

# FIZYK INŻYNIER MEDYCZNY



inżynieria | fizyka medyczna | technika | elektroradiologia | radiologia

Radioterapia protonowa, cz. 4

Technika FLASH – nowe możliwości radioterapii

SGRT – adaptacja technologii w warunkach klinicznych

Planowanie i realizacja leczenia radioterapeutycznego dla nowotworu piersi po rekonstrukcji

Zastosowanie termowizji w radioterapii raka piersi

Obrotowy blat do TBI/TMI

Bezpieczeństwo stosowania aparatury medycznej

Wyznaczanie czynnika kalibracyjnego SF na potrzeby dozymetrii

DaTSCAN – Radioizotopowa diagnostyka układu dopaminergicznego

Sale hybrydowe w chirurgii kręgosłupa

Ocena jakości obrazu w mammografii cyfrowej

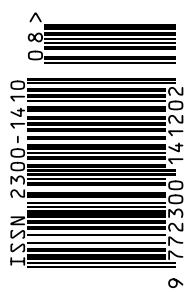
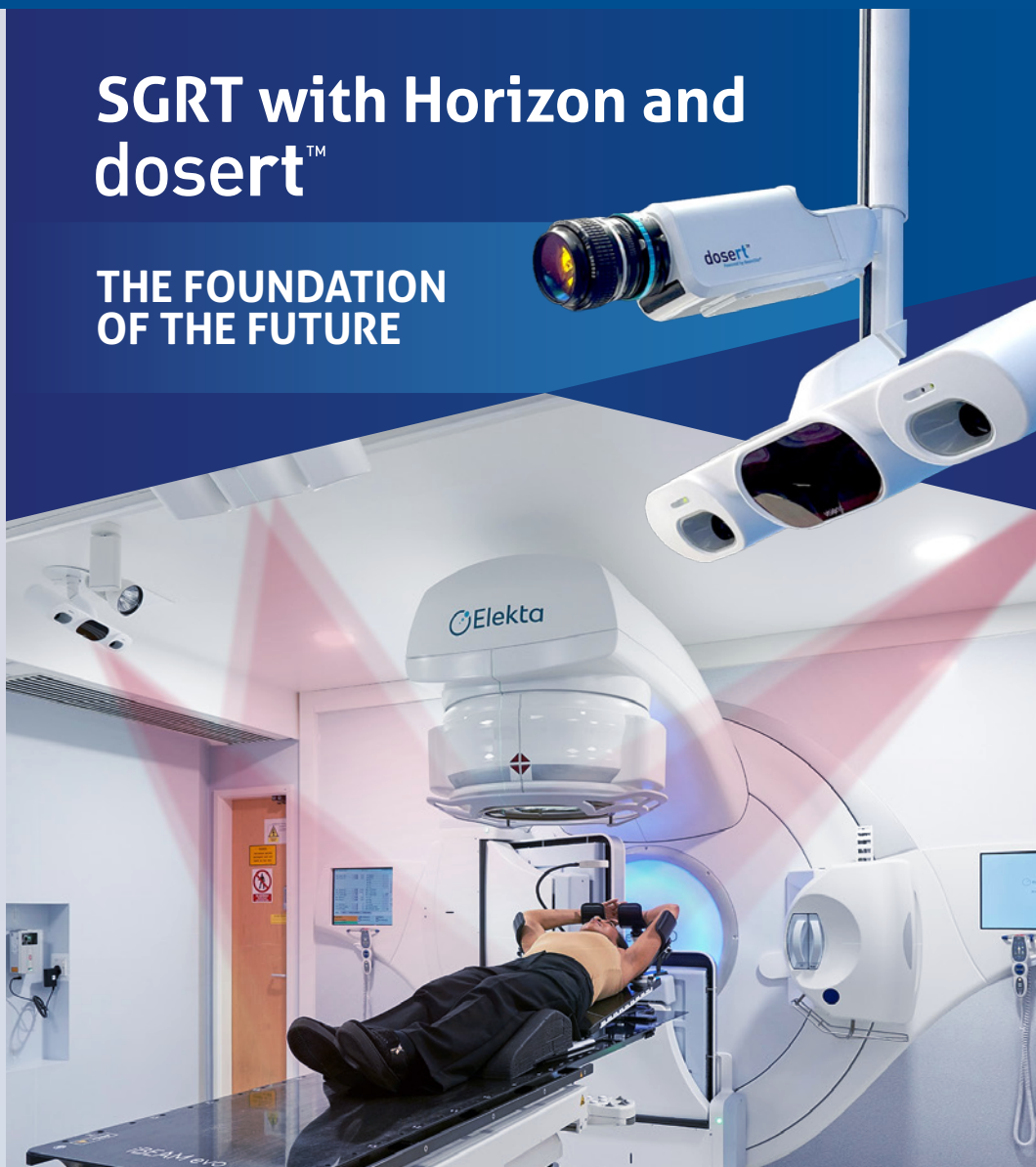
AI-Rad Companion Siemens Healthineers – sztuczna inteligencja

Tomografia impedancyjna w diagnostyce i leczeniu noworodka

Analiza zróżnicowania średniej dobowej liczby badań RTG i TK

## SGRT with Horizon and dosert™

### THE FOUNDATION OF THE FUTURE



– adaptacja technologii w warunkach klinicznych

**SGRT**

s. 285

# 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





-  **269** Radioterapia protonowa, cz. 4: Wstęp do planowania leczenia
-  **279** Technika FLASH – nowe możliwości radioterapii
-  **285** SGRT – adaptacja technologii w warunkach klinicznych
-  **289** Planowanie i realizacja leczenia radioterapeutycznego dla nowotworu piersi po rekonstrukcji (DIEP flap reconstruction) – cele i ograniczenia – analiza przypadku
-  **301** Zastosowanie termowizji w radioterapii raka piersi
-  **305** Obrotowy błat do TBI/TMI (Total Body Irradiation/Total Marrow Irradiation)
- 309** Bezpieczeństwo stosowania aparatury medycznej to problem nie tylko techniczny
-  **315** Wyznaczanie czynnika kalibracyjnego SF na potrzeby dozymetrii indywidualnej pacjentów poddanych terapii guzów neuroendokrynych (NET) z zastosowaniem [<sup>177</sup>Lu]Lu- DOTA-TATE lub mieszanek [<sup>90</sup>Y+<sup>177</sup>Lu]Y+Lu- DOTA-TATE
- 321** DaTSCAN – Radioizotopowa diagnostyka układu dopaminergicznego
-  **329** Sale hybrydowe w chirurgii kręgosłupa – idea i przetomowe rozwiązania
-  **337** Ocena jakości obrazu w mammografii cyfrowej
-  **341** AI-Rad Companion Siemens Healthineers – sztuczna inteligencja w służbie radiologii klatki piersiowej
-  **351** Tomografia impedancyjna w diagnostyce i leczeniu noworodka – doświadczenia wstępne
-  **359** Analiza zróżnicowania średniej dobowej liczby badań RTG i TK w zależności od dnia tygodnia oraz pory doby wykonywanych w Zakładzie Radiologii Szpitalnego Oddziału Ratunkowego

 – artykuł naukowy

 – artykuł firmowy



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

### 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 Młosek, WUM w Warszawie  
prof. dr hab. Andrzej Nowicki, IPPT, PAN  
dr inż. Dominika Oborska-Kumaszewska, 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](mailto:j.lewandowski@zahir.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@zahir.pl](mailto:j.lewandowski@zahir.pl)

### PRENUMERATA / SUBSCRIPTION

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

### WYDAWNICTWO / PUBLISHING HOUSE

**INDYGO Media**  
Dyrektor Wydawnictwa  
**Jacek Lewandowski**  
DTP  
**Tomasz Brończyk**



## Szanowni Państwo,

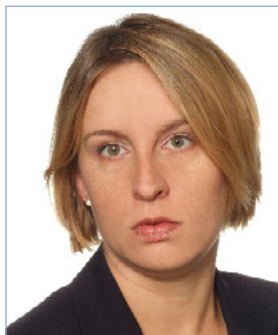
Kongres Polskiego Towarzystwa Fizyki Medycznej jest cyklicznie, zwykle raz na dwa lata, organizowany przez Polskie Towarzystwo Fizyki Medycznej (PTFM) im. Cezarego Pawłowskiego we współpracy z najlepszymi krajowymi ośrodkami klinicznymi i naukowymi.

W bieżącym roku odbędzie się już po raz siedemnasty, tym razem decyzją Zarządu Głównego PTFM, w Krakowie na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH przy ścisłej współpracy z Instytutem Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN, gdzie działa jedyne w Polsce centrum terapii protonowej (Centrum Cyklotronowe Bronowice).

Celem Kongresu będzie przedstawienie najnowszej wiedzy i dokonań oraz wymiana doświadczeń dotyczących rozwoju fizyki medycznej, a w szczególności nowych metod i technik diagnostycznych oraz terapeutycznych. Spotkanie będzie również okazją do zacieśnienia współpracy ośrodków naukowych i akademickich z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, jak również pozwoli studentom, doktorantom i uczestnikom specjalizacji z dziedziny fizyki medycznej na poszerzenie ich wiedzy w ww. zakresie.

Tematyka konferencji obejmować będzie zagadnienia z zakresu radioterapii (w tym protonoterapii), obrazowania medycznego, medycyny nuklearnej, ochrony radiologicznej, teranostyki i biosygnatów.

Do zobaczenia w Krakowie!



**Joanna Chwiej**  
dr. hab., prof. AGH  
Przewodnicząca Komitetu  
Organizacyjnego  
Kongresu PTFM 2022



**Renata Kopeć**  
dr. hab., prof. IFJ PAN  
Przewodnicząca Komitetu  
Naukowego  
Kongresu PTFM 2022

### Złoty sponsor



### Srebrny sponsor



### Brązowy sponsor



### Patronat





# XVII Kongres Polskiego Towarzystwa Fizyki Medycznej

## Piątek (30.09.2022)

**Rejestracja uczestników**  
08:00 - 09:00 bud. D-10, parter

**Uroczyste otwarcie Kongresu (Prof. J. Chwiej, Prof. R. Kopeć)**  
09:00 - 09:30 bud. D-10, sala A

**Sesja inauguracyjna**  
(Prof. K. Ślosarek)\*  
09:30 - 11:30  
bud. D-10, sala A

Przerwa kawowa  
11:30 - 12:00 bud. D-7, hol na parterze obok sali 015

**Medycyna nuklearna  
i teranostyka, cz. 1**  
(Prof. J. Braziewicz)  
12:00 - 13:45  
bud. D-10, sala A

**Diagnostyka Obrazowa**  
(Dr W. Skrzyński)  
12:00 - 13:45  
bud. D-10, sala B

Przerwa obiadowa  
13:45 - 14:45  
Oliwka Kuchnia Włoska, ul. Budryka 4

**Wykłady sponsorowane**  
(Prof. A. Jung)  
14:45-15:30  
bud. D-10, sala A

**Medycyna nuklearna  
i teranostyka, cz. 2**  
(Prof. E. Stępień)  
15:30 - 17:15  
bud. D-10, sala A

**Brachyterapia**  
(Dr M. Dymnicka)  
15:30 - 17:15  
bud. D-10, sala B

Przerwa kawowa  
17:15 - 17:45 bud. D-7, hol na parterze obok sali 015

**Sesja naukowa Komisji ds. Medycyny Nuklearnej KFMRI DO PAN**  
(Prof. A. Teresińska, Prof. L. Królicki)  
17:45 - 19:15  
bud. D-10, sala A

**Spotkanie Sekcji Diagnostyki Obrazowej**  
(Dr J. Kidoń)  
17:45 - 19:15  
bud. D-10, sala 123

**Spotkanie Sekcji Brachyterapii**  
(Dr M. Dymnicka)  
17:45 - 19:15  
bud. D-10, sala B

**Polskie Towarzystwo Fizyki Medycznej dla energetyki jądrowej w Polsce**  
(Prof. P. Olko)  
17:45 - 19:15  
bud. D-10, sala 108

### LEGENDA

\* prowadzący sesję

Adresy budynków:  
D-10 - ul. Reymonta 19 Sala A, B, 123 - I piętro  
D-7 - ul. Reymonta 21B Sala 015 - parter

## Sobota (01.10.2022)

**Radioterapia, cz. 1**  
(Prof. T. Piotrowski)  
08:30 - 10:30  
bud. D-10, sala A

Przerwa kawowa  
10:30 - 11:00 bud. D-7, hol na parterze obok sali 015

**Wykłady sponsorowane**  
(Prof. A. Jung)  
11:00 - 12:45  
bud. D-10, sala A

Przerwa obiadowa  
12:45 - 14:00  
Oliwka Kuchnia Włoska, ul. Budryka 4

**Protonoterapia**  
(Dr M. Rydygier)  
14:00 - 15:30  
bud. D-10, sala A

**Promieniowanie niejonizujące**  
(Prof. A. Cholewka)  
14:00 - 15:30  
bud. D-10, sala B

Przerwa kawowa  
15:30 - 16:00 bud. D-7, hol na parterze obok sali 015

**Radioterapia jonowa**  
(Prof. R. Kopeć)  
16:00 - 17:15  
bud. D-10, sala A

**Sesja posterowa**  
(Prof. J. Chwiej)  
17:15 - 18:45  
bud. D-7, parter

**Kolacja Konferencyjna**  
19:30 - 22:30  
Browar Lubicz, ul. Lubicz 17J

## Niedziela (02.10.2022)

**Radioterapia, cz. 2**  
(Dr J. Winiecki)  
08:45 - 10:45  
bud. D-10, sala A

**Ochrona radiologiczna**  
(Prof. M. Budzanowski)  
09:00 - 10:45  
bud. D-10, sala B

Przerwa kawowa  
10:45 - 11:15 bud. D-7, hol na parterze obok sali 015

**Kształcenie fizyków medycznych w Polsce**  
(Prof. P. Kukołowicz, Prof. J. Malicki)  
11:15 - 13:15  
bud. D-10, sala A

**Uroczyste zamknięcie Kongresu**  
13:15 - 13:30 bud. D-10, sala A

Przerwa obiadowa  
13:30 - 15:00  
Oliwka Kuchnia Włoska, ul. Budryka 4





## 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,*

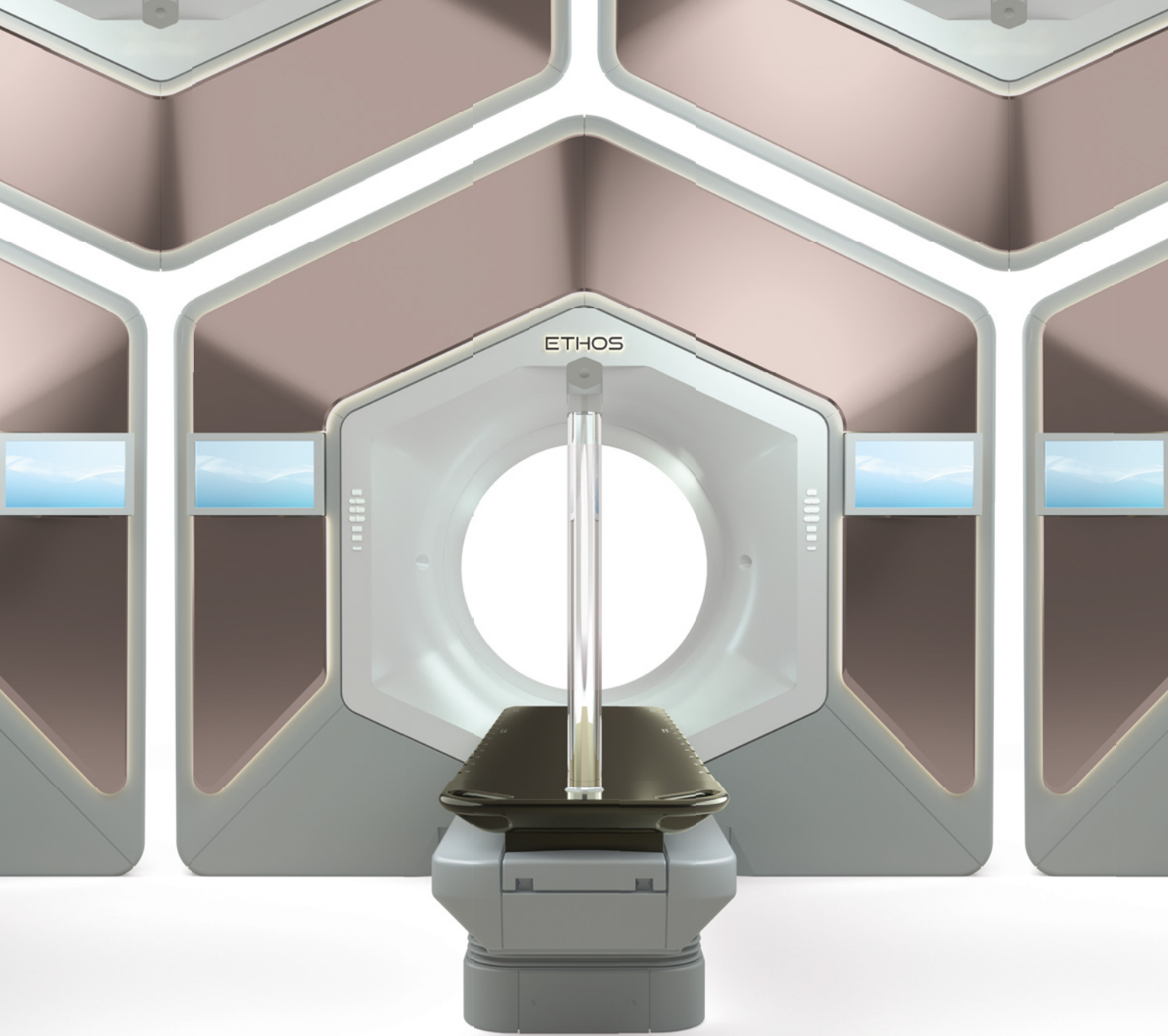
**facebook**

*<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<sup>®</sup> 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.**



1A0M120328 Not commercially available treatments.