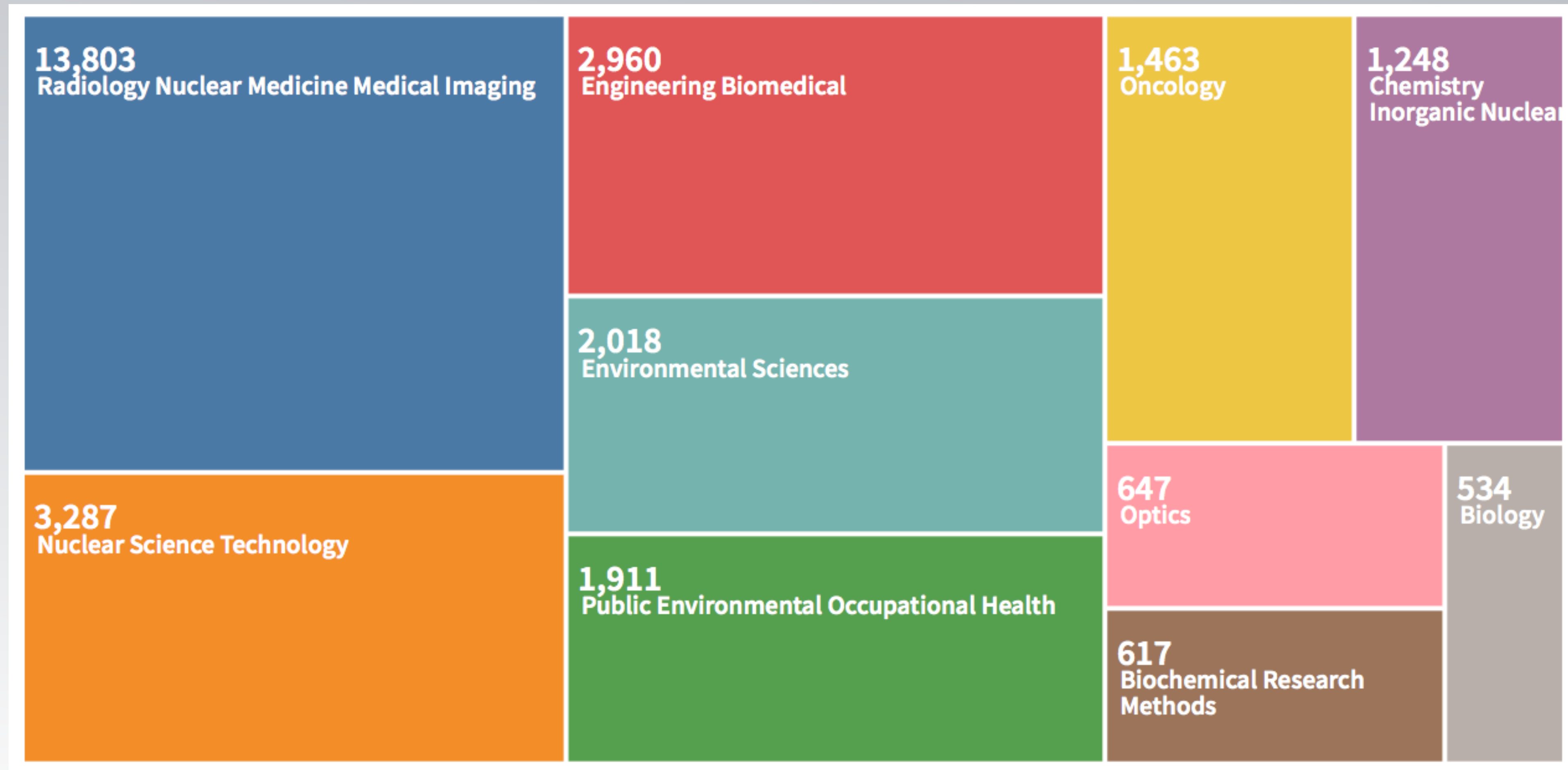


Metody Monte Carlo w fizyce medycznej

04.10.2023 - zajęcia nr 1

Dlaczego MC?



Dlaczego MC?

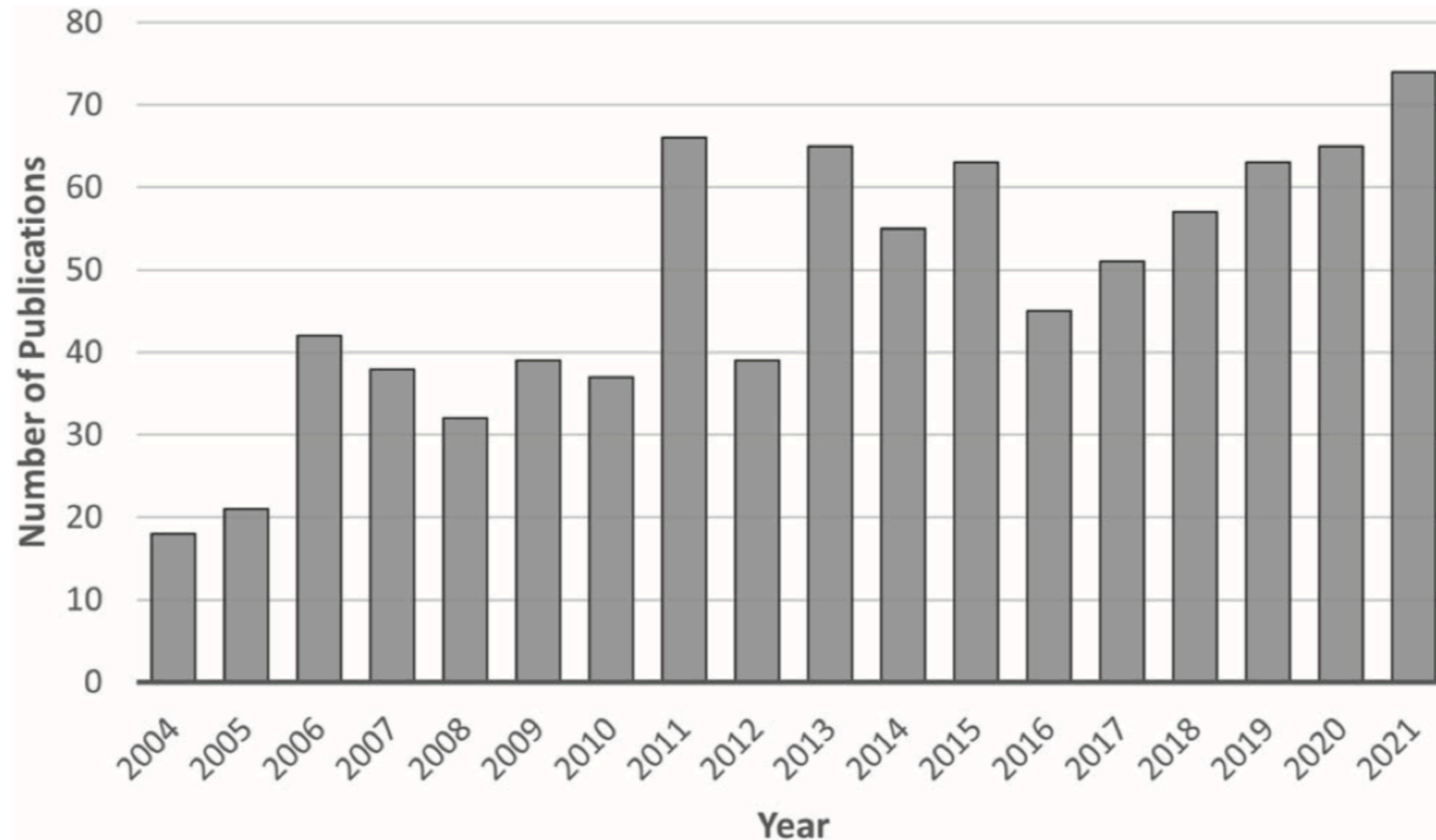


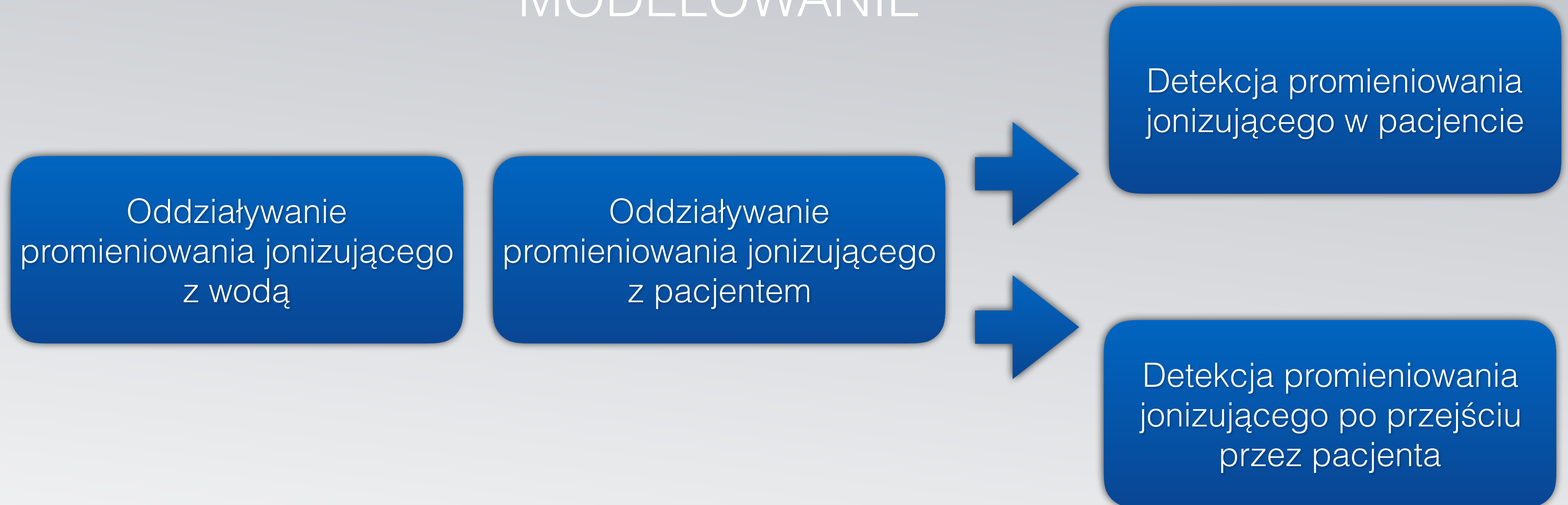
Figure 4. Estimated number of publications of GATE from 2004 to 2021 regarding imaging, dosimetry and radiotherapy applications.

Modelowanie w fizyce medycznej

- Modelowanie i obliczenia przyczyniają się do ilościowego wyznaczania dawki pochłoniętej (planowanie leczenia, nanodozymetria).
- Modelowanie i symulacje pomagają ocenić skutki biologiczne działania promieniowania.
- Modele odgrywają nieodzowną rolę w planowaniu leczenia w radioterapii, gdzie pomagają osiągnąć cel maksymalizacji efektu zabijania komórek nowotworowych z użyciem promieniowania, jednocześnie minimalizując skutki uboczne.
- Modelowanie pomaga w analizie danych epidemiologicznych dotyczących ludzi narażonych na dość wysokie dawki i w ekstrapolacji wyników do niskich i bardzo niskich dawek (ochrona radiologiczna).

Cele przedmiotu

MODELOWANIE



Program przedmiotu

- Symulacje MC: co, jak i dlaczego?
- Przykłady:
 - ◆ Fantom wodny i źródło
 - ◆ Obrazowanie z użyciem PET
 - ◆ Profile wiązki terapeutycznej
- Realizacja własnego projektu

Szczegóły organizacyjne

- obecność obowiązkowa;
- część praktyczna (Ada) z elementami teorii (Beata);
- dużo pracy własnej.

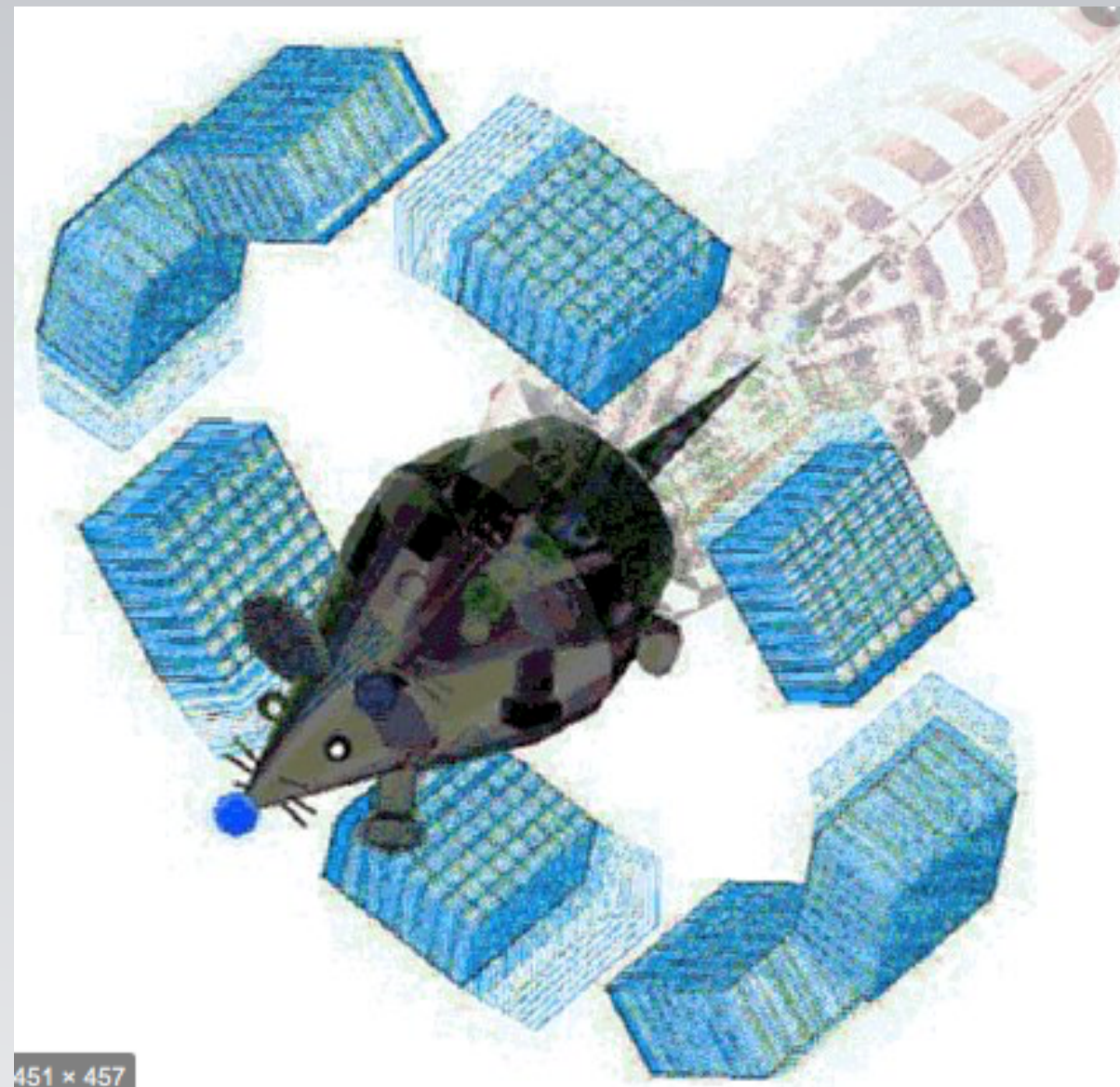
Zasady zaliczenia

1. Praca domowa (0-10 pkt)
wyszukanie publikacji dot. MC i jej charakterystyka (październik)
2. Kartkówka (0-20 pkt)
pytania testowe (listopad)
3. Prezentacja wyników symulacji (0-10 pkt)
pytania testowe (grudzień)
4. Obrona projektu (0-60 pkt)
 - samodzielność
 - oryginalność
 - **analiza statystyczna**
 - optymalizacja symulacji

Przykładowa lista projektów

1. Kalibracja rozdzielczości Gamma Kamery za pomocą dwóch źródeł punktowych
2. Rozkład dawki w jądrze komórkowym limfocytów poddanych działaniu promieniowania X, cząstek alfa oraz wiązek mieszanych
3. Estymacja energii wiązki protonowej za pomocą pomiaru piku Bragga
4. Pochłanianie promieniowania X w przestrzeniach powietrznych obecnych w fantomie

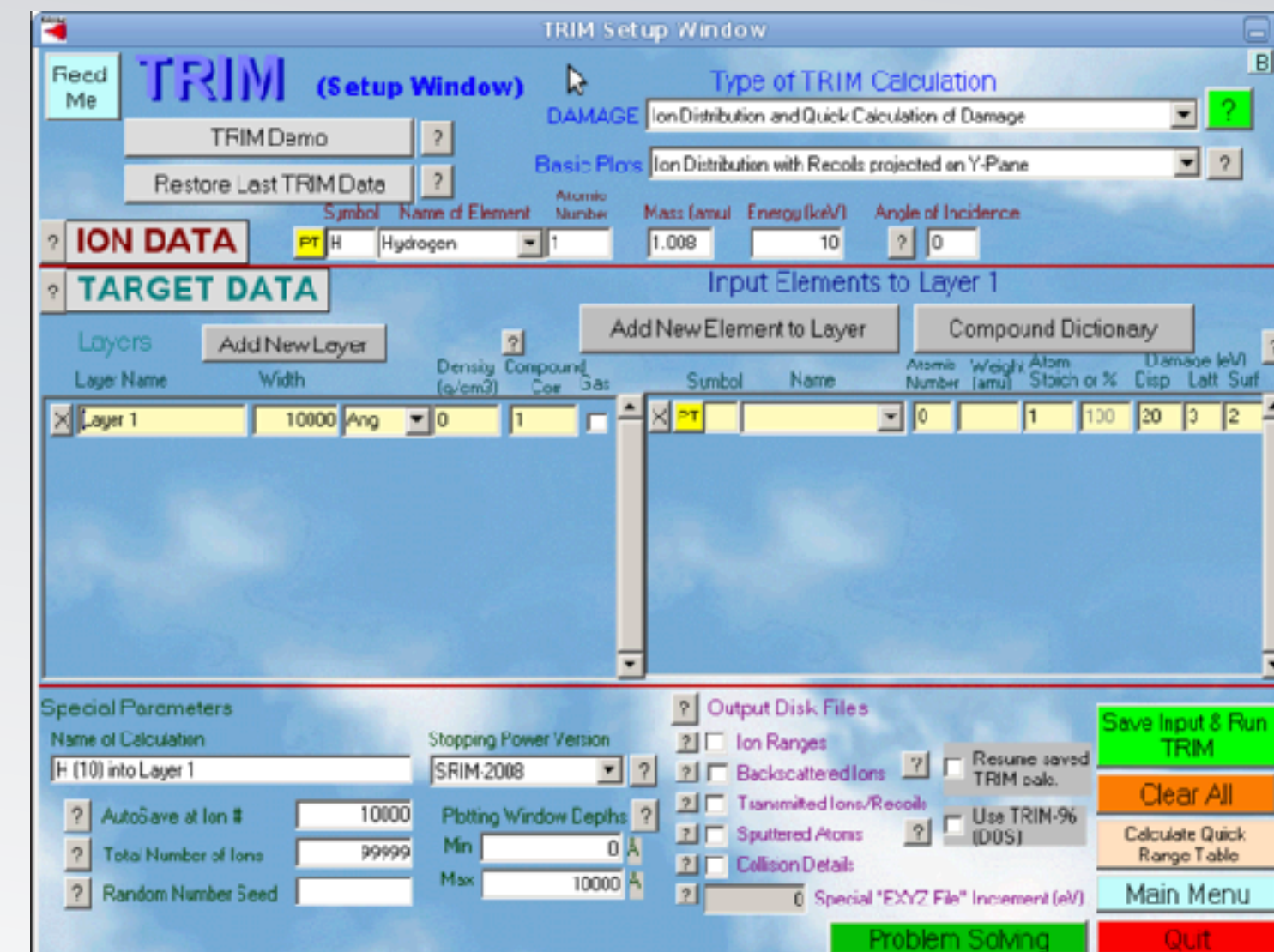
Platformy Monte Carlo



GATE

PARTRAC

pyPENELOPE



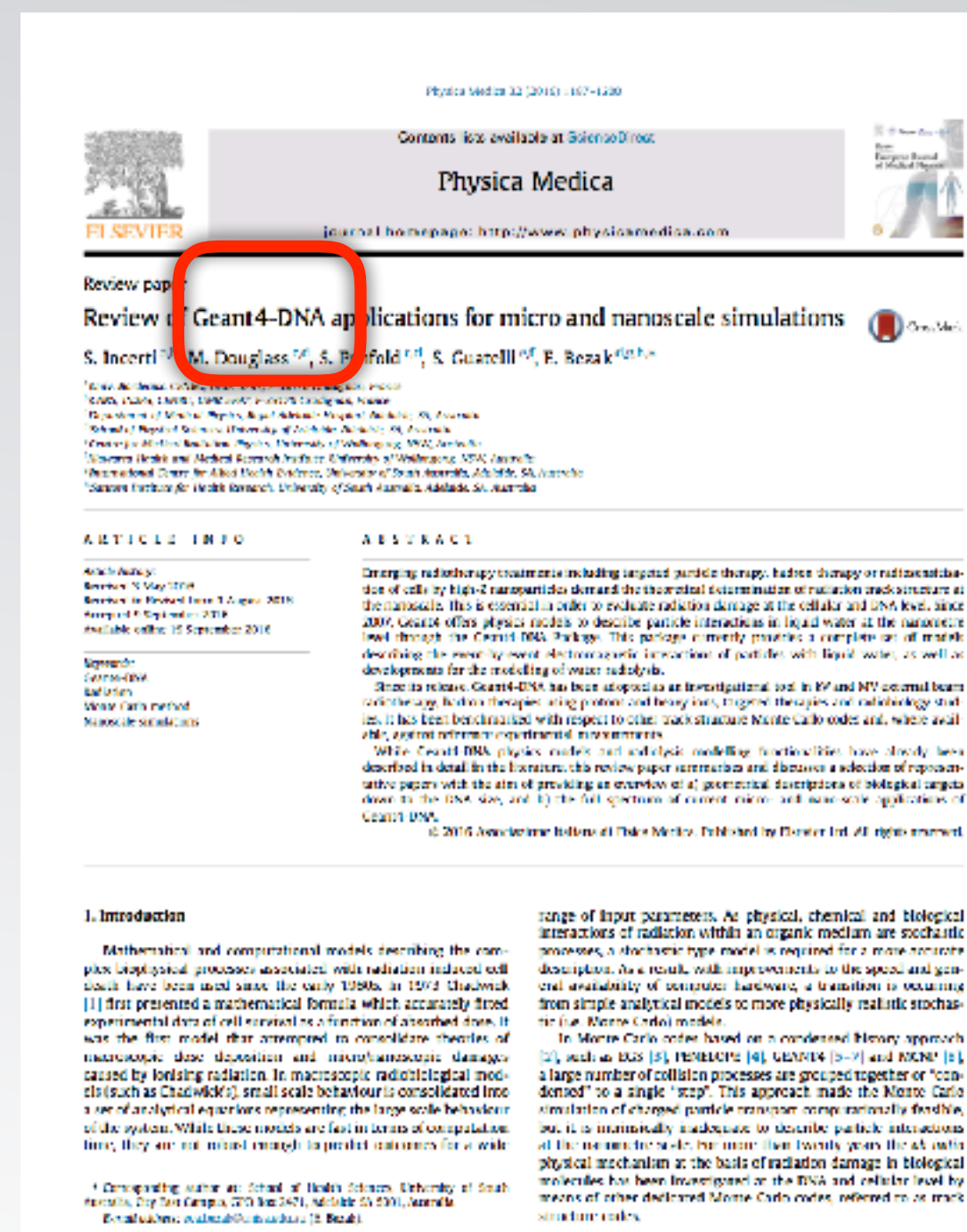
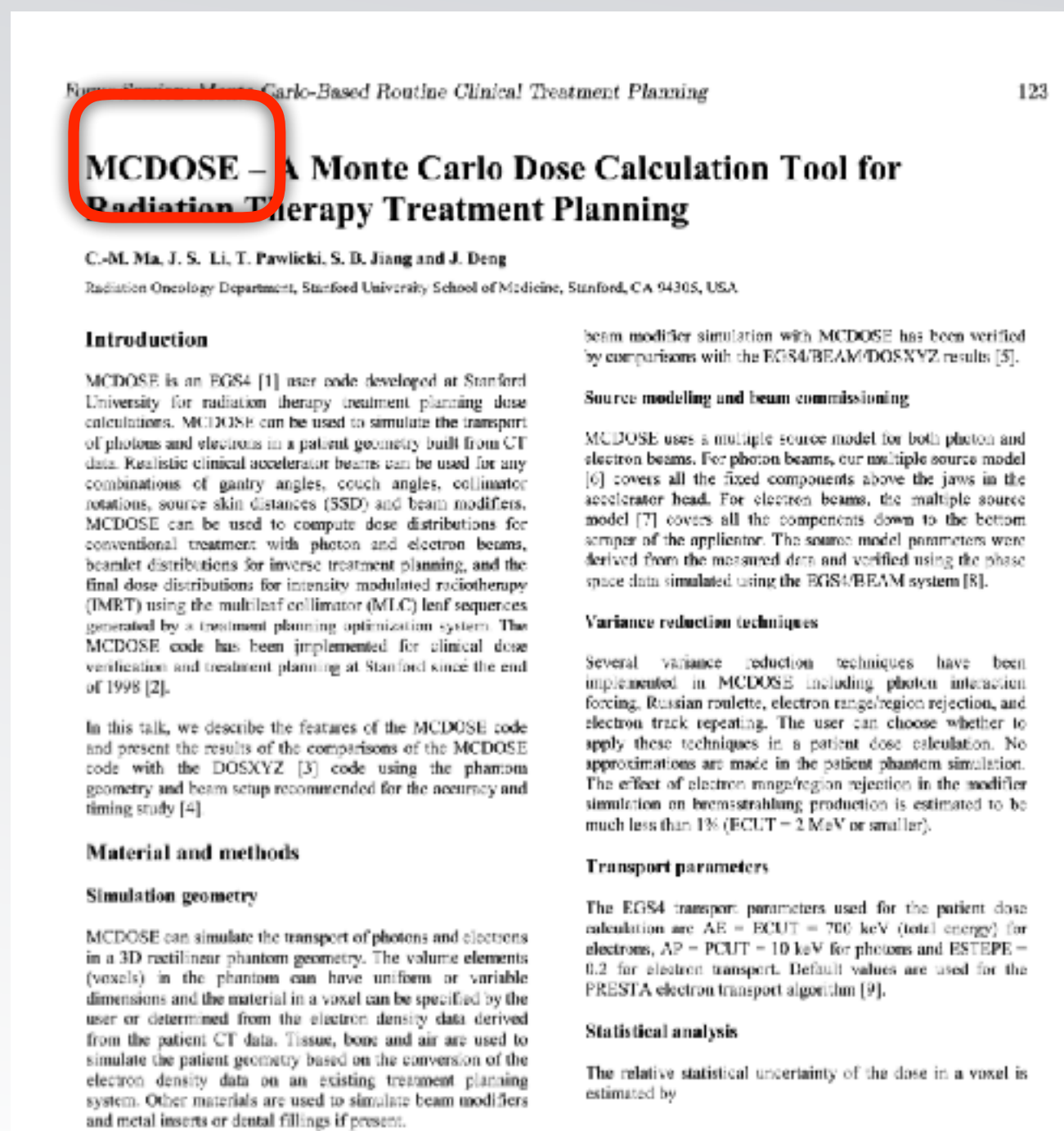
Czym modelować?

	MCDOSE	Geant4-DNA	GATE
Zastosowanie			
Narzędzia			
...			
...			
...			

Czym modelować?

praca grupowa:

- zastosowanie
- narzędzia o podobnej funkcjonalności
- porównanie



Praca domowa

Czasopismo	Nazwa kodu	Język programowania	Zastosowania
Acta Oncologica (4,089)	GATE	C++	Radioterapia

Za tydzień

- Podstawy modelowania plus prosta symulacja