

vol. 13

1/2024

30,00 zł (w tym 8% VAT)

ISSN 2300-1410

# FIZYK INŻYNIER MEDYCZNY



inżynieria | fizyka medyczna | technika | elektroradiologia | radiologia

**SGRT** COMMUNITY



## III Konferencja SGRT w Polsce



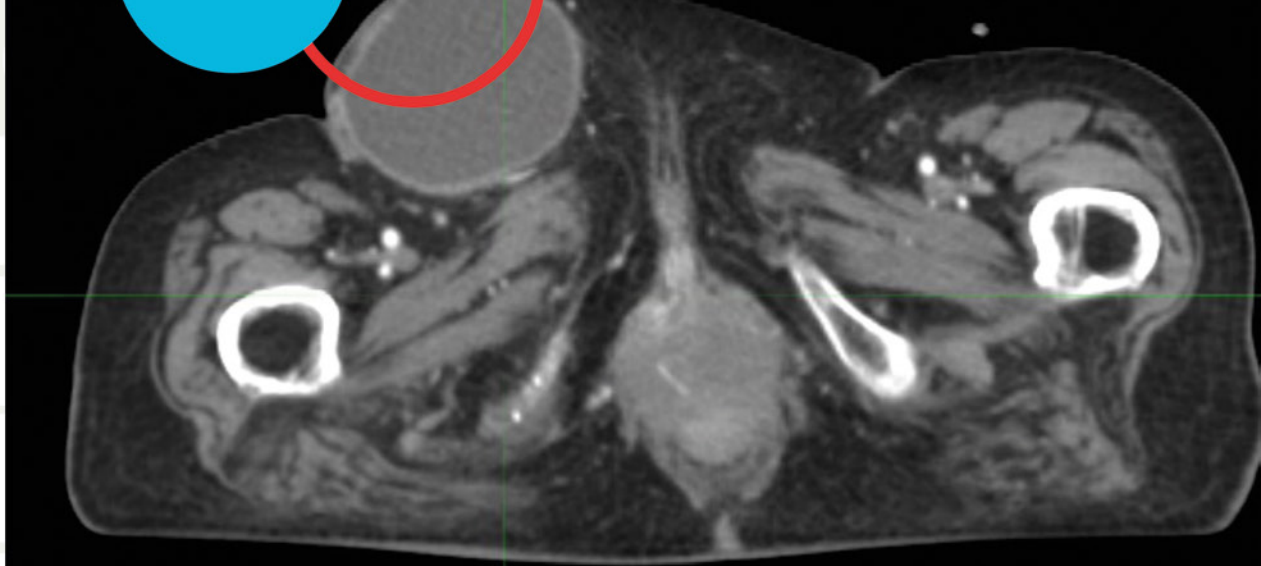
**15.03.2024, GODZ. 9:00**

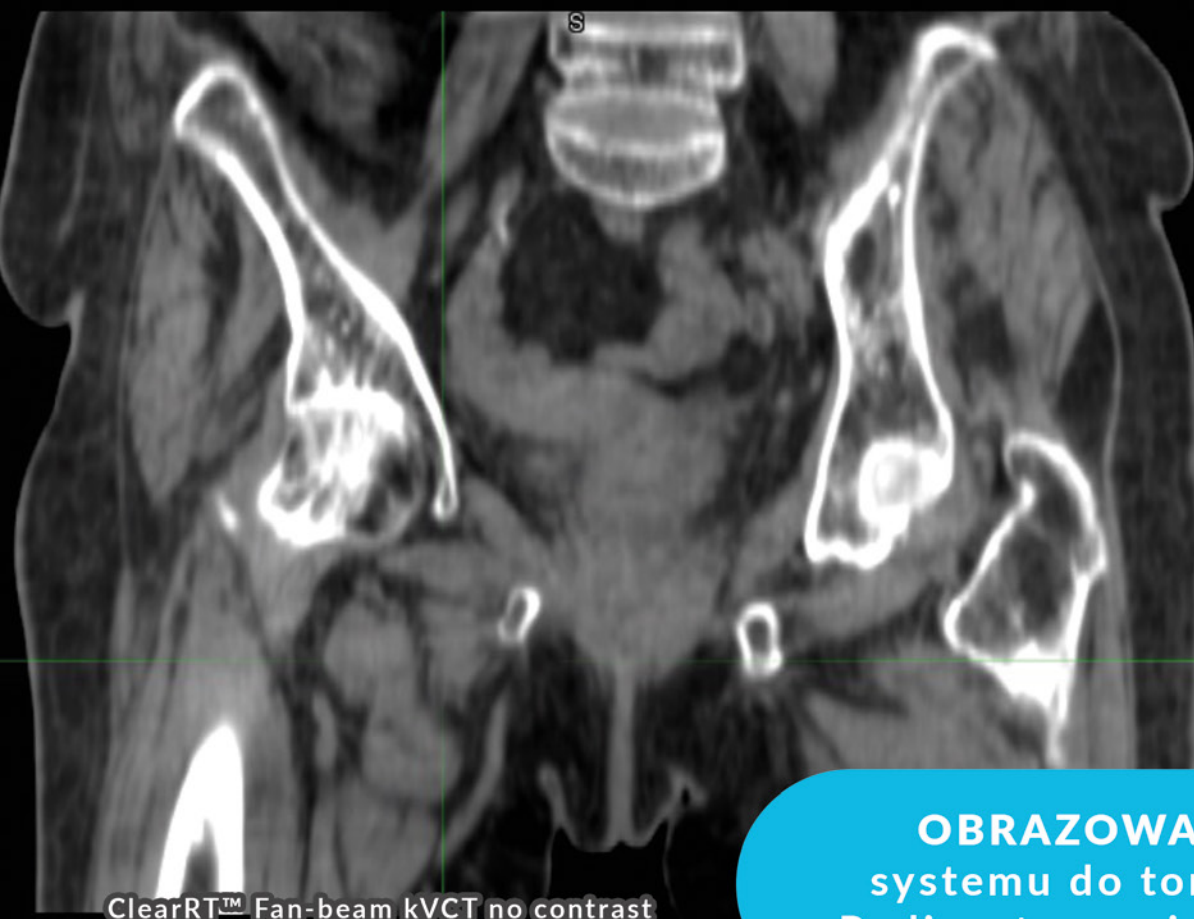
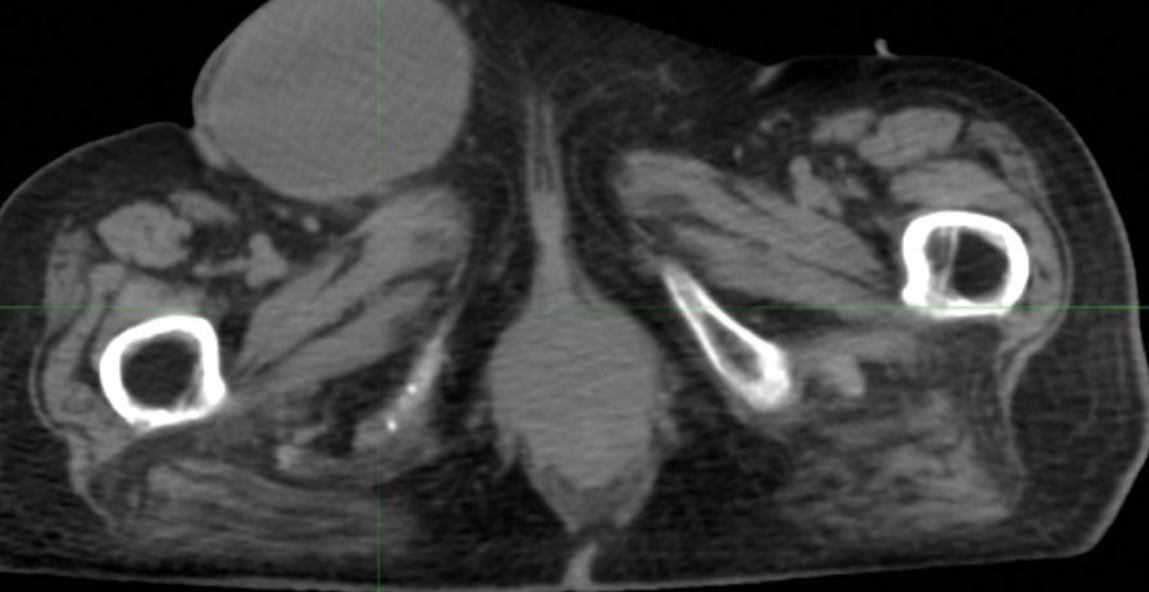


**Hotel Regent Warsaw,  
Belwederska 23, 00-761**

Zarejestruj się  
już dziś!  
[www.sgrrt.org](http://www.sgrrt.org)







ClearRT™ Fan-beam kVCT no contrast



SEE  
MORE



KNOW  
MORE



DO  
MORE

**OBRAZOWANIE kV**  
systemu do tomoterapii  
Radixact z opcją ClearRT™

**Radixact®**  
ACCURAY



## Szanowni Państwo, Koleżanki i Koledzy!



**Urszula Zaleska-Dorobisz**  
Prof. dr hab. n. med.

W imieniu własnym, Komitetu Naukowego oraz organizatora logistycznego Grupy Medica serdecznie zapraszam do udziału w VII Sympozjum Radiologii Pediatrii, które odbędzie się w terminie 19-20.04.2024 r. w Hotelu Mercure Wrocław Centrum.

Po dwuletniej przerwie w spotkaniach wracamy do realizacji wydarzenia w formule stacjonarnej w magicznym miejscu, jakim bez wątpienia jest Wrocław.

Sympozjum skierowane jest przede wszystkim do lekarzy radiologów, pediatrów, rezydentów, studentów kierunków medycznych oraz do wszystkich osób zainteresowanych diagnostyką obrazową dzieci i młodzieży. Spotkanie będzie doskonałą okazją do wymiany doświadczeń i spostrzeżeń dotyczących zarówno podstawowych, jak i zaawansowanych zagadnień z zakresu diagnostyki wieku dziecięcego.

Wiodącymi tematami Sympozjum będą m.in.: neuroradiologia dziecięca, diagnostyka stanów nagłych w radiologii pediatrii, diagnostyka przewodu pokarmowego i układu moczowo-płciowego oraz w neonatologii. Kolejnymi, nie mniej ważnymi, tematami, które zostaną zaprezentowane i omówione podczas

Sympozjum, są zagadnienia związane z nowymi algorytmami diagnostycznymi w onkologii dziecięcej, diagnostyką w reumatologii dziecięcej, a także błędami w radiologii pediatrii. Nie zabraknie również kwestii dotyczących prawa i stosowania procedur medycznych.

Umiejętność wykorzystania zaawansowanych technologii obrazowania do uzyskiwania informacji diagnostycznych jest kluczowa w procesie leczenia i skuteczności terapii u najmłodszych pacjentów. Jestem przekonana, że zaproponowana tematyka Sympozjum oraz udział wybitnych ekspertów okażą się dla Państwa kluczowe na polu poszerzania wiedzy niezbędnej w codziennej praktyce lekarskiej.

Sympozjum zostało objęte Honorowym Patronatem Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego oraz Jego Magnificencji Rektora Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

Raz jeszcze zapraszam Państwa do udziału.

Program oraz formularz rejestracyjny dostępne są na stronie [www.grupamedica.pl](http://www.grupamedica.pl).

*Łączę wyrazy szacunku,*

*Przewodnicząca Komitetu Naukowego Sympozjum*  
**Prof. dr hab. n. med. Urszula Zaleska-Dorobisz**  
*Kierownik Zakładu Radiologii Ogólnej i Pediatrii*  
*Katedry Radiologii UM we Wrocławiu*

### stopka redakcyjna

#### KOMITET NAUKOWY / SCIENTIFIC COMMITTEE

prof. dr hab. inż. Ewa Zalewska  
prof. dr hab. inż. Tadeusz Pałko  
prof. dr hab. inż. lek. med. Grzegorz Pawlicki  
prof. dr hab. n. med. Paweł Kukołowicz  
dr inż. Dominika Oborska-Kumasyńska

#### RADA NAUKOWA / SCIENTIFIC COUNCIL

mgr inż. Mateusz Badał, PSTE, ICZMP Łódź  
mgr Bartosz Bąk, PTE, WCO, Poznań  
prof. dr hab. inż. Maciej Budzanowski, IFJ PAN, Kraków  
dr hab. Wojciech Bulski, Centrum Onkologii, Warszawa  
dr n. med. Dawid Bodusz, NIO-PIB, Gliwice  
prof. dr hab. Andrzej Cieszanowski, COI Warszawa  
dr n. fi z. hab. n. med. Armand Cholewka, Uniwersytet Śląski, Chorzów  
prof. dr hab. n. med. Maciej Dobrzyński, UM Wrocław  
dr n. med. Marzena Janiszewska, Dolnośląskie Centrum Onkologii we Wrocławiu  
mgr Monika Jędrzejewska, ATS, Kępno  
mgr Aleksandra Kaczmarek, PTE, WCO, Poznań  
dr hab. inż. Jolanta Karpowicz, CIOP-PIB, Warszawa  
dr n. med. Joanna Kidoń, SUM, Katowice  
mgr Aleksandra Klimas, ZCO, Dąbrowa Górnicza  
dr hab. inż. Renata Kopec, IFJ PAN, Kraków

prof. Danuta Koradecka, CIOP-PIB, Warszawa  
mgr inż. Ryszard Kowski, PTIK, Łódź  
prof. dr hab. n. med. Leszek Królicki, UM, Warszawa  
prof. dr hab. n. med. Paweł Kukołowicz, PTFM, Warszawa  
dr n. fiz. Łukasz Matulewicz, Katowice  
dr hab. n. med. Robert Krzysztof Mlosek, WUM w Warszawie  
prof. dr hab. Andrzej Nowicki, IPPT, PAN  
prof. Grzegorz Pawlicki, PW, Warszawa  
mgr Elżbieta Pater, Wrocław  
prof. dr hab. Tomasz Piotrowski, WCO, Poznań  
Czesław Pływacz, PSTE, Piekary Śląskie  
prof. Marek Szaśniadek, UM, Wrocław  
mgr Grzegorz Sieradzki – TMS Polska  
mgr inż. Jan Siwek – PTIK, Warszawa  
dr inż. Jakub Stowiński – Politechnika Wrocławska  
prof. dr hab. n. fi z. Krzysztof Ślosarek, Centrum Onkologii, Gliwice  
dr n. med. i n. o zdr. inż. Adrian Truszkiewicz, URZ, Rzeszów  
prof. Andrzej Urbanik, CM UJ, Kraków  
prof. dr hab. med. Jerzy Walecki, CMKP, Warszawa  
mgr inż. Bartosz Węcowski – ATS Kępno

#### REDAKCJA / EDITORIAL BOARD

Redaktor Naczelny / Editor-in-Chief  
prof. dr hab. inż. Ewa Zalewska  
[e.zalewska@inzynier-medyczny.pl](mailto:e.zalewska@inzynier-medyczny.pl)  
Honorowy Redaktor Naczelny /  
Honorary Editor-in-Chief  
prof. dr hab. inż. lek. med. Grzegorz Pawlicki  
prof. dr hab. inż. Tadeusz Pałko  
Z-ca Redaktora Naczelnego / Editor  
mgr inż. Jacek Lewandowski  
[j.lewandowski@inzynier-medyczny.pl](mailto:j.lewandowski@inzynier-medyczny.pl)  
Redaktor techniczny / Technical Editor  
mgr Agnieszka Smolarek-Lewandowska  
[a.lewandowska@inzynier-medyczny.pl](mailto:a.lewandowska@inzynier-medyczny.pl)  
**ADRES REDAKCJI INDYGO Media**  
ul. Mariana Haisiga 2/2, 54-705 Wrocław  
tel. + 48 604 586 979  
e-mail: [j.lewandowski@inzynier-medyczny.pl](mailto:j.lewandowski@inzynier-medyczny.pl)

#### PRENUMERATA / SUBSCRIPTION

Cena egzemplarza – 30,00 zł  
Prenumerata roczna – 180 zł  
[www.inzynier-medyczny.pl](http://www.inzynier-medyczny.pl)  
[j.lewandowski@inzynier-medyczny.pl](mailto:j.lewandowski@inzynier-medyczny.pl)

#### WYDAWNICTWO / PUBLISHING HOUSE INDYGO Media

Dyrektor Wydawnictwa  
Jacek Lewandowski  
DTP  
Tomasz Brończyk

# VII SYMPOZJUM RADIOLOGII PEDIATRYCZNEJ

**19-20.04.2024**

MERCURE WROCLAW CENTRUM

## WIODĄCE TEMATY SYMPOZJUM

- neuroradiologia dziecięca
- diagnostyka stanów nagłych w radiologii pediatricznej
- diagnostyka przewodu pokarmowego
- diagnostyka układu moczowo-płciowego
- diagnostyka w neonatologii
- nowe algorytmy diagnostyczne w onkologii dziecięcej
- diagnostyka w reumatologii dziecięcej
- błędy w radiologii pediatricznej
- zagadnienia prawne i procedury

**ZAREJESTRUJ SIĘ  
JUŻ DZIŚ!**



**DO UDZIAŁU ZAPRASZA**

**prof. dr. hab. n. med. Urszula Zaleska-Dorobisz**

SZCZEGÓLNE INFORMACJE NA [WWW.GRUPAMEDICA.PL](http://WWW.GRUPAMEDICA.PL)

ORGANIZATOR:



PATRONAT:



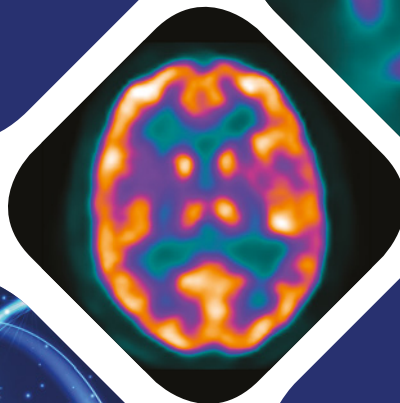
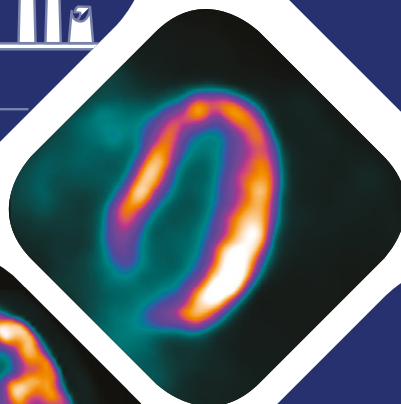
[www.zjazdptmn2024.pl](http://www.zjazdptmn2024.pl)

XVIII ZJAZD NAUKOWY

# PTMN













medycyna nuklearna - impakt kliniczny

Poznań  
6-8.06.2024





# W numerze 1/2024

-  **9** Fyzyk medyczny w Irlandii
- 15** W poszukiwaniu własnej ścieżki rozwoju zawodowego:  
Rozmowy z fizykami medycznymi
- 19** Nowelizacja programu specjalizacji w dziedzinie fizyki medycznej
-  **23** Kontrola jakości systemu CyberKnife. Część 6  
Test End-to-End (E2E)
-  **31** Sentinel 4DCT: potężny sojusznik w radioterapii
- 35** Quo vadis, radiologio?
-  **39** Nowoczesny i ultraszybki cyfrowy system PET/CT uMI780  
w Narodowym Instytucie Onkologii w Warszawie
-  **43** Przełomowa pewność diagnostyczna w onkologii
-  **45** Obrazowanie udaru niedokrwiennego mózgu metodą  
jądrowego rezonansu magnetycznego
-  **51** AI-Rad Companion Organs RT firmy Siemens Healthineers –  
korzyści wynikające z automatycznego konturowania  
wspomaganej sztuczną inteligencją
-  **59** Guz Wilmsa u chłopca – opis przypadku
-  **69** Rewolucja w ochronie zdrowia: sztuczna inteligencja w portfolio  
tomografii komputerowej firmy Canon Medical Systems
-  **75** Zastosowanie obrazowania termicznego w ocenie patofizjologii  
migrenowego bólu głowy – przegląd literatury i analiza przypadku
-  **81** Leczenie zróżnicowanego raka tarczycy [<sup>131</sup>I]NaI – procedura  
dozymetrii przedterapeutycznej
-  **87** Ocena wpływu otoczenia ogrodowo-parkowego placówek  
medycznych na miejscowy krajobraz elektromagnetyczny



Znajdź nas:  
Inżynier i Fyzik Medyczny  
[www.inzynier-medyczny.pl](http://www.inzynier-medyczny.pl)

 – artykuł naukowy

 – artykuł firmowy

## ŁOSIOWISKO 2024



**Ryszard Kowski**  
mgr inż.

Spotkanie będzie nietypowe, gdyż poświęcimy je w całości praktycznym aspektom wewnętrznego audytu klinicznego. Pierwszego dnia dwie godziny wykładów na temat celów i metod

Szanowni Państwo!

Z przyjemnością pragnę poinformować elektrodziagnostów, fizyków, a gdyby trafił się zainteresowany radiolog, to z radością powitamy go w naszym gronie, na dorocznym ŁOSIOWISKU, które, wzorem zeszłorocznego, odbędzie się w Ośrodku Rafał nad zalewem Jeziersko. Zapraszamy w dniach 18 (czwartek) do 20 (sobota) kwietnia. Zaczynamy o godzinie 16.30.

prowadzenia audytu klinicznego. Wykłady te będą kontynuowane przed południem w piątek. Omówimy zarówno podejście wynikające ze stosowanych w systemach zapewnienia jakości norm, doświadczenia zebrane i dokumenty stosowane w innych państwach Europy, w tym podejście ESR. Omówiona będzie szczegółowa propozycja metodyki zastosowanej w naszych zakładach i pracowniach radiologicznych.

Po południu do samodzielnego opracowywania udostępnione będą zanonimizowane materiały z wielu audytów zrealizowanych w Polsce – prosimy o wzięcie ze sobą komputerów, bo materiały (dokumenty i obrazy) będą głównie w wersji elektronicznej. Praktycznie całe popołudnie i część wieczoru to będą warsztaty, których efekty omawiać będziemy w sobotę przed południem, kiedy to będzie czas na podzielenie się również własnymi doświadczeniami.

Szczegóły można będzie wkrótce znaleźć na stronie FB U Staro-Łosia.

## Szanowni Państwo!



**Mateusz Badziak**  
mgr inż.

W ciągu dwóch intensywnych dni uczestnicy mieli okazję wysłuchać fascynujących prelekcji dotyczących pracy fizyka medycznego, metod oszacowania dawki, audytów klinicznych wewnętrznych, metodyki

Mamy przyjemność poinformować, że w dniach 8-9 grudnia 2023 roku odbyło się I Forum Fizyków Medycznych Diagnostyki Obrazowej w Pabianickim Centrum Medycznym, którego współorganizatorem było Polskie Towarzystwo Fizyki Medycznej. Ponad 100 fizyków i fizyczek z całego kraju uczestniczyło w tym wyjątkowym wydarzeniu, które stanowiło doskonałą okazję do nawiązania kontaktów i wymiany doświadczeń w obszarze diagnostyki obrazowej.



analizy badań oraz roli fizyka medycznego w rezonansie magnetycznym. Podczas wspólnego forum, które zakończyło pierwszy dzień, uczestnicy mogli wymieniać się spostrzeżeniami na temat codziennych wyzwań i problemów związanych z pracą w dziedzinie diagnostyki obrazowej.

Drugi dzień Forum poświęcony był praktycznym warsztatom, obejmującym m.in. kalibrację monitorów, audyty kliniczne wewnętrzne, testy podstawowe w rentgenodiagnostyce oraz tomografii komputerowej, a także zagadnienia związane z plikami DICOM i monitorowaniem dawki.

I Forum Diagnostyki Fizyków Medycznych Diagnostyki Obrazowej okazało się niezwykle potrzebnym wydarzeniem w środowisku fizyków medycznych. Z tej okazji pragniemy serdecznie zaprosić Państwa na II Forum Fizyków Medycznych Diagnostyki Obrazowej, które odbędzie się w dniach 17-18 maja 2024 roku w Pabianicach. Szczegółowe informacje będą dostępne wkrótce na stronie [www.ffmdo.pl](http://www.ffmdo.pl).

Serdecznie zapraszamy do udziału.







# III Konferencja SGRT

Zapraszamy Państwa na III Konferencję SGRT w Polsce. Dołącz do wydarzenia, aby poznać najnowsze osiągnięcia i trendy w dziedzinie SGRT. Na konferencji będzie można wysłuchać wykładów wybitnych specjalistów z zakresu SGRT, a także wziąć udział w praktycznych dyskusjach.

Będzie to również doskonała okazja do nawiązania kontaktów z innymi profesjonalistami i wymiany doświadczeń.



**15.03,2024, GODZ. 9:00**



**Hotel Regent Warsaw,  
Belwederska 23, 00-761**

Zarejestruj się już dziś!  
**[www.sgtrt.org](http://www.sgtrt.org)**





Wojewódzka Stacja  
Sanitarno-Epidemiologiczna  
w Rzeszowie

QualyMed Sp. z o.o.  
Kraków



# ZAPROSZENIE

## WSSE w Rzeszowie oraz QualyMed Sp. z o.o. mają przyjemność zaprosić do udziału w VI Konferencji z zakresu detekcji promieniowania jonizującego oraz kontroli jakości w rentgenodiagnostyce, radioterapii i medycynie nuklearnej

organizowanej pod patronatem i przy współudziale:  
Krajowego Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia  
Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej  
oraz czasopisma „Inżynier i Fizyk Medyczny”.

Miejsce konferencji: Dwór Ostoia, Klimkówka k. Rymanowa  
9–13 września 2024 roku

Tematyka Konferencji skierowana jest głównie do pracowników Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Laboratoriów Badawczych, Fizyków Medycznych, Inżynierów Klinicznych i Techników Elektrodiodiagnostyki oraz innych grup zawodowych zajmujących się zagadnieniami związanymi z promieniowaniem jonizującym.

W ramach Konferencji poruszone zostaną m.in. następujące zagadnienia:

- 1) Detekcja promieniowania jonizującego: walidacja, weryfikacja i oznaczanie granic w metodach spektrometrycznych (najnowsze znormalizowane metodyki pomiarów, w tym spektrometria środowiskowa),
- 2) Monitoring radiologiczny środowiska w krajach o rozwiniętej energetyce jądrowej na przykładzie Finlandii i Francji,
- 3) Raport Polskiego Konsorcjum Ochrony Radiologicznej „Ochrona radiologiczna w Polsce wobec wyzwań polskiego programu energetyki jądrowej – badania, rozwój, kadry”,
- 4) Nukleosynteza wielkiego wybuchu, czyli powstawanie pierwiastków od zarania dziejów,
- 5) Wprowadzenie w zagadnienia energetyki jądrowej opartej o syntezę deuteru i trytu,
- 6) Energetyka jądrowa w Polsce, plany i realizacja,
- 7) Realizacja audytów klinicznych w Polsce (wymagania prawne, praktyczne aspekty),
- 8) Ekspozycje niezamierzone i narażenie przypadkowe w Polsce,
- 9) Narażenie kobiet w ciąży, pilotów, stewardes oraz astronautów,
- 10) Poziomy referencyjne – wielkości fizyczne stosowane w ich ocenie (DAP, dawka wejściowa (KW), kerma w powietrzu, średnia dawka gruczołowa, CTDIw, DLP),
- 11) Prezentacja obrazów medycznych (raport AAPM TG 270 z 2019 roku),
- 12) Rola fizyka medycznego i inspektora ochrony radiologicznej w rentgenodiagnostyce i radiologii zabiegowej,
- 13) Wykorzystanie detektorów termoluminescencyjnych do optymalizacji narażenia radiologicznego w zakładach medycyny nuklearnej,

- 14) Testy eksploatacyjne – wg trzech załączników do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 12 grudnia 2022 r. w sprawie testów eksploatacyjnych urządzeń radiologicznych i urządzeń pomocniczych,

- 15) Agencja Dostaw Euratomu – radioizotopy medyczne w Unii Europejskiej.

Wystąpienia w trakcie VI Konferencji będą prezentowane przez uznanych specjalistów m.in. z następujących instytucji:

1. Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia w Łodzi
2. Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie
3. Państwowa Agencja Atomistyki w Warszawie
4. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
5. Euratom Supply Agency, Luxemburg
6. Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego PAN w Krakowie
7. Narodowe Centrum Badań Jądrowych w Świerku
8. Narodowy Instytut Onkologii w Warszawie i Krakowie
9. Cancer Centre London
10. Państwowa Inspekcja Sanitarna
11. Polskie Towarzystwo Fizyki Medycznej
12. Polskie Towarzystwo Inżynierii Klinicznej
13. Akredytowane Laboratoria Badawcze (QualyMed, ATS).

**Organizator zastrzega sobie prawo rezygnacji z organizacji Konferencji z przyczyn od niego niezależnych. Liczba miejsc jest ograniczona.**

**Potwierdzenia udziału dokonuje Organizator.**

**Wszelkie szczegółowe informacje dotyczące programu, kosztów oraz możliwości rejestracji zostaną podane wkrótce na stronie: [www.qualymed.pl](http://www.qualymed.pl).**



Centralne Laboratorium  
Ochrony Radiologicznej



KRAJOWE CENTRUM  
OCHRONY RADIOLÓGICZNEJ  
W OCHRONIE ZDROWIA

Patron medialny



# QualyMed

*jakość która wyróżnia*

**QUALYMED**  
**www.qualymed.pl**

- Testy specjalistyczne wszystkich urzędzeń radiologicznych (analogowych i cyfrowych) badania akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji nr AB 1297.
- Szkolenia z zakresu wykonywania testów podstawowych.
- Szkolenia z zakresu „Inspektor Ochrony Radiologicznej” oraz „Ochrona Radiologiczna Pacjenta”.
- Opracowanie Projektów Osłon Stałych w Pracowniach Rentgenowskich.
- Testy akceptacyjne/odbiorcze urzędzeń radiologicznych.
- Testy kontroli jakości cyfrowych mammografów wg European Guidelines.

**Laboratorium badawcze QualyMed** jest jedną z najdłużej działających firm w branży kontroli jakości urzędzeń rentgenowskich w Polsce. Nasza przygoda z testami kontroli jakości rozpoczęła się w roku 2000. Firma QualyMed powstała w roku 2005 i od tego czasu ciągle się rozwija poprzez:

- zdobywanie doświadczenia: *wykonując testy dla tysięcy aparatów rentgenowskich,*
- poszerzanie wiedzy: *uczestnicząc i organizując szkolenia i konferencje,*
- zdobywanie i utrzymanie zaufania Klientów (szpitale, prywatnych jednostek, itp.),
- spełnianie oczekiwań Klienta na każdym etapie współpracy.

## **Monitory medyczne:**

**Aktualne przepisy prawa wymagają wykonywania testów specjalistyczny monitorów służących do opisu i przeglądu obrazów medycznych. Zwolnione z obowiązku testowania są jedynie obrazy otrzymane podczas badań stomatologicznych wewnątrzustnych/punktowych.**

*Zagadnienia związane z monitorami do prezentacji obrazów medycznych nie są nam obce  
– jeśli potrzebna jest pomoc to*

**ZAPRASZAMY DO NAS!**



## Szanowny Internauto

*To, że znalazłeś się na tej stronie oznacza,  
że zainteresowały Cię tematy z okładki!*

*Jeśli już dziś chciałbyś zapoznać się z czasopismem  
wystarczy zadzwonić tel. **604 586 979**  
i zamówić wydanie bieżące lub prenumeratę.*

*Czasopismo dotrze do Ciebie w ciągu 3 dni  
roboczych od dokonania wpłaty na konto.*

*64 1020 5226 0000 6202 0459 0420*

*Jeśli masz czas i lubisz naszą stronę,*

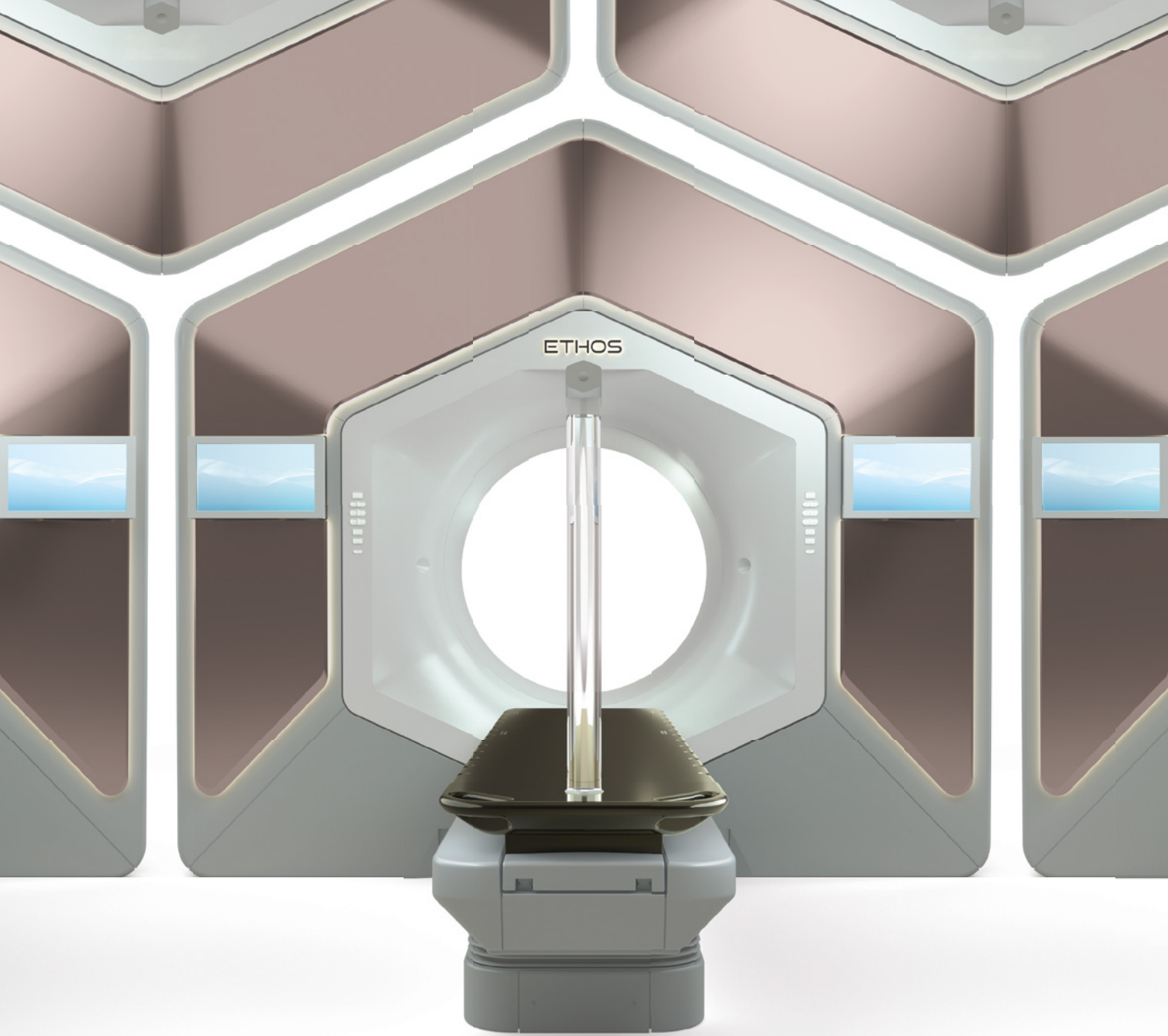
**facebook**

*<http://www.facebook.com/pages/Inzynier-i-Fizyk-Medyczny/333684476715616>*

*regularnie ją odwiedzaj*

*Redakcja dwumiesięcznika  
**Inżynier i Fizyk Medyczny***

**FIZYK INŻYNIER**  
MEDYCZNY



# The more efficient, flexible, personal & intelligent way to outsmart cancer.

With Ethos™ therapy, you can adapt treatment plans daily while transforming your cancer fight completely.

Ethos therapy is our AI-driven holistic solution that lets you choose the most appropriate treatment option based on daily changes in patient anatomy. It also delivers an entire adaptive treatment in a typical 15-minute timeslot, from setup through delivery. Redefine how you fight cancer—experience Ethos therapy at [varian.com/ethos](https://varian.com/ethos) today.



# Power your multidisciplinary cancer care management



Oncology care coordination is a multidisciplinary effort, and each patient journey is unique.

Elekta ONE supports accurate and efficient medical, radiation and surgical oncology workflows, with integrated software innovations that help you deliver high quality, personalized care at every step of the patient journey.

Discover your path to uncompromised cancer care for every patient.

**Elekta ONE™**

Designed to do more

**elekta.com**

LADONE230614\_e © 2023 The Elekta Group. All rights reserved. Elekta ONE™ is comprised of multiple Elekta solutions, some of which may not yet be available in all markets.

