

FIZYK INŻYNIER MEDYCZNY



inżynieria | fizyka medyczna | technika | elektroradiologia | radiologia

Radiologia w Rzeszowie

RTG stawu biodrowego
i obraz radiologiczny w wybranych
patologiach nienowotworowych

Rezonans magnetyczny MR 7700
z systemem gradientowym XP

Pomiar składu masy ciała
za pomocą (BIA) i X (DXA)

Platforma teamplay Siemens
Healthineers

Evaluation of the SPECT radioisotope
perfusion scan in the detection
of ischemic heart disease

Fizyczny punkt widzenia na rozkład
dawk w radioterapii kręgosłupa

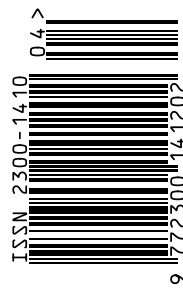
Radioterapia protonowa, cz. 2:
Charakterystyka wiązek

Relacja z Pierwszego Polskiego
Spotkania Użytkowników
Technologii SGRT

SABR – minimalne standardy
i wybrane zagadnienia
implementacji i realizacji

Obrotowy blat do TBI/TMI

Praktyczne aspekty dozymetrii
filmowej w radioterapii –
wykorzystanie filmów radiochromowych



VALORY
nowy system rtg firmy Agfa

s. 96

TOMOTERAPIA Radixact[®]

ClearRT[™]

Obrazowanie helikalne
kvCT najwyższej precyzji



CTrue[™] IR

Niskodawkowy 3D MVCT z iteracyjną
rekonstrukcją obrazu



INTELIGENTNY



WSZECHESTRONNY



WYDAJNY

Synchrony[®]

Synchronizacja w czasie rzeczywistym
z ruchem obszaru napromieniania

ACCURAY

NOWOCZESNE SYSTEMY DO RADIOCHIRURGII I RADIOTERAPII



TMS Sp. z o.o.














tms.com.pl



tms@tms.com.pl





-  **91** Radiologia w Rzeszowie
-  **99** Znaczenie badania rentgenowskiego stawu biodrowego u dzieci z bólem biodra i obraz radiologiczny w wybranych patologich nienowotworowych
-  **109** Rezonans magnetyczny MR 7700 z systemem gradientowym XP – idealna platforma 3T dla ośrodków uniwersyteckich i naukowych
-  **113** Porównanie wyników pomiarów składu masy ciała uzyskanych za pomocą techniki impedancji bioelektrycznej (BIA) i dwuenergetycznej absorpcjometrii promieniowania X (DXA)
-  **121** Platforma teamplay Siemens Healthineers – holistyczne i sprawne zarządzanie wydajnością Twojej floty urządzeń medycznych w ramach jednego rozwiązania
-  **129** Evaluation of the SPECT radioisotope perfusion scan in the detection of ischemic heart disease
-  **137** Wysoka gęstość, wysokie dawki, wysokie ryzyko. Fizyczny punkt widzenia na rozkład dawek w radioterapii kręgosłupa
-  **149** Radioterapia protonowa, cz. 2: Charakterystyka wiązek
-  **157** Relacja z Pierwszego Polskiego Spotkania Użytkowników Technologii SGRT
-  **159** SABR – minimalne standardy i wybrane zagadnienia implementacji i realizacji
-  **167** Obrotowy błąd do TBI/TMI (Total Body Irradiation/Total Marrow Irradiation)
- 171** Praktyczne aspekty dozymetrii filmowej w radioterapii – wykorzystanie filmów radiochromowych

 – artykuł naukowy – artykuł firmowy

Znajdź nas:
Inżynier i Fizyk Medyczny
www.inzynier-medyczny.pl

stopka redakcyjna

KOMITET NAUKOWY / SCIENTIFIC COMMITTEE

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

RADA NAUKOWA / SCIENTIFIC COUNCIL

mgr Bartosz Bąk, PTE, WCO, Poznań
prof. dr hab. inż. Maciej Budzanowski, IFJ PAN, Kraków
dr hab. Wojciech Bulski, Centrum Onkologii, Warszawa
dr n. fiz. hab. n. med. Armand Cholewka, Uniwersytet Śląski, Chorzów
dr hab. Arkadiusz Derkacz, UM, Wrocław
prof. dr hab. n. med. Maciej Dobrzyński, UM Wrocław
dr n. med. Wojciech Glinkowski, PTT, Warszawa
† prof. Natalia Gołnik, PW, Warszawa
dr n. med. Marżena Janiszewska, Dolnośląskie Centrum Onkologii we Wrocławiu
mgr Monika Jędrzejewska, PTIK, Poznań
mgr Aleksandra Kaczmarek, PTE, WCO, Poznań
dr hab. inż. Jolanta Karpowicz, CIOP-PIB, Warszawa
dr hab. inż. Renata Kopeć, IFJ PAN, Kraków
prof. Danuta Koradecka, CIOP-PIB, Warszawa
mgr inż. Ryszard Kowski, PTIK, Łódź
prof. Leszek Królicki, UM, Warszawa
prof. dr hab. n. med. Paweł Kukołowicz, PTFM, Warszawa

prof. Roman Maniewski, IBIB PAN, Warszawa
prof. dr hab. Rafał Matkowski, UM, Wrocław
dr n. fiz. Łukasz Matulewicz, Katowice
dr hab. n. med. Robert Krzysztof Mlosek, WUM w Warszawie
prof. dr hab. Andrzej Nowicki, IPPT, PAN
dr inż. Dominika Oborska-Kumaszyńska, NCHospital, Wolverhampton Royal Hospitals, UK
prof. Tadeusz Pałko, PW, Warszawa
mgr Maria Paroń, NWSM, Wrocław
prof. Grzegorz Pawlicki, PW, Warszawa
mgr Elżbieta Pater, Wrocław
prof. dr hab. Tomasz Piotrowski, WCO, Poznań
Czesław Pływacz, PSTE, Piekary Śląskie
prof. Halina Podbielska, PWR, Wrocław
prof. Marek Szaśiadek, UM, Wrocław
mgr Grzegorz Sieradzki – TMS Polska
dr. inż. Jakub Słowiński – Politechnika Wrocławska
prof. dr hab. n. fiz. Krzysztof Śłosarek, Centrum Onkologii, Gliwice
prof. zw. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz, AGH, Kraków
prof. Andrzej Urbanik, CM UJ, Kraków
prof. dr hab. med. Jerzy Walecki, CMKP, Warszawa
prof. dr hab. inż. Ewa Zalewska, IBIB PAN, Warszawa

REDAKCJA / EDITORIAL BOARD

Redaktor Naczelny / Editor-in-Chief
prof. dr hab. inż. Tadeusz Pałko
Honorowy Redaktor Naczelny /
Honorary Editor-in-Chief
prof. dr hab. inż. lek. med. Grzegorz Pawlicki
Z-ca Redaktora Naczelnego / Editor
prof. dr hab. inż. Ewa Zalewska
Z-ca Redaktora Naczelnego / Editor
mgr inż. Jacek Lewandowski
j.lewandowski@zahir.pl
Redaktor techniczny / Technical Editor
mgr Agnieszka Smolarek-Lewandowska
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@zahir.pl

PRENUMERATA / SUBSCRIPTION

Cena egzemplarza – 30,00 zł
Prenumerata roczna – 180 zł
www.inzynier-medyczny.pl
a.lewandowska@inzynier-medyczny.pl

WYDAWNICTWO / PUBLISHING HOUSE

INDYGO Media
Dyrektor Wydawnictwa
Jacek Lewandowski
DTP
Tomasz Brończyk



XVII Zjazd Polskiego Towarzystwa Medycyny Nuklearnej

Białystok **2022** 26-28 maja

Zapraszamy do udziału



TEMAT PRZEWODNI

TERANOSTYKA NUKLEARNA



www.zjazdptmn.pl

Biuro Zjazdu:

INTERSERVIS ul. Łąkowa 11, 90-562 Łódź

e-mail: zjazdptmn@interservis.pl



Leszek Króllicki
Prof. dr hab. n. med.

Kongres Medycyny Nuklearnej 26-28.05.2022

Szanowni Państwo, zbliża się święto medycyny nuklearnej – Kongres Polskiego Towarzystwa Medycyny Nuklearnej.

Znaczenie naszej dyscypliny w naukach medycznych jest coraz bardziej widoczne. Medycyna nuklearna odgrywa ważną rolę nie tylko w diagnostyce szeregu schorzeń; opracowane są również procedury pozwalające na indywidualne przewidywanie (prognozowanie)

przebiegu choroby czy określanie czynników predykcyjnych. Tak szeroki zakres zastosowań procedur radioizotopowych możliwy jest przede wszystkim dzięki nowym radiofarmaceutynom – nowoczesnym markerom procesów molekularnych.

Równolegle jednak jesteśmy świadkami szybkiego rozwoju nowych technologii: nowych rozwiązań w zakresie technik hybrydowych typu PET/MRI czy też PET/CT. Najważniejszym osiągnięciem w tym zakresie jest wprowadzenie aparatów pozwalających na wykonywanie dynamicznych badań PET/CT całego ciała. Dzięki temu technika PET **osiągnęła czwarty wymiar – czas!**

Należy podkreślić także **piąty wymiar naszej specjalności – sztuczną inteligencję (AI)**. Sztuczna inteligencja, radiomika oraz uczenie maszynowe przestają być modnymi hasłami. Ich prawdziwa wartość w podejmowaniu decyzji klinicznych nie została jeszcze do końca zweryfikowana i wykorzystana. Jednak techniki te będą coraz częściej wykorzystywane w naszych zakładach. Obecne podziały na poszczególne segmenty diagnostyki: radiologia, medycyna nuklearna, diagnostyka laboratoryjna, elektrofizjologia, z pewnością zostaną zniwelowane przez sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe.

Drugą gałęzią medycyny nuklearnej jest terapia. Już pierwszym procedurom leczniczym towarzyszyła zasada teranostyki. To kolejny, **szósty już wymiar medycyny nuklearnej!** Dzięki tej zasadzie osiągnięto dużą skuteczność metod radioizotopowych w leczeniu łagodnych i nowotworowych schorzeń tarczycy z zastosowaniem ^{131}I , co zdecydowało o zdefiniowaniu medycyny nuklearnej jako samodzielnej dyscypliny medycznej. Obecnie idea teranostyki towarzyszy procedurom leczniczym stosowanym w leczeniu nerwiaka zarodkowego, chłoniaków, przerzutów nowotworowych do układu kostnego, guzów neuroendokrynych, a ostatnio raka gruczołu krokowego.

Głównym wyzwaniem dla medycyny nadal pozostają schorzenia onkologiczne – zarówno ich diagnostyka, jak i leczenie. Ze względu na starzenie się naszej populacji (co sprzyja wzrostowi

zachorowań), a jednocześnie ze względu na wprowadzanie nowych programów profilaktycznych, technik diagnostycznych i leczniczych, zwiększa się liczba chorych chorujących „przewlekle” na schorzenia onkologiczne: celem szeregu terapii nie jest wyleczenie choroby nowotworowej, ale zahamowanie jej progresji. To nowe zjawisko z pewnością zwiększy zapotrzebowanie na badania (także obrazowe) mające na celu monitorowanie przebiegu choroby, ale także zmieni sposób interpretacji wyników badań przez nas, jak i odbiór informacji przez klinicystów.

Wyniki badań z zakresu medycyny nuklearnej są szczególnie przyjazne dla procedur związanych ze sztuczną inteligencją; decyduje o tym stosunkowo wyraźny kontrast obrazów, a przede wszystkim informacje dotyczące farmakokinetyki i farmakodynamiki – znajomość czynników decydujących o rozkładzie radiofarmaceutyków w ciele pacjenta umożliwia uzyskanie większego zakresu informacji niż obrazy ilustrujące zmiany morfologiczne. Co więcej, uzyskiwane informacje dotyczą nie tylko charakterystyki komórek nowotworowych, ale również tak zwanego mikrośrodowiska nowotworowego. To aktywność mikrośrodowiska decyduje o tworzeniu się nisz onkologicznych, a tym samym o przebiegu schorzenia. Tak więc obecnie staje się możliwe określenie nie tylko poziomu przemian metabolicznych czy ekspresji określonego systemu receptorowego na komórkach nowotworowych, ale również aktywności komórek układu immunologicznego, angiogenezy czy komórek zrębu. Najlepszym przykładem jest wprowadzenie FAPI, nowego radiofarmaceutyku do obrazowania aktywności fibroblastów towarzyszących rakowi i decydujących o jego rozwoju. Innym przykładem są techniki z zakresu medycyny nuklearnej oceniające aktywność różnego typu komórek T – zarówno tych, które niszczą komórki nowotworowe (limfocyty cytotoksyczne), jak i tych, które promują ich rozwój (limfocyty regulacyjne).

Obecnie badania obrazowe – w tym badania z zakresu medycyny nuklearnej – stosowane są głównie w celu określenia schorzenia i ustalenia stopnia zaawansowania (*staging* i *re-staging*). Już niedługo ta rola okaże się rolą drugorzędną. Pierwszoplanową rolą naszych badań będzie ustalenie, w jaki sposób należy leczyć chorego, jaki lek/zestaw leków będzie skuteczny!

W celu osiągnięcia tego wyzwania coraz częściej stosowane będą dedykowane, złożone radiofarmaceutyki, w tym również przeciwciała monoklonalne. Jesteśmy przed kolejną fazą rozwoju medycyny nuklearnej, przed rozwojem metod z zakresu immuno-PET. **Immuno-PET to kolejny – siódmy wymiar medycyny nuklearnej.** Już obecnie techniki z tego obszaru zastępują badania bioptyczne i immunohistochemiczne.

WKRACZAMY WIĘC W NOWĄ ERĘ MEDYCYN Y NUKLEARNEJ – ERĘ NUKLEARNEJ MEDYCYN Y PRECYZYJNEJ.

Prof. dr hab. n. med. Leszek Króllicki



Wiesław Guz
Dr n. med.

Szanowni Państwo,
Drogie Koleżanki i Koledzy

Jeszcze nie tak dawno informowałem Państwa o naszych nadziejach i determinacji, aby 43. Kongres Radiologów Polskich, który zaplanowany został w dniach 26-28 maja 2022 roku w Rzeszowie, w Centrum Wystawienniczo-Kongresowym Województwa Podkarpackiego – G2Arena, sprostał Państwa oczekiwaniom po długim okresie pandemii, gdy tymczasem życie napisało zupełnie inny, wydawałoby się niemożliwy do zrealizowania we współczesnym świecie scenariusz. W dniu 03.02.2022 dowiedzieliśmy się, iż miejsce, w którym chcieliśmy zorganizować nasz Kongres, zostało zajęte przez wojska amerykańskie, które początkowo przybyły do Rzeszowa, aby pomóc w ewakuacji obywateli amerykańskich z Ukrainy. Wkrótce okazało się też, że szybko go nie opuszczą i nie będzie możliwości zorganizowania Kongresu w tym miejscu i czasie. ZG PLTR postanowił w związku z tym przenieść 43. Kongres na inny termin, tj. 01-03.09.2022. Gdy już snuliśmy nowe plany i przygotowania logistyczne do zmiany daty Kongresu, stało się coś, co kompletnie musiało zmienić wszystkie nasze priorytety, plany i nadzieje na pierwsze w blisko 100-letniej tradycji PLTR spotkanie radiologów polskich na południowo-wschodnich rubieżach kraju, w sercu pięknego Podkarpacia, w Rzeszowie.

Wojna rosyjsko-ukraińska i napływ dziesiątków tysięcy uchodźców ukraińskich na Podkarpacie, w tym do Rzeszowa, spowodował, iż z punktu widzenia logistycznego ze względu na brak dostępnej bazy hotelowej nawet termin wrześniowy Kongresu w 2022 r. okazał się nierealny. W obliczu tej straszliwej i niszczycielskiej, jak się miało wkrótce okazać, wojny nasza

determinacja, aby zorganizować w tym roku Kongres w Rzeszowie, musiała ustąpić przed twardymi realiami i depresją w związku z ogromem cierpień i niepokojem o przyszłość, który zresztą już nas nie opuszcza.

W obliczu tych wszystkich faktów ZG PLTR postanowił ostatecznie przenieść 43. Kongres na zachodnie rubieże Polski, a po intensywnych poszukiwaniach nowego miejsca wybór za akceptacją lokalnego Oddziału Terenowego PLTR i na podstawie aktualnych możliwości logistycznych padł na Wrocław. Zatem ZG PLTR zarekomendował Nadzwyczajnemu Zebraniu Walnemu PLTR, które odbędzie się w maju br., aby 43. Kongres PLTR odbył się w dniach 15-17.06.2023 r. we Wrocławiu. Zaproponowano również, aby kolejne Kongresy PLTR odbyły się w: 2025 r. w Poznaniu, 2027 r. w Rzeszowie i w 2029 r. w Warszawie. Wkrótce nowy organizator lokalny w ścisłej współpracy z ZG PLTR oraz operatorem logistycznym, firmą WhyNotTravel, określił nowe terminy poszczególnych aktywności związanych z Kongresem w 2023 r. we Wrocławiu oraz powoła własną stronę internetową do komunikacji z państwem.

Ja ze swojej strony chciałbym gorąco zachęcić Państwa do uczestnictwa w tym wydarzeniu i mimo iż czuję niedosyt i żal z powodu odwołania tegorocznego Kongresu w Rzeszowie, mam nadzieję, iż za pięć lat, gdy świat upora się już z traumą, jaką niesie ze sobą ta okrutna, wydawałoby się niemożliwa, nierealna we współczesnym świecie wojna, toczona u naszych granic i realnie nam zagrażająca, znowu będziemy mogli cieszyć się ze spotkania na podkarpackiej ziemi, w samym jej sercu – w Rzeszowie i będzie to radość nie tylko ze spotkania, ale i ulga, że te wszystkie koszmary wpiętych pandemicznych, a później wojennych – mamy już za sobą. Życzę wszystkim Państwu, aby spełniły się nasze życzenia, aby koszmar wojny oddalił się tak szybko, jak przyszedł. Życzę spokoju ducha i zdrowia oraz sił do dalszej pracy zarówno w wymiarze medycznym dla dobra naszych pacjentów, jak i naukowym, abyśmy mogli rozwijać się i tworzyć nową, lepszą przyszłość.

Prezydent 43. Kongresu PLTR
w Rzeszowie (niedoszłego)

Prezydent 43. Kongresu PLTR
w Rzeszowie (niedoszłego)

Europejskie Forum Radiologii 6-10.07.2022 - Poznań

Już w lipcu (06-10.07.2022) Poznań stanie się stolicą radiologii! Wszystko za sprawą organizowanego przez RÉSONNEZ Europejskiego Forum Radiologii, w skład którego wchodzi cykl inspirujących spotkań, wykładów oraz konferencji dla lekarzy, radiologów, elektroradiologów, specjalistów i studentów z całego świata. Nie bez powodu EFR odbędzie się w stolicy Wielkopolski. To właśnie w Poznaniu 14 stycznia 1896 r. wykonano pierwsze rentgenowskie zdjęcie. Ku pamięci tego wydarzenia co roku w styczniu organizujemy Miesiąc Radiologii Polskiej, podczas którego odbywa się cykl webinarów. W tym roku w MRP udział wzięło ponad 1730 osób! To tylko pokazuje, jak ważny jest to temat i jak potrzebne są tego typu spotkania.

EFR to niesamowita okazja, aby wymienić się doświadczeniami, nawiązać nowe znajomości oraz zainwestować w swój rozwój, ponieważ podczas 5 intensywnych dni odbędzie się:

1. Poznańska Szkoła Radiologii, w skład której wchodzi:
 - szkolenia, warsztaty i wykłady z RTG, TK, MR oraz AI prowadzone w języku polskim
 - Ogólnopolska Konferencja Młodych Radiologów
 - Weekend Profesorski – wykłady i warsztaty masterclass prowadzone przez wybitnych profesorów i doktorów nauk medycznych o tematyce onkologicznej
2. Summer International Radiology Course, w skład którego wchodzi:
 - warsztaty i wykłady z RTG, TK, MR oraz AI prowadzone w języku angielskim
 - International Congress of Young Radiologists.

Spotykamy się już 6 lipca w Hotelu Andersia w Poznaniu. Wszystkie szczegółowe informacje znajdują się na stronie: www.resonnez.eu.



XII Krajowe Spotkanie Sekcji Radioterapii PTFM 2-4.06.2022 - Gdańsk

Serdecznie zapraszamy Państwa na XII Krajowe Spotkanie Sekcji Radioterapii PTFM, które odbędzie się w dniach 2-4 czerwca 2022 roku w Gdańsku.

Miejscem Konferencji będzie obiekt konferencyjny Nad Potokiem, ul. Morska 4, Gdańsk – Jelitkowo, wyjątkowe miejsce usytuowane na granicy Gdańska i Sopotu przy nadmorskim bulwarze.

Organizatorem spotkania jest Sekcja Radioterapii PTFM w współpracy z Gdańskim Uniwersytem Medycznym (GUMed).

Tematem tegorocznego spotkania będzie dyskusja nad: zapewnieniem najwyższej precyzji w radioterapii SBRT, od kontroli jakości urządzeń, przez weryfikację metod obliczeniowych, metodologię przypisania dawki, po realizację.

Spotkanie sekcji radioterapii odbiega swoją formułą od powszechnie znanych nam kongresów naukowych, szkół fizyki medycznej czy szkoleń specjalizacyjnych. To spotkanie rzemieślnicze użytkowników, praktykujących w krajowych ośrodkach, realizujących promieniolecznictwo. Cyklicznie spotykamy się i uczestniczymy w dyskusji nad jednym zagadnieniem, porównując pomiędzy ośrodkami nasze metody planowania, dozymetrii, wyposażenie.

Podobnie jak w latach ubiegłych, materiał spotkania przygotowują w znaczącej części uczestnicy. Wygłoszone przez fizyków z krajowych ośrodków radioterapii prezentacje, będą stanowiły dla nas wprowadzenie do debaty na koniec każdego dnia, która – jak należy oczekiwać – pozwoli zapoznać się nam wszystkim z prowadzonymi obecnie w Polsce wysokospecjalistycznymi technikami wysokiej precyzji.

Prezentacje zaproszonych wykładców odniosą się do powyższych zagadnień, szczególnie do zaleceń międzynarodowych, wytycznych IRCU, standardów klinicznych. Dodatkowo będziemy mieli okazję zapoznać się z nowościami prezentowanymi na wykładach oraz stoiskach wystawienniczych przez naszych dostawców, jednocześnie sponsorów tegoż spotkania.

Zapraszam do aktywnego uczestnictwa i wygłoszenia wykładu, szczególnie fizyków będących w trakcie specjalizacji.

Przewodnicząca Sekcji Radioterapii PTFM
dr n. med. Marzena Janiszewska

IV Ogólnopolska Konferencja Naukowa IMPLANTY 2022 27-28.05.2022 - Gdańsk

Zachęcenie sukcesami ubiegłorocznych edycji mamy przyjemność zaprosić Państwa na **IV Ogólnopolską Konferencję Naukową IMPLANTY 2022: Inżynieria, medycyna i nauka – w pogoni za implantem doskonałym**, której celem będzie przedstawienie obecnego stanu wiedzy, zrzeszenie grupy badaczy, lekarzy i przedsiębiorców oraz stworzenie forum do dyskusji nad współpracą i postępem w zakresie prac badawczo-rozwojowych w obszarze ortopedii, kardiochirurgii, inżynierii tkankowej, inżynierii twarzowo-szczękowej i stomatologicznej, biomechaniki oraz aparatury medycznej.

Konferencja odbędzie się w dniach 27-28.05.2022 roku w auli Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej i jest organizowana przez Instytut Technologii Maszyn i Materiałów oraz Koło Naukowe *Materiały w Medycynie*. Przewodniczącym Komitetu Naukowego będzie prof. dr hab. inż. Andrzej Zieliński.

Uczestnicy konferencji będą mieli okazję zapoznać się z najnowszymi osiągnięciami z zakresu nowoczesnej implantologii zarówno podczas wygłaszanych wykładów plenarnych, komunikatów, jak i dyskusji w czasie sesji posterowych. Dodatkowo planowane jest przedstawienie aktualnej oferty firm z branży biomedycznej na specjalnych stanowiskach pokazowych.

Konferencja odbędzie się w murach Politechniki Gdańskiej w malowniczym mieście Gdańsku, słynącym nie tylko z dostępu do morza, ale obfitującym też w zabytki, muzea i ciekawą architekturę. Udział w konferencji będzie zatem dodatkową okazją do poznania naszej uczelni oraz zobaczenia atrakcji tego miasta.

Zapraszamy do śledzenia strony internetowej konferencji:
<https://wimio.pg.edu.pl/konferencja-implanty>



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,

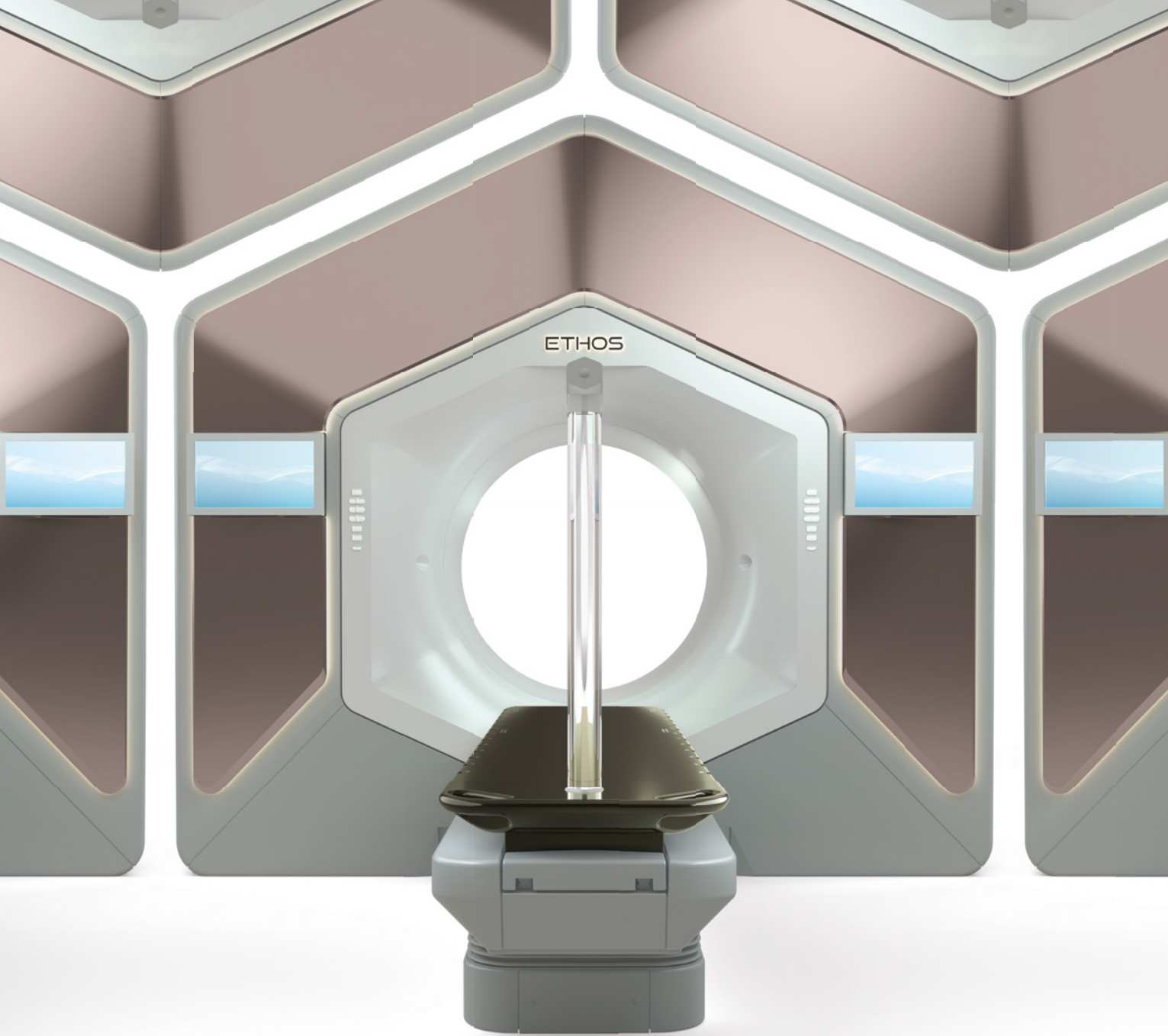
facebook

<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://www.varian.com/ethos) today.



Transform your cancer care

Experience online adaptive RT with real-time tumor visualization during treatment delivery.

Elekta Unity changes the way you deliver radiation therapy. By adapting the daily plan to the shape and position of the target and healthy tissues visualized at the time of treatment, you can deliver a truly personalized treatment for every patient. Discover how online adaptive radiation therapy with diagnostic quality MR images at the time of treatment can transform your care.

[Explore the Elekta Unity advantage.](#)

Focus where it matters.

