnego i pomiary rozkładu dawki na źródle $^{60}\text{Co}$**

dr hab. Zygmunt Szepliński, wstępna rezerwacja

Zaprojektowanie i wykonanie fantomu wodnego o zmiennej objętości dla pomiaru widma promieniowania w obszarze kolimacji i poza nim.  
Analiza wyników pomiarów uzyskanych na źródle  $^{60}\text{Co}$ .

### **Optymalizacja filtra dla wiązki fotonowej z akceleratora medycznego**

dr Beata Brzozowska, wstępna rezerwacja

Radioterapia jest metodą walki z chorobami nowotworowymi przy wykorzystaniu promieniowania jonizującego. Formowanie wiązki i optymalizacja filtra jest niezbędna do dostarczenia dawki dostatecznej do uzyskania miejscowego wyleczenia nowotworu bez powodowania nadmiernych uszkodzeń tkanek dookoła guza

### **Porównanie rozkładów dawek z wybranych akceleratorów medycznych**

dr Beata Brzozowska, dr hab. Paweł Kukołowicz

Wykorzystanie praw statystycznych w celu porównania danych otrzymanych z dwóch różnych akceleratorów medycznych. Na podstawie danych doświadczalnych oraz obliczeń teoretycznych uzyskanie odpowiedzi na ile te akceleratory są podobne.

### **Weryfikacja obliczeń systemu planowania leczenia dla dawki 6 MeV**

dr Beata Brzozowska, dr hab. Paweł Kukołowicz, wstępna rezerwacja

Radioterapia jest procesem złożonym i wymagającym precyzyjnego planu leczenia. Dokładność obliczeń systemu planowania wpływa bezpośrednio na wynik leczenia. Weryfikacja tych obliczeń jest niezbędna.

### **Weryfikacja obliczeń systemu planowania leczenia dla dawki 12 MeV**

dr Beata Brzozowska, dr hab. Paweł Kukołowicz, wstępna rezerwacja

Niedokładności podczas komputerowego planowania leczenia mogą zmniejszyć odsetek wyleczeń lub nawet spowodować poważne komplikacje u napromienianych pacjentów. Celem pracy będzie weryfikacja obliczeń dotyczących systemu planowania dla wiązek o energii 12 MeV.

### **Cyberknife – cybernetyczny nóż niszczący nowotwory**

dr Beata Brzozowska, wstępna rezerwacja

Cyberknife to zrobotyzowany system medyczny służący do niszczenia guzów. Używa on nieinwazyjnych technik i jest systemem przyjaznym pacjentowi ponieważ nie wymaga stosowania konstrukcji usztywniających i zapobiegających ruszania głową człowieka. Przegląd dostępnej literatury pozwoli zebrać informacje na temat możliwości robota.

### **Testy Cyberknife przed badaniem pacjenta**

dr Beata Brzozowska, wstępna rezerwacja

Cyberknife składa się z lekkiego akceleratora liniowego, który produkuje wiązki o wielkości rzędu kilku milimetrów oraz robota (ramienia), który nakierowuje wiązkę

promieniowania na guz. W ramach współpracy z Instytutem Chirurgii Cybernetycznej możliwy byłby udział w testach tego urządzenia.

### **Cyberknife - lokalizacja guzu na podstawie analizy obrazu**

dr Beata Brzozowska, wstępna rezerwacja

Cyberknife dopasowuje się do ruchów oddechowych pacjenta. Do tego celu służy kilka kamer promieniowania X ze specjalistycznym oprogramowaniem, które pozwalają śledzić pozycje człowieka.

### **Przestrzenna zdolność rozdzielcza dla Gamma Kamery (symulacje, pomiary)**

dr Beata Brzozowska

Gamma Kamera jest urządzeniem diagnostycznym, dzięki któremu możliwa jest lokalizacja nowotworu. Ważnym parametrem fizycznym jest jej przestrzenna zdolność rozdzielcza. Praca będzie dotyczyła próby oszacowania jak precyzyjnie detektor może zarejestrować położenie fotonu.

### **Testy Gamma Kamery przed badaniami diagnostycznymi**

dr Beata Brzozowska, wstępna rezerwacja

Gamma Kamera pozwala to na odtworzenie, za pomocą odpowiedniego algorytmu rekonstrukcji obrazu, rozkładu radioizotopu w organizmie pacjenta. Przed badaniami diagnostycznymi wykonuje się szereg testów urządzenia. Udział w takich testach jest możliwy w Centrum Onkologii.

### **g-H2AX w badaniu uszkodzeń podwójnoniciowych DNA**

dr Beata Brzozowska, prof. Marcin Kruszewski (IChTJ), wstępna rezerwacja

Praca będzie dotyczyła analizy ekspresji histonu gamma-H2AX w komórkach nowotworowych, które zostały napromieniowane oraz w komórkach ekspozowanych na czynniki emitowane przez komórki napromienione. Badanie radiowrażliwości komórek.

### **Biologiczne metody dozymetrii promieniowania jonizującego**

dr Beata Brzozowska, prof. Marcin Kruszewski (IChTJ)

Pomiar i obliczanie dawek promieniowania jonizującego wykorzystując biologiczne metody dozymetrii. Praca miałaby miejsce w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej.