

1. Podstawowe informacje na temat pracy dyplomowej inżynierskiej	
Tytuł	Wpływ parametrów technicznych druku 3D na właściwości dozymetryczne fantomów ludzkich narządów
Title	Influence of 3D printing technical parameters changes on dosimetric properties of organs phantoms
Promotor	Mgr inż. Dariusz Aksamit Dariusz.Aksamit@pw.edu.pl , 608-294-583
Kierujący pracą pracownik WF PW*	<i>*pole pozostawić puste, jeśli promotorem jest pracownik Wydziału Fizyki PW</i>
Specjalność	<input type="checkbox"/> Fizyka komputerowa <input checked="" type="checkbox"/> Fizyka medyczna <input type="checkbox"/> Materiały i nanostruktury <input type="checkbox"/> Optoelektronika
2. Opis pracy	
<p>Celem radioterapii onkologicznej jest zapewnienie jednorodnego rozkładu dawki promieniowania jonizującego w objętości guza nowotworowego, przy jednoczesnym zminimalizowaniu dawek na prawidłowe tkanki, w tym nieprzekraczanie dawek progowych dla narządów krytycznych, szczególnie wrażliwych na promieniowanie. Wymaga to nie tylko wytworzenia odpowiedniej wiązki terapeutycznej, ale też skuteczne modyfikowanie jej rozkładu. Jedną z współcześnie rozwijanych metod modyfikowania wiązek terapeutycznych jest stosowanie elementów wykonanych techniką przyrostową, zwaną popularnie drukiem 3D.</p> <p>Mimo szeregu zalet druku 3D, jak niski koszt produkcji elementów i duża dokładność odwzorowania wytworzonego obiektu względem modelu cyfrowego, wprowadzenie go do rutynowego użycia wymaga wciąż wielu badań. Między innymi w trakcie prac prowadzonych na Wydziale istotnym czynnikiem wpływającym na rozkład dawki okazał się sam użyty wzór wypełnienia wewnętrznego wydruku, nawet przy tym samym poziomie procentowym wypełnienia.</p> <p>Celem niniejszej pracy jest wytworzenie przy pomocy drukarek 3D serii wydruków o zróżnicowanych parametrach geometrycznych, wykonanie ich tomografii komputerowej w Centrum Onkologii-Instytut w Warszawie, przeanalizowanie wyników i wyznaczenie krzywych kalibracyjnych wiążących stopień pochłaniania promieniowania wyrażony w jednostkach Hounsfielda ze zmianami stopnia wypełnienia oraz ewentualnie porównanie tych wyników z pomiarami dozymetrycznymi przeprowadzonymi z użyciem filmów gafchromowych.</p> <p>Temat zgłoszony w porozumieniu z Aleksandrą Podwójci.</p>	
3. Zakres zadań do wykonania przez dyplomanta	
<p>Zakres zadań:</p> <ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie się z literaturą przedmiotu oraz niezbędnym oprogramowaniem (w tym 3DSlicer)• Zaplanowanie badań – ustalenie niezbędnej liczby i rodzajów modeli, zaprojektowanie ich• Wykonanie wydruków na drukarkach 3D	

- Wykonanie tomografii komputerowej i przeanalizowanie wyników (średniego pochłaniania oraz przekrojów liniowych)
- Wyznaczenie na podstawie wyników krzywych kalibracyjnych dla danych zestawów parametrów
- (opcjonalnie) porównanie wyników z dozymetrią filmami gafchromowymi

4. Bibliografia

1. Clinical Implementation of 3D Printing for Brachytherapy: Techniques and Emerging Applications, Tyler L. Fowler, Mark K. Buyyounouski, Cesare H. Jenkins, Benjamin P. Fahimian, Stanford Cancer Center, Stanford, USA, Brachytherapy, May–June 2016, Volume 15, Supplement 1, Page S166
[http://www.brachyjournal.com/article/S1538-4721\(16\)30341-5/fulltext#sec1](http://www.brachyjournal.com/article/S1538-4721(16)30341-5/fulltext#sec1)
2. Evaluation of PC-ISO for customized, 3D printed, gynecologic 192-Ir HDR brachytherapy applicators, J. Adam M. Cunha, Katherine Mellis, Rajni Sethi, Timmy Siau, Atchar Sudhyadhom, Animesh Garg, Ken Goldberg, I-Chow Hsu, Jean Pouliot, JOURNAL OF APPLIED CLINICAL MEDICAL PHYSICS, VOLUME 16, NUMBER 1, 2015
<http://ai.stanford.edu/~garg/files/JACMP-published-version.pdf>
3. An Algorithm for Computing Customized 3D Printed Implants with Curvature Constrained Channels for Enhancing Intracavitary Brachytherapy Radiation Delivery, Animesh Garg, Sachin Patil, Timmy Siau, J. Adam M. Cunha, I-Chow Hsu, Pieter Abbeel, Jean Pouliot, Ken Goldberg <http://goldberg.berkeley.edu/pubs/CASE-2013-Brachy-3D-Printing.pdf>

Materiały szkoleniowe American Association of Physics in Medicine (pozycje 4,5,6)

4. <http://www.aapm.org/meetings/2015AM/PRAbs.asp?mid=99&aid=28216>
4. Creation of 3D printed phantoms for clinical radiation therapy, Eric Ehler, University of Minnesota
5. Use of 3D Printers in Proton Therapy, Nicholas Remmes, Mayo Clinic, Rochester, MN, Department of Radiation Oncology
6. Principles, Pitfalls and Techniques of 3D Printing for Bolus and Compensators, Jameson Baker, Stony Brook Medicine
7. Preliminary Study for Dosimetric Characteristics of 3D-printed Materials with Megavoltage Photons, Seonghoon Jeong and Myonggeun Yoon, Department of Bio-Convergence Engineering, Korea University, Weon Kuu Chung and Dong Wook Kim, Department of Radiation Oncology, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Seoul, Korea
<https://arxiv.org/abs/1503.02785>
8. <http://www.3dprinterworld.com/article/using-3d-printing-improve-radiation-therapy>
9. <http://brachyterapia.coi.pl/informacje-ogolne/wiadomo%C5%9Bci-podstawowe.html>
10. Clinical implementation of 3D printing in the construction of patient specific bolus for electron beam radiotherapy for non-melanoma skin cancer. Canters, Lips, Wendling, Kusters, van Zeeland, Gerritsen, Poortmans, Verhoef, Radiotherapy and Oncology 2016, Oct;121(1):148-153. [http://www.thegreenjournal.com/article/S0167-8140\(16\)31203-8/abstract](http://www.thegreenjournal.com/article/S0167-8140(16)31203-8/abstract)

5. Czy przewidywana jest publikacja związana z pracą dyplomową?

TAK

NIE