

# **XVI Konferencja Inspektorów Ochrony Radiologicznej**

**MATERIAŁY KONFERENCYJNE**

**ORGANIZATOR  
Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej**

**Poznań**

# Program

## XVI Konferencji Inspektorów Ochrony Radiologicznej Centrum Konferencyjno - Szkoleniowe "BOSS" Sp. z o.o. Hotel BOSS, Warszawa - Międzeszyn ul. Żwanowiecka 20 23-26 maj 2013 r.

<b>Data 23.05.2013r. Czwartek</b>	
godz.18.30	Przyjazd do hotelu
godz.19.00	KOLACJA

<b>Data 24.05.2013r. Piątek</b>	
godz.7.30 – 8.30	ŚNIADANIE
godz.8.50 - 9.00	Otwarcie konferencji przez Prezesa SIOR Marię Kubicką
godz.9.15	Wyjazd do Narodowego Centrum Badań Jądrowych

### Narodowe Centrum Badań Jądrowych Powitanie w Narodowym Centrum Badań Jądrowych Otwock

godz.10.00 -14.00	Narodowe Centrum Badań Jądrowych a) Prezentacja modelu elektrowni jądrowej b) OBRI POLATOM c) Reaktor d) licznik całego ciała  <i>Punkty a-d zrealizowane będą rotacyjnie w grupach</i>
godz.15.30	OBIAD
godz.16.30	Walne Zebranie członków SIOR

<b>Data 25.05.2013r. Sobota</b>	
godz. 8.00 - 9.00	ŚNIADANIE

## Sesja wspólna

### SESJA I: Przepisy prawne, Energetyka jądrowa Przewodniczą sesji : Maria Kubicka i Janusz Barczyk

godz.9.00- 9.15	Julian Malicki ACCIRAD – Projekt Komisji Europejskiej dotyczący nie pożą- danych zdarzeń w radioterapii
godz.9.15- 9.40	Janusz Włodarski / <u>Maciej Jurkowski</u> Rola Państwowej Agencji Atomistyki w programie energetyki jądrowej
godz.9.40- 10.00	Piotr Korzecki Zmiany w przepisach związane z energetyką jądrową
godz.10.00-10.10	Wiesław Gorączko Ochrona radiologiczna w elektrowni jądrowej i sąsiedztwie
godz.10.10-10.20	Paweł Jodłowski Energetyka jądrowa - zagrożenie radiologiczne
godz.10.20-10.50	Bożydar Snopek <b>Generacja i sposób składowania odpadów promieniotwórczych w elektrowniach jądrowych na przykładzie Francji</b>
godz.10.50-11.00	Krzysztof Madaj Budowa Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w ramach programu energetyki jądrowej

godz. 11.00- 11.40 KAWA

**SESJA I: Dozymetria**  
**Przewodniczą sesji : Kinga Kapecka i Jerzy Wojnarowicz**

godz. 11.40-12.10	Maciej Budzanowski Miniaturowe detektory TLD w pomiarach dawek w brachyterapii i dozymetrii klinicznej
godz. 12.10-12.30	Renata Kopeć Fotoluminescencja jako metoda w dozymetrii indywidualnej i retrospektywnej
godz. 12.30- 13.00	<u>Krzysztof Ciupek</u> , Katarzyna Wołoszczuk, Dariusz Aksamit Przyrządy dozymetryczne stosowane w ochronie radiologicznej i sposoby ich wzorcowania

godz. 14.00            OBIAD

**SESJA II a: Przemysłowe zastosowania promieniowania jonizującego**  
**Przewodniczą sesji : Beat Kurek- Gancewska i Bożydar Snopek**

godz. 15.00-15.20	Ryszard Barański Skażenia promieniotwórcze w przemyśle wydobywczym.
godz. 15.20-15.50	Wojciech Głuszewski, Maria Rajkiewicz Radiacyjna modyfikacja polimerów - podsumowanie międzynarodowej konferencji IRaP 2012.
godz. 15.50-16.20	Renata Hausa Przepisy transportowe ADR w Europie
godz. 16.20-16.50	Janusz Barczyk Transport materiałów niebezpiecznych – prezentacja filmowa
godz. 16.50-17.20	Napromieniowani Prezentacja filmowa

**SESJA II b: Brachyterapia**  
**Przewodniczą sesji : Grażyna Ibron i Maciej Budzanowski**

godz. 15.00-15.30	Grzegorz Zwierzchowski Nowoczesne metody optymalizacji rozkładów dawek w planowaniu leczenia w brachyterapii – stare wino w nowej butelce ?
godz. 15.30-16.00	Maria Kawczyńska Brachyterapia śródtkankowa
godz. 16.00-16.40	Andrzej Woźniak Obciążenie dawką promieniowania personelu medycznego oraz osób z otoczenia pacjenta poddanego Brachyterapii LDR z powodu raka prostaty
godz. 16.40-17.00	Piotr Moźdzeń Regulacje prawne z ochrony radiologicznej w medycynie – wybrane problemy i zagadnienia legislacyjne

**Radiologia**

**SESJA I:**  
**Akredytacja laboratorium pomiarowego czy certyfikacja fizyków?**  
**Kontrola jakości**  
**Przewodniczą sesji : Monika Jędrzejewska i Jan Siwek**

godz. 11.40-12.00	Paweł Kukołowicz Akredytacja - zyski i straty.
godz. 12.00-12.20	Marcin Dybek Specjalizacja z Fizyki Medycznej - czy warto coś zmienić?
godz. 12.20-12.40	Katerina Krkavocova Działania i prace fizyków medycznych w Republice Czeskiej na podstawie obowiązujących przepisów prawnych
godz. 12.40-13.00	Rafał Henryk Kartaszyński Przełom w kontroli jakości
godz. 13.00-13.20	Hubert Owczarek Kontrola jakości w systemach CR firmy Agfa

Godz. 14-15.00 OBIAD

**SESJA II:**  
**Cyfrowe formy obrazowania w radiologii- metody pomiarowe**  
**Przewodniczą sesji : Aleksandra Plewińska i Piotr Jankowski**

godz. 15.00-15.20	Jan Siwek Obraz analogowy, klisze RTG - możliwości przekształcenia do postaci cyfrowej DICOM
godz. 15.20-15.40	Bartosz Słota Prezentacja firmy Optident Carestream Dental
godz. 15.40-16.00	Andrzej Szablewski Detektory CR –różnice, zalecenia producenta- Carestream
godz. 16.00-16.20	Krzysztof Szczepański Detektory DR- różnice, zalecenia producenta GE
godz. 16.20-16.40	Dariusz Marczakowski Pomiar AEC – opracowania sekcji diagnostyki

**SESJA III:**  
**Cyfrowe formy obrazowania CR**  
**Przewodniczą sesji : Małgorzata Adamowicz i Bartosz Węcowski**

godz. 16.45-17.05	Piotr Jankowski Detektory DR –różnice pomiarowe doświadczenia własne w radiologii
godz. 17.05-17.25	Bartosz Węcowski Pomiar progowego kontrastu w mammografii
godz. 17.25-17.45	Jan Siwek Monitory testy podstawowe i specjalistyczne
godz. 17.45-18.05	Norbert Wasilewski Wyniki odczytu kontrastu progowego z obrazów fantomu CDMAM 3.4 w zależności od użytego oprogramowania
godz. 18.05-18.45	Dyskusja

godz. 19.00            KOLACJA

<b>Data 26.05.2013 Niedziela</b>	
godz.7.00	ŚNIADANIE
Zakończenie spotkania	

## STRESZCZENIA REFERATÓW

<b>Julian Malicki</b>	<b>Zakład Fizyki Medycznej, Wielkopolskie Centrum Onkologii Katedra i Zakład Elektroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu</b>
<b>ACCIRAD – Projekt Komisji Europejskiej dotyczący nie pożądanych zdarzeń w radioterapii</b>	
<p><b>CEL.</b> Celem projektu jest przeprowadzenie na terenie całej Unii Europejskiej badań dotyczących wdrażania wymogów MED zmierzających do zmniejszenia prawdopodobieństwa i skali wypadków w radioterapii oraz opracowanie wytycznych do oceny ryzyka przypadkowego i niezamierzonego narażenia na promieniowanie w radioterapii.</p> <p><b>METODA.</b> W skład Konsorcjum projektu ACCIRAD wchodzi: (1) Wielkopolskie Centrum Onkologii oraz Partnerzy z państw członkowskich UE: (2) Public Research Centre Henri Tudor (Luksemburg) reprezentowany przez Andreas Jahnen, (3) Nuclear Safety Authority (Francja) reprezentowane przez Jean Luc Godet i Mireille Bulot (Sector), (4) Fundacion Investigacion Biomedica Hospital Clinico San Carlos (Hiszpania) reprezentowany przez Carlos Prieto, Jose Delgado (z Hospital Universario 12 de Octubre) oraz Maria Luisa Ramirez i Arturo Perez (z CSN), (5) Radiation and Nuclear Safety Authority (Finlandia) reprezentowany przez Ritva Bly, Hannu Jarvinen, Jarkko Niemela i Petri Sipila oraz (6) Europejskie Towarzystwo Radioterapii Onkologicznej – Marco Krengli i Philippe Maignon (Włochy, Francja).</p> <p>Prace w projekcie, które zostały rozłożone na 6 oddzielnych pakietów zadań (PZ1-PZ6), skupiają się głównie na analizie ryzyka tj. proactive measures (ocena ryzyka), retrospective actions (analiza zdarzeń) oraz klasyfikacji, zgłaszaniu i rejestrowaniu zdarzeń. Wyniki badania posłużyły do rozpoznania najważniejszych problemów, istotnych rozbieżności między poszczególnymi krajami oraz dobrych praktyk oraz zostały wykorzystane do opracowania ogólnoeuropejskich wytycznych do postępowania w radioterapii. Badanie miało formę dwustopniową (kwestionariusz ogólny i szczegółowy) i zostało przeprowadzone za pomocą narzędzi internetowych (Lime Survey).</p> <p><b>WYNIKI.</b> Kwestionariusz ogólny wypełniło 21 państw; 10 wprowadziło dane, aczkolwiek go nie ukończyło. Druga część kwestionariusza objęła bardziej szczegółowe aspekty systemów analizy ryzyka, wyniki takich analiz, klasyfikację wypadków oraz systemy rejestracji i zgłaszania. Ten kwestionariusz został rozesłany do ograniczonej liczby odbiorców w oparciu o ustalenia z pierwszego kwestionariusza.</p>	



<p><b>Janusz Włodarski, Maciej Jurkowski</b></p>	<p><b>Państwowa Agencja Atomistyki Warszawa</b></p>
<p align="center"><b>Rola Państwowej Agencji Atomistyki w programie energetyki jądrowej</b></p>	
<p>Realizacja Programu Polskiej Energetyki Jądrowej stanowi wyzwanie organizacyjne, techniczne, społeczne ale też naukowe. Najważniejszym zagadnieniem z jakim będziemy mieli do czynienia to zapewnienie szeroko rozumianego bezpieczeństwa, w tym oczywiście bezpieczeństwa jądrowego. Bezpieczeństwo jądrowe może zostać osiągnięte po spełnieniu szeregu warunków, w tym warunków technicznych i technologicznych oraz organizacyjnych. W kraju stosującym technologie jądrowe, w tym w szczególności wdrażającym program energetyki jądrowej, konieczne jest istnienie tzw. infrastruktury dozоровej. Do tej infrastruktury należą:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odpowiedni system prawny, na który składają się ustawy i rozporządzenia,</li> <li>• organ dozоровy, który nadzoruje i kontroluje działalność związaną z promieniowaniem jonizującym, w tym udziela zezwoleń do prowadzenia takiej działalności.</li> </ul> <p>System prawny powinien zawierać rygorystyczne wymagania dla elektrowni jądrowej dotyczące wszystkich etapów jej „życia”, to znaczy lokalizacji, budowy, rozruchu, eksploatacji i likwidacji.</p> <p>Zgodnie z ustawą Prawo atomowe, w Polsce organem dozоровym jest Prezes Państwowej Agencji Atomistyki. Prezes wykonuje swoje zadania przy pomocy Państwowej Agencji Atomistyki (PAA).</p> <p>W ostatnim czasie PAA zmieniła swoją strukturę, dostosowując ją do nowych zadań wynikających z Programu Polskiej Energetyki Jądrowej. Zmiany pozwolą na sprawne licencjonowanie, a później nadzorowanie polskich elektrowni jądrowych. Realizacja nowych zadań związanych z uruchomieniem w Polsce pierwszej elektrowni jądrowej implikuje potrzebę wzmocnienia kadr PAA. Tylko taki urząd, który dysponuje odpowiednio liczną i wykwalifikowaną kadrą może sprawować właściwy nadzór nad zapewnieniem bezpieczeństwa jądrowego kraju.</p>	

<b>Piotr Korzecki</b>	<b>Państwowa Agencja Atomistyki Warszawa</b>
<b>Zmiany w przepisach związane z energetyką jądrową</b>	
<p>Uchwałą z 10 listopada 2009 r. Rada Ministrów przyjęła „Politykę energetyczną Polski do 2030 roku”. W Polityce tej określono, iż jednym z podstawowych kierunków polskiej polityki energetycznej jest dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej. Za główny cel polityki energetycznej w tym obszarze uznano przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych.</p> <p>Jako cel szczegółowy polityki energetycznej Polski wskazano dostosowanie systemu prawnego dla sprawnego przeprowadzenia procesu rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. Realizacja ww. celu szczegółowego „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku” nastąpiła poprzez uchwalenie dwóch ustaw:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ustawy z dnia 13 maja 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 132, poz. 766) oraz</li> <li>2) ustawy z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (Dz. U. Nr 135, poz. 789 z późn. zm.).</li> </ol> <p>Pierwsza z wyżej wymienionych ustaw dokonała istotnej nowelizacji ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe poprzez wprowadzenie do tej ustawy szczegółowych wymagań bezpieczeństwa dotyczących obiektów jądrowych, w tym elektrowni jądrowych. Regulacje ustawy znalazły rozwinięcie w 17 nowych aktach wykonawczych do ustawy – Prawo atomowe.</p> <p>Nowe przepisy ustawy – Prawo atomowe można ująć w trzy zasadnicze grupy tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) przepisy określające szczegółowe wymagania dotyczące lokalizacji, projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji i likwidacji obiektów jądrowych, w tym elektrowni jądrowych,</li> <li>2) przepisy regulujące proces wydawania przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki zezwoleń dla obiektów jądrowych oraz dotyczące nadzoru sprawowanego przez organy dozoru jądrowego nad budową i funkcjonowaniem takich obiektów, w tym przepisy określające środki służące egzekwowaniu decyzji dozoru jądrowego,</li> <li>3) przepisy o dostępie społeczeństwa do informacji o stanie bezpieczeństwa obiektów jądrowych, w tym elektrowni jądrowych, wielkości i składzie izotopowym uwolnień substancji promieniotwórczych z obiektów jądrowych do środowiska oraz o decyzjach organów dozoru jądrowego dotyczących obiektów jądrowych.</li> </ol> <p>Druga z wyżej wymienionych ustaw, której zasadniczym celem było ułatwienie inwestycji w energetykę jądrową, określiła zasady i warunki przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie budowy obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących.</p>	

<b>Wiesław Gorączko</b>	<b>Politechnika Poznańska Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej Laboratorium Izotopowe Poznań</b>
-------------------------	---

**Ochrona radiologiczna w elektrowni jądrowej i w sąsiedztwie**

Ochrona radiologiczna wewnątrz elektrowni jądrowej i w jej najbliższej okolicy jest jednym z priorytetowych zadań służb monitoringu radiologicznego. Praca instalacji jądrowej w żaden negatywny sposób nie może wpływać na elementy naturalnego środowiska człowieka i przyrody. Ludzie nie mający zawodowego kontaktu z technologiami jądrowymi nie rozumieją w pełni charakteru pracy instalacji lecz obawiają się najbardziej pesymistycznego scenariusza hipotetycznej awarii. Z tego to właśnie powodu „transparentność” działalności służb radiologicznego monitoringu środowiska pracy i środowiska naturalnego otoczenia elektrowni jądrowej oraz pełna informacja o stanie tego środowiska są tak ważne.

Każda elektrownia jądrowa zobligowana jest do radiologicznego i chemicznego (o tym stosunkowo się mało mówi) monitoringu środowiska na jej terenie i wokół. Celem tego systematycznego działania jest kontrola prawidłowości pracy instalacji, potwierdzenie braku uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska i wykluczenie jakiegokolwiek negatywnego wpływu na otoczenie. Aspekt psychologiczny jest także bardzo istotny.

Generalizując można powiedzieć, że istnieją dwa typy radiologicznego monitoringu w elektrowni i jej obrzeżach, a mianowicie :

- rutynowy – wykonywany systematycznie, ewidencjonowany a prowadzony w czasie normalnej pracy elektrowni jądrowej
- awaryjny – wykonywany tylko w sytuacji wyjątkowej, gdy wystąpi zdarzenie radiologiczne lub gdy istniało określone (wysokie) prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zdarzenia

Oba typy monitoringu wymagają zastosowania innych procedur i innego rodzaju przyrządów pomiarowych (zakresy pomiarów, zakresy mocy dawek, zakresy czułości, skażeń itp.).

Monitoring rutynowy dokonuje się typową aparaturą dozymetryczną i radiometryczną. Mierzy się moce dawek promieniowania gamma i beta. Wystarczający zakres zmian (czu-

łość) równoważnika dawki (lub mocy dawki) może zawierać się w przedziałach :

- 1  $\mu\text{Sv} \div 100 \text{ mSv}$  (0,1  $\mu\text{Sv/h} \div 1 \text{ mSv/h}$ ) przyrządów używanych na terenie elektrowni
- 0,1  $\text{mSv} \div 1\text{Sv}$  (0,01  $\text{mSv/h} \div 1 \text{ Sv/h}$ ) przyrządów używanych na zewnątrz elektrowni

Monitoring awaryjny dokonuje się specjalną aparaturą dozymetryczną i radiometryczną, o innych zakresach czułości i zakresach mierzonych parametrów. Mierzy się moce dawek promieniowania gamma i beta. Poszukuje się obecności emiterów promieniowania alfa oraz wszelkiego typu skażeń promieniotwórczych. Zakres zmian aparatury (czułość) mierzącej równoważnik dawki (lub mocy dawki) może zawierać się w przedziałach :

- 0,1  $\text{mSv} \div 10 \text{ Sv}$  (0,1  $\text{mSv/h} \div 5 \text{ Sv/h}$ ) przyrządów używanych na terenie elektrowni
- 0,1  $\text{mSv} \div 1\text{Sv}$  (0,01  $\text{mSv/h} \div 1 \text{ Sv/h}$ ) przyrządów używanych na zewnątrz elektrowni

Pobierane są także próbki środowiskowe (z ustalonych wcześniej miejsc) i dokonuje analizy radiometrycznej i chemicznej w celu określenia zawartości (stężenia) trytu, strontu  $^{90}\text{Sr}$ , jodu  $^{131}\text{I}$ , cezu  $^{137}\text{Cs}$ , plutonów  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}$ , ameryku  $^{241}\text{Am}$ , produktów rozszczepienia, pierwiastków będących produktami aktywacji oraz transuranowce. Rutynowe pobieranie próbek dotyczy niewielu wytypowanych miejsc a procedura awaryjna dostosowana jest do potrzeb sytuacji, późniejszej akcji dekontaminacyjnej i prewencyjnej.

Bardzo ważnym problemem – w pełni rozwiązany – jest pobieranie próbek środowiskowych. Powinny one pochodzić z miejsc reprezentatywnych dla lokalnego środowiska. Miejsca pobierania próbek, ich rodzaj i analizy zależą od lokalnych warunków hydrologicznych, typu produkcji roślinnej, zwierzęcej i spożywczej. Rodzaj próbek i częstość ich pobierania są ustalone przez agencje rządowe związane ze zdrowiem publicznym, ochroną środowiska i ochroną radiologiczną.

Najczęstszymi miejscami pobierania próbek są :

- naturalne akweny (jeziora, rzeki, morza – jeśli z niego czerpiemy wodę do chłodzenia skraplaczy)
- ujęcia wodne i studnie
- woda gromadzona po opadach deszczu
- powietrze
- rośliny, warzywa, owoce, trawy
- gleba i osady
- lokalnie produkowane mleko
- lokalnie produkowana żywność
- pasza do żywienia krów, kóz, baranów, królików, drobiu itp.

- zwierzęta i rośliny lądowe oraz morskie (ryby, ostrygi, małże itp.)
- ścieki

System środowiskowego monitoringu radiometrycznego wokół elektrowni składa się następujących elementów :

- systemu środowiskowego poboru próbek morskich (ryby, rośliny morskie, muszle, woda morska) – dla lokalizacji nadmorskiej
- systemu terenowych punktów pomiaru promieniowania
- systemu środowiskowego pobieranie próbek (mleko, rośliny, produkty rolnicze, gleba, woda rzeczna, opady)
- stacji monitoringu (koordynującej działania, wykonującej pomiary radioaktywności pyłów, odpadów komunalnych, ścieków)
- mobilnego systemu monitoringu środowiskowego (wykonującego pomiary skażeń, promieniowania, transportującego próbki i aparaturę)

W ten sposób otrzymujemy olbrzymią liczbę próbek środowiskowych, które po analizie i opracowaniu tworzą bibliotekę obejmującą wiele miesięcy i lat. Na podstawie tych danych możemy ocenić :

- lokalny poziom naturalnej promieniotwórczości
- ustalić fakt i wielkość uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska – jeżeli miało to miejsce
- wielkość skażeń (w przypadkach awaryjnych)
- wielkość dawek
- wpływ (jeżeli jakkolwiek jest) instalacji na naturalne środowisko
- dokonujemy porównania otrzymanych wyników z wartościami akceptowanymi (dopuszczalnymi Prawem atomowym i innymi dokumentami) oraz z rejonami nie mającymi instalacje jądrowe

Pomiary radiometryczne a także analizy chemiczne powinny być dokonywane zarówno przez służby elektrowni jądrowej, jak i niezależne laboratoria (tak jest we Francji). Koincydencja wyników z obu źródeł jest gwarancją bezpieczeństwa funkcjonowania instalacji nuklearnej i rzetelności analiz. Typowa analiza radiochemiczna polega na pomiarach spektralnych promieniowania alfa, beta i gamma. Analiza chemiczna dotyczy głównie me-

tali ciężkich i związków toksycznych.

Wszystkie rezultaty analiz i pomiarów są podawane do publicznej wiadomości w postaci komunikatów i sprawozdań. Każda elektrownia jądrowa raz w roku publikuje raport ze swej działalności i pomiarów środowiskowych - dostępny w formie broszury i zamieszczony na stronie internetowej. Po ukazaniu się publikacji organizowane są także otwarte spotkania, na których każdy może zadawać pytania, dzielić się wątpliwościami i obawami. Przedstawiciele elektrowni zobowiązani są udzielić profesjonalnych odpowiedzi na każde zadane pytanie. Właściciele elektrowni jądrowych zdają sobie doskonale sprawę, że dyskusja z lokalną społecznością jest bardzo ważnym elementem podnoszenia poziomu wiedzy i poziomu akceptacji dla energetyki jądrowej i technologii nuklearnej. Służą temu także publikacje popularno-naukowe w lokalnej prasie, dyskusje w lokalnych środkach masowego przekazu.

Pomimo tego, że w Polsce jeszcze nie rozpoczęto nawet budowy elektrowni jądrowej (instalacje jądrowe pracują natomiast od wielu już lat), to system monitoringu radiologicznego pierwszej polskiej elektrowni jądrowej wpisze się doskonale w istniejący Krajowy System Wykrywania Skażeń i Alarmowania. W skład KSWSiA wchodzi następujące podsystemy :

- system Wykrywania Skażeń Sił Zbrojnych RP
- sieci i systemy nadzoru epidemiologicznego i kontroli chorób zakaźnych
- **system stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych**
- wojewódzkie systemy wykrywania i alarmowania oraz wojewódzkie systemy wczesnego ostrzegania o zagrożeniach
- system alarmowania o zagrożeniach i skażeniach, określony w Krajowym Planie zwalczania Zagrożeń i Zanieczyszczeń Środowiska Morskiego
- jednostki organizacyjne prowadzące działania interwencyjne nadzorowane przez ministra właściwego do spraw wewnętrznych
- formacje obrony cywilnej przeznaczone do monitoringu, wykrywania i rozpoznania skażeń oraz alarmowania o skażeniach

Z punktu widzenia ochrony radiologicznej najistotniejszym jest **System stacji wczesne-**

**go wykrywania skażeń promieniotwórczych.** W skład tego systemu wchodzi :

- 12 stacji zbierania aerozoli atmosferycznych na filtrach oraz pomiarów spektrometrycznych w systemie on-line, stężenia izotopów cezu  $^{137}\text{Cs}$  i jodu  $^{131}\text{I}$  w powietrzu
- 13 stacji automatycznych PMS (*Permanent Monitoring Station*), które wykonują ciągle pomiary mocy dawki promieniowania gamma oraz widma promieniowania gamma
- 9 stacji IMiGW, które wykonują ciągły pomiar mocy dawki promieniowania gamma i aktywności całkowitej alfa i beta aerozoli atmosferycznych
- 13 stacji pomiarowych MON, na terenach jednostek wojskowych, które wykonują ciągle pomiary mocy dawki promieniowania gamma

W Polsce mamy 9 specjalistycznych placówek pomiarów skażeń promieniotwórczych a mianowicie :

- Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej (Warszawa)
- Państwowy Zakład Higieny (Warszawa)
- Narodowe Centrum Badań Jądrowych (Świerk/Otwock)
- Instytut Fizyki Jądrowej (Kraków)
- Główny Instytut Górnictwa (Katowice)
- Akademia Górniczo-Hutnicza (Kraków)
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (Warszawa)
- Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii (Warszawa)
- Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii (Warszawa)

<b>Paweł Jodłowski</b>	<b>AGH University of Science and Technology Faculty of Physics nad Applied Computer Science Kraków, Poland</b>
<b>Zagrożenie radiologiczne podczas normalnej pracy elektrowni jądrowej</b>	
<p>W referacie zostanie przedstawione zagrożenie radiologiczne występujące podczas normalnej pracy elektrowni jądrowej. Głównym źródłem zagrożenia są w tym przypadku uwolnienia substancji promieniotwórczych z reaktora, przede wszystkim: gazów szlachetnych, trytu H-3, węgla C-14, izotopów jodu oraz aerozoli atmosferycznych zawierających m.in. izotopy cezu i strontu. Zostaną omówione poziomy i limity tych uwolnień oraz pochodzące od nich dawki. Według oszacowań UNSCEAR osoby zamieszkałe w okolicy elektrowni jądrowej otrzymują z tego tytułu dawki około 20 <math>\mu\text{Sv}</math> rocznie, natomiast przeciętny mieszkaniec Ziemi, w związku z obecnością w środowisku radionuklidów długożyciowych uwalnianych z elektrowni, otrzymuje rocznie dawkę poniżej 0,2 <math>\mu\text{Sv}</math>.</p>	



<b>Bożydar Snopek</b>	<b>Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych Otwock</b>
<b>Rozwiązanie składowania odpadów promieniotwórczych na przykładzie Francji</b>	
<p>W październiku 2012 r. miała miejsce wizyta we Francji, specjalistów z ZUOP oraz z Ministerstwa Gospodarki, NCBJ, IChTiJ i PGI w firmie ANDRA, zajmującej się gospodarką odpadami promieniotwórczymi. ANDRA eksploatuje w l’Aube (Champagne) składowisko krótkożyciowych odpadów promieniotwórczych nisko i średnioaktywnych, pochodzących z elektrowni jądrowych, przemysłu i medycyny. Technologia i organizacja składowania odpadów promieniotwórczych we Francji, może być pomocna przy pracach, związanych z lokalizacją nowego składowiska w Polsce, jego budową i określeniem zasad współpracy z dostawcami odpadów promieniotwórczych, zwłaszcza po uruchomieniu pierwszych elektrowni jądrowych w Polsce. Ilość generowanych odpadów, przekroczy wówczas wielokrotnie wielkości obecnie będące przedmiotem gospodarki odpadami w ZUOP, następnie składowanymi w KSOP w Różanie. Specjaliści z Polski zwiedzali również zamknięte składowisko odpadów promieniotwórczych, poznając sposób zabezpieczenia składowiska i metody kontroli środowiska. Uczestnicy mieli również okazję zwiedzić podziemne laboratorium badawcze, związane ze składowaniem odpadów wysokoaktywnych i obejrzeć projekt budowy głębokiego składowiska, położonego w warstwach geologicznych, na głębokości ok. 900 m, jak również zakład przerobu wypalonego paliwa jądrowego w La Hague, niedaleko Cherbourga.</p>	

Krzysztof Madaj	Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych Otwock
<b>Budowa Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w ramach programu energetyki jądrowej</b>	
<p>Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) w latach 2003-2004 w ramach projektu finansowanego przez Unię Europejską pn. „Poprawa warunków składowania odpadów i zamknięcie Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Róźnie” opracował wstępny Raportem bezpieczeństwa zamknięcia składowiska. Zgodnie z zatwierdzonym przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki ww. Raportem bezpieczeństwa przewiduje się eksploatację tego składowiska do roku 2020 roku. Przy obecnym poziomie zapotrzebowania na składowanie odpadów promieniotwórczych w Polsce możliwości dalszego wykorzystania KSOP w Róźnie skończą się w tym czasie.</p> <p>W związku z powyższym najpilniejszym zadaniem w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi jest budowa nowego składowiska odpadów nisko- i średnioaktywnych. Działanie to uwzględnione jest również w projekcie Programu polskiej energetyki jądrowej, wersja z dn. 16.12.2010 r., pod nazwą „Analizy i badania dotyczące lokalizacji składowiska nisko i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych, przygotowanie projektu składowiska oraz jego budowa”. Nowe składowisko odpadów musi uwzględniać potrzeby wynikające zarówno z zagospodarowywania odpadów promieniotwórczych instytucjonalnych jak również odpadów promieniotwórczych powstałych w wyniku rozwoju energetyki jądrowej w Polsce i powinno być oddane do eksploatacji przed uruchomieniem pierwszej elektrowni jądrowej.</p>	

<p><b>Maciej Budzanowski</b></p>	<p><b>Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk IFJ PAN Kraków</b></p>
<p align="center"><b>Miniaturowe detektory TLD w pomiarach dawek w brachyterapii i dozymetrii klinicznej</b></p>	
<p>Metoda termoluminescencyjna w dozymetrii promieniowania jonizującego jest od szeregu lat szeroko stosowana z powodzeniem. Powszechnie stosowanym materiałem termoluminescencyjnym (TLD) na świecie i w Polsce jest fluorek litu LiF:Mg, Ti (ozn. MTS-N) oraz tzw. wysokoczuły materiał oparty na LiF:Mg, Cu, P (ozn. MCP-N). Najczęściej detektory TLD występują w postaci spiekanych tabletek o wymiarze fi 4,5 mm i grubości 0,9 mm lub kwadratowych 3,2x3,2x0,9 mm. W wielu zastosowaniach klinicznych rozmiary te są zbyt duże, dlatego też opracowano miniaturowe detektory (fot.1.) i zastosowano w pomiarach dawek lub rozkładu dawek.</p> <p>W referacie zostaną przedstawione wybrane zastosowania kliniczne testowe oraz wyniki pomiarów <i>in vivo</i> w brachyterapii.</p> <p><i>Fot. 1.</i> Różne kształty detektorów TLD z LiF:Mg, Ti oraz LiF:Mg, Cu,P. W pierwszym rzędzie od góry okrągłe duże detektory o średnicy 12 mm, kończą detektory o średnicy 1 mm. W drugim rzędzie proszek TL oraz kwadratowe detektory 3,2x3,2x3,2 mm oraz tzw. microcubes 1x1x1mm. W trzecim rzędzie pręciki o średnicy 1mm i 0,5 mm i długości od 2 mm do 6 mm. Ostatnie po prawej to detektory do pomiarów specjalnych zawierających grafit i/lub cienką (8,5 mg/cm<sup>2</sup>) warstwę aktywnego materiału TL do pomiaru w polach cząstek beta. (fot. M. Budzanowski)</p>	

<b>Renata Kopec</b>	<b>Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk IFJ PAN Kraków</b>
<b>Fotoluminescencja jako metoda w dozymetrii indywidualnej i retrospektywnej</b>	
Streszczenia nie nadesłano	

<b>Krzysztof Ciupek Katarzyna Wołoszczuk, Dariusz Aksamit</b>	<b>Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej Warszawa</b>
<b>Przyrządy dozymetryczne stosowane w ochronie radiologicznej i sposoby ich wzorcowania</b>	
<p>Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 roku w sprawie wymagań dotyczących sprzętu dozymetrycznego wzorcowanie przeprowadza się nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy w przypadku sprzętu nieposiadającego źródła kontrolnego lub raz na 24 miesiące w przypadku sprzętu wyposażonego w takie źródło. Dodatkowo ustawa Prawo atomowe z dnia 29 listopada 2000 roku z późniejszymi nowelizacjami, wymaga, aby wzorcowanie przyrządów dozymetrycznych przeprowadzać jedynie w laboratorium akredytowanym przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA), to znaczy, takim, które jest regularnie oceniane według międzynarodowych wytycznych i norm, z których najważniejsza jest PN-EN ISO/IEC 17025:2005/AC:2007 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”. Akredytacja służy budowaniu i umacnianiu zaufania do wyników wzorcowań. W Polsce funkcjonuje kilka laboratoriów akredytowanych przez PCA w dziedzinie „Promieniowanie jonizujące i radioaktywność”, jednym z nich jest Laboratorium Wzorcowania Przyrządów Dozymetrycznych i Radonowych (LWPDiR), będącym częścią Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR). Oferta pomiarowa LWPDiR obejmuje:</p>	

- wzorcowanie w polu promieniowania  $\gamma$ , od źródeł Am-241, Cs-137, Co-60;
- wzorcowanie w polu promieniowania X- widma wąskie w zakresie energii 33-250 keV;
- wzorcowanie przyrządów do pomiaru skażeń powierzchniowych (źródła  $\beta$ -promieniotwórcze C-14, Cl-36, Sr-90 oraz  $\alpha$ -promieniotwórcze Am-241);
- wzorcowanie przyrządów radonowych na pomiar radonu w powietrzu oraz pomiar energii potencjalnej  $\alpha$  pochodnych radonu;
- wzorcowanie przyrządów dozymetrycznych w polu promieniowania beta, od źródeł Kr- 85, Sr-90.

Wzorcowanie przyrządów dozymetrycznych służy sprawdzeniu poprawności wskazań przyrządu. Wynikiem wzorcowania jest współczynnik wzorcowania określający stosunek wartości odniesienia do wskazań wzorcowanego przyrządu. W trakcie pomiarów w miejscu narażenia, użytkownik w celu określenia prawdziwej wielkości powinien pomnożyć wskazania przyrządu przez współczynnik kalibracji podany w uzyskanym wcześniej świadectwie wzorcowania.

Metoda wzorcowania zależy od rodzaju przyrządu i wielkości pomiarowej. W przypadku wzorcowania mierników mocy dawki przyrząd umieszczany jest w określonym punkcie od wzorcowego źródła promieniowania, dla którego określana jest wzorcowa wartość mocy dawki promieniowania. Dla mierników skażeń powierzchniowych wartością wzorcową jest tzw. powierzchniowa emisja promieniowania z danego źródła powierzchniowego (skażenia alfa oraz beta) odległość między przyrządem (lub odpowiednią sondą) a wzorcowym źródłem nie powinna przekraczać 3 mm. Dlatego zlecając wzorcowanie przyrządu należy przede wszystkim zadbać o to, aby rodzaj i energia promieniowania, wielkość pomiarowa oraz zakres pomiarowy były identyczne lub (w przypadku energii promieniowania i zakresu pomiarowego) jak najbliższe parametrom pomiarów wykonywanych w miejscu codziennego użytkowania przyrządu.

<b>Ryszard Barański</b>	<b>Grupa LOTOS Petrobaltic S.A. Gdańsk</b>
<b>Skażenia promieniotwórcze w przemyśle wydobywczym.</b>	
<p>Podczas eksploatacji węglowodorów otworami wiertniczymi z biegiem czasu dochodzi do skażeń całej sieci przesyłowej.</p> <p>Problem powstaje kiedy wymienia się rury wydobywcze na nowe. Stare należy traktować jako odpad promieniotwórczy niestety są to duże ilości.</p>	

Wojciech Głuszewski  
Maria Rajkiewicz

Centrum Badań i Technologii  
Radiacyjnych, Instytut Chemii i Techniki  
Jądrowej w Warszawie  
Instytut Inżynierii Materiałów  
Polimerowych i Barwników oddział  
Elastomerów i Technologii Gumy w  
Piastowie

**. Radiacyjna modyfikacja polimerów**  
**Podsumowanie międzynarodowej konferencji**  
**[IRaP'2012.](#)**

W zeszłym roku w Krakowie odbyło się wyjątkowe wydarzenie naukowe - 10 sympozjum Ionizing Radiation and Polymers (IRAP'2012). Powierzenie organizacji tej prestiżowej konferencji Polsce było wyrazem uznania dla naszych osiągnięć w zakresie chemii i technologii radiacyjnych. Sympozjum zorganizowały wspólnie: Instytut Chemii i Techniki Jądrowej (IChTJ), Fundacja Badań Radiacyjnych (FBR) oraz Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej (MITR) przy współpracy z Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (MAEA). Spotkania IRAP zostały zainicjowane w 1994 r. przez dr Alaina Le Moel i jego współpracowników z CEA-Saclay (French Alternative Energies and Atomic Energy Commission). Od tego czasu sympozja odbywały się, co 2 lata w różnych miejscowościach na 4 kontynentach. Konferencje te szybko przyjęły się jako ważne forum międzynarodowej wymiany i rozpowszechniania informacji na temat skutków oddziaływania promieniowania jonizującego na tworzywa polimerowe.

IRAP'2012 był okazją do zapoznania się z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie chemii i fizyki radiacyjnej polimerów, zarówno w zakresie nauk podstawowych, jak i ich zastosowań. Przedstawione zostały najnowsze kierunki rozwoju technologii radiacyjnych polimerów oraz innowacyjne produkty powstające w wyniku ich stosowania. Zagadnienia te przedstawili w swoich prezentacjach krajowi i międzynarodowi eksperci reprezentujący naukę i przemysł. Komunikaty naukowe dotyczyły takich dziedzin jak: badania podstawowe, polimeryzacja, modyfikacja polimerów, nanomateriały i nanotechnologie, otrzymywanie "inteligentnych"/zaawansowanych polimerów i produktów, obróbka powierzchniowa, zastosowania przemysłowe, zastosowania biomedyczne, polimery naturalne, ochrona dziedzictwa kulturowego, historia chemii radiacyjnej.

W wykładzie omówione zostały z perspektywy konferencji nowości w takich technologiach radiacyjnych jak: sterylizacja radiacyjna wyrobów medycznych

jednorazowego użytku, implantów chirurgicznych i opakowań, radiacyjne sieciowanie polimerów w produkcji opon samochodowych, kabli i przewodów elektrycznych, rur do przesyłu ciepłej wody oraz materiałów z tzw. pamięcią kształtu.

Zwrócono uwagę na możliwość wykorzystania modyfikowanych radiacyjnie polimerów do usuwania skażeń radiologicznych poprzez selektywne pochłanianie radionuklidów z wody.

Zasygnalizowano temat badań nad kompozytami polimerowymi pochłaniającymi promieniowanie jonizujące i ekranującymi pola elektromagnetyczne w kontekście konstrukcji odzieży ochronnej. Osnową tworzywa są w tym przypadku elastomery, drugą fazą (fazami) dodatki dobrane z punktu widzenia pochłaniania promieniowania (ferryty, metale i tlenki metali ciężkich, nanocząstki, bor i jego związki, grafen itd.). Kompozyty mogą być dodatkowo wzmocnione poprzez radiacyjne sieciowanie.

Na konferencji przodujące na świecie firmy zaprezentowały najnowsze rozwiązania w dziedzinie przemysłowych instalacji radiacyjnych wykorzystujących promieniowanie gamma wiązki elektronów oraz promieniowanie rentgenowskie. Warto na koniec dodać, że abstrakty wystąpień konferencyjnych są nadal dostępne na stronie internetowej [www.irap2012.pl](http://www.irap2012.pl). Wybrane komunikaty po recenzji zostaną opublikowane w specjalnym numerze Radiation Physics and Chemistry.

#### Krótką statystyka.

W konferencji wzięło udział 161 uczestników z 31 krajów, odbyło się 15 sesji, wygłoszono 62 plenarnych referatów, zaprezentowano 90 posterów, przedstawiono 8 wybranych referatów prezentowanych przez młodych badaczy.

#### Literatura

- o Wojciech Głuszewski, Zbigniew P. Zagórski, Quoc Khoi Tran, Laurent Cortella, Maria Skłodowska Curie - the precursor of radiation sterilization methods, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, **2011**, 400, 1577 - 1582
- o Głuszewski W, Zagórski Z.P, Od Marii Skłodowskiej - Curie do współczesnych technologii radiacyjnych, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki PAN*, 2012, Nr 1, 71-89
- o Wojciech Głuszewski, Zbigniew Zimek, Zbigniew P. Zagórski, Maria Rajkiewicz, Radiacyjna modyfikacja polimerów, *Tworzywa sztuczne w przemyśle*, 1, **2013**, 56-59



<b>Transport materiałów niebezpiecznych w krajach UE.</b>	
<p>ADR - to europejska umowa dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych. Sporządzona w Genewie 30 września 1957 r. została opracowana i wydana przez Europejski Komitet Transportu Wewnętrzny. Została ratyfikowana przez Polskę w <a href="#">1975</a> r. Obecnie umowa obowiązuje w 46 krajach.</p> <p>Celem przepisów regulujących przewóz materiałów niebezpiecznych jest zminimalizowanie lub znaczące ograniczenie prawdopodobieństwa zaistnienia wypadków oraz rozmiaru możliwych szkód. Stworzenie przepisów pozwoliło usystematyzować przewóz materiałów niebezpiecznych i dało wyraźne wytyczne jak należy to wykonywać. Istnieją jednak towary niebezpieczne, których przewóz wymaga w zależności od kraju na terenie którego się odbywa dodatkowych pozwoleń wydanych przez właściwe władze a szczegóły wydawania tych pozwoleń regulują odrębne przepisy.</p>	

<b>Janusz Barczyk</b>	
<b>Transport materiałów niebezpiecznych</b>	
Prezentacja filmowa	

Grzegorz Zwierzchowski	Zakład Fizyki Medycznej, Wielkopolskie Centrum Onkologii im. Marii Skłodowskiej Curie w Poznaniu. Katedra i Zakład Elektroradiologii, Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytet Medyczny im Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.
------------------------	--

**Nowoczesne metody optymalizacji rozkładów dawek w planowaniu leczenia w brachyterapii – stare wino w nowej butelce ?**

Współczesne metody planowania leczenia w brachyterapii w większości przypadków oparte są na nowoczesnych metodach obrazowania. Wykorzystanie fuzji obrazów pochodzących z różnych źródeł, zastosowanie procesów deformacyjnych przy ich nakładaniu, umożliwiło precyzyjną z punktu widzenia fizycznego i klinicznego rekonstrukcję geometrii aplikacji. Precyzyjne dane geometryczne dotyczące położenia aplikatorów, objętości tarczowych, położenia tkanek zdrowych i narządów krytycznych umożliwiają znaczną konformalizację rozkładów dawek w przypadku planowania leczenia w brachyterapii. Pociąga to jednak za sobą konieczność wprowadzenia algorytmów obliczeń rozkładów dawek dostosowanych do sytuacji klinicznej zrekonstruowanej na podstawie wykorzystanych danych obrazowych.

Powszechne zastosowanie w brachyterapii wysoka mocą dawki i w brachyterapii pulsacyjnej źródeł kroczących umożliwiło modulacje rozkładów dawek przez odpowiedni dobór położenia prowadnic źródła, a także czasu jego postoju w poszczególnych prowadnicach. To właśnie zbiór informacji dotyczących położenia i czasu jest końcowym zestawem danych generowanym przez systemy planowania leczenia, ściśle korelującym z pożądanym klinicznie rozkładem dawek.

Dostępność różnorodnych komercyjnych i eksperymentalnych algorytmów optymalizacyjnych pozwala na ich dobór w zależności od skomplikowania i liczby stopni swobody występujących w danej sytuacji klinicznej. Dobór wykorzystywanej metody jest także zależny od przyjętego dla całego procesu reżimu postępowania – oczywistym jest niemożność zastosowania algorytmów wymagających czasochłonnych obliczeń w przypadku planowania i realizacji leczenia w czasie rzeczywistym.

Podsumowując - proces planowania rozkładów dawek jest procesem złożonym i wieloetapowym. Często wymaga współpracy specjalistów z wielu dziedzin – radiologów, radioterapeutów i fizyków medycznych. Powszechne wykorzystanie zaawansowanych metod obrazowania prowadzi do konformalizacji planów leczenia. Pozwala na precyzyjne zdeponowanie dawki w objętości tarczowej i jednoczesną ochronę narządów krytycznych i tkanek zdrowych. Wykorzystywane parametry oceny rozkładów dawek i pomoc ze strony mechanizmów decyzyjnych wbudowanych w algorytmy optymalizacyjne pozwala na przygotowanie planów leczenia korzystnych klinicznie i jednocześnie bezpiecznych dla pacjenta.

<b>Maria Kawczyńska</b>	<b>Centrum Onkologii Instytut im. M. Skłodowskiej Curie Zakład Brachyterapii Warszawa</b>
<b>Śródoperacyjna radioterapia</b>	
<p>Śródoperacyjna radioterapia może być przeprowadzana w ochronnym pomieszczeniu, które jest jednocześnie salą operacyjną lub w bunkrze przyspieszacza lub HDR. Wiele przyspieszaczy elektronów jako urządzenia mobilne ma zastosowanie właściwie w brachyterapii jako że kształt i położenie aplikatorów jest w bezpośrednim kontakcie tkankami które mają być napromieniane podobnie jak w definicji brachyterapii. Zastosowanie mobilnych przyspieszaczy wiązek elektronowych zdominowało napromienianie łoży po guzie w oszczędzających zabiegach chirurgicznych w raku sutka.</p>	

<b>Andrzej Woźniak</b>	<b>Pracownia Leczenie Raka Prostaty Metodą Brachyterapii LDR w Jastrzębiu Zdroju</b>
<b>Obciążenie dawką promieniowania personelu medycznego oraz osób z otoczenia pacjenta poddanego Brachyterapii LDR z powodu raka prostaty</b>	
<p><b>Wprowadzenie:</b></p> <p>Leczenie wczesnych postaci raka stercza promieniami jonizującymi wypiera skutecznie od lat technikę radykalnej prostatektomii. Największa dotychczas i opublikowana w 2012 roku retrospektywna praca statystyczna porównująca wiele metod eradykacji raka prostaty (Grim) oddaje prymat wśród technik radiacyjnych metodzie Brachyterapii LDR. Pojawiające się nowe metody inwazyjnego leczenia raka prostaty bez promieni jonizujących (HIFU, Krioterapia SIR, czy inne) wygrywają w świadomości pacjenta argumentem braku obciążenia dawką promieniowania.</p> <p><b>Cel prezentacji:</b></p> <p>Przedstawienie wyników pomiaru mocy dawki oraz ocena obciążenia dawką promieniowania personelu medycznego oraz osób z otoczenia pacjenta leczonego Brachyterapią LDR z powodu raka stercza.</p> <p><b>Materiał i metody:</b></p> <p>Pomiary własne i ośrodków obcych.</p> <p><b>Wyniki:</b></p> <p>Średnia dawka efektywna otrzymana po godzinie kontaktu z pacjentem wynosi od 0,3 do 3,0 mikrosiewert (<math>\mu\text{Sv}</math>).</p> <p><b>Wnioski:</b></p> <p>Obciążenie średnią dawką efektywną personelu medycznego i osób z otoczenia pacjenta poddanemu Brachyterapii LDR nie przekracza, dopuszczelnej dla osób niezwiązanych zawodowo z promieniowaniem, rocznej granicy 1 milisievert (1 mSv).</p>	

<b>Piotr Możdzeń</b>	<b>Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia Dział Organizacyjno-Prawny Łódź</b>
<b>Regulacje prawne z ochrony radiologicznej w medycynie – wybrane problemy i zagadnienia legislacyjne</b>	
<p>Przedmiotem prezentacji będą wybrane przepisy dotyczące ochrony radiologicznej, stanowiące istotną część obowiązujących w Polsce uregulowań prawnych o stosowaniu promieniowania jonizującego</p> <p>w celach medycznych. W wykładzie znajdą się odniesienia do tych regulacji, usytuowanych w ustawie z dnia 29 listopada 2000 r. - <i>Prawo atomowe</i> oraz w wydanych na tej podstawie rozporządzeniach Ministra Zdrowia, które znajdują zastosowanie w dziedzinie radioterapii onkologicznej. Z uwagi na instytucjonalne umocowanie <i>Krajowego Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia</i>, będącego jednostką podległą Ministrowi Zdrowia oraz charakter jego ustawowych zadań, do których należy również opiniowanie projektów przepisów w dziedzinie ochrony radiologicznej pacjenta, omówione zostaną również najbardziej aktualne projekty dotyczące zmian w przepisach z tej dziedziny.</p> <p>W tej części uwaga skierowana zostanie na projekty nowelizacji rozporządzeń Ministra Zdrowia: z 18 lutego 2011 r. oraz z 7 kwietnia 2006 r., dotyczących odpowiednio warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w medycynie oraz minimalnych wymagań dla zakładów opieki zdrowotnej udzielających świadczeń zdrowotnych z zakresu radioterapii onkologicznej. W kontekście projektowanych nowelizacji zasygnalizowany zostanie m. in. problem uzasadnienia stosowania niektórych wymagań dotyczących wyposażenia sprzętowego w stosunku do jednostek dysponujących nowoczesnymi urządzeniami, np. do radiochirurgii stereotaktycznej.</p> <p>Niezależnie od projektów zmian, wobec których procedura legislacyjna została już wszczęta, w ramach prezentacji autor ustosunkuje się również do propozycji zmian przepisów o bezpiecznym stosowaniu promieniowania dotyczących radioterapii onkologicznej, akcentując przy tym nieporozumienia, jakie wyłaniają się przy okazji dokonywanych interpretacji. W zakresie propozycji zmian do powyższego aktu prawnego nie zabraknie także omówienia problematyki związanej z przygotowaniem nowej wersji wykazu testów z zakresu kontroli fizycznych parametrów urządzeń radiologicznych.</p> <p>Dla przybliżenia najbardziej aktualnych zagadnień związanych ze stosowaniem rozporządzenia o warunkach bezpiecznego stosowania promieniowania, w trzecim roku jego obowiązywania, przedstawiony zostanie aktualny stan procesu certyfikacji fizyków medycznych. W tym miejscu</p>	

znajdą się również odniesienia do trwającego przed Trybunałem Konstytucyjnym postępowania (sygn. U 5/12) w przedmiocie zbadania zgodności z Konstytucją RP przepisów rozporządzenia Ministra Zdrowia z 18.02.2011 r., które przyznane fizykom medycznym uprawnienie do wykonywania testów urządzeń radiologicznych uzależniają od uzyskania stosownego certyfikatu. Przybliżone zostaną zarówno kluczowe argumenty uczestników postępowania, obrazujące istotę sporu i jego źródło, jak również możliwe skutki wyroku TK dla przepisów określających podmioty uprawnione do wykonywania testów eksploatacyjnych.

*Na zakończenie przedstawione zostaną kwestie związane z działalnością Komisji ds. procedur i audytów klinicznych zewnętrznych w zakresie radioterapii onkologicznej. Wskazane zostaną aktualne problemy związane z realizowanym przez Komisję zadaniem opracowania wzorcowych procedur radiologicznych, których wejście w życie - w kontekście działalności jednostek ochrony zdrowia - staje się coraz bardziej pilną potrzebą. Zaprezentowana zostanie m. in. lista procedur radioterapii onkologicznej oczekujących na publikację oraz, na przykładzie jednej z procedur już opracowanych przez Komisję, ich zawartość.*

<b>Paweł Kukołowicz</b>	<b>Zakład Fizyki Medycznej Centrum Onkologii Instytut im. M. Skłodowskiej Curie Warszawa</b>
-------------------------	--

**Akredytacja - zyski i straty**

Analiza zysków i strat związanych z podjęciem każdego poważnego przedsięwzięcia wymaga spojrzenia z perspektywy celu, jaki pragniemy zrealizować. Akredytacja w jednostkach stosujących promieniowanie jonizujące w celach medycznych ma na celu zapewnienie 1) bezpieczeństwa stosowania promieniowania, 2) wysokiej jakości świadczonych usług, 3) ujednolicenie metrologiczne prowadzonych działań. Podejmując tytułowy temat należy odpowiedzieć na pytania, 1) czy akredytacja może zapewnić realizację tych celów oraz, jeżeli tak, 2) czy realizuje je w sposób efektywny patrząc od strony kosztów i 3) czy nie jest działaniem nadmiarowym. Odpowiedź na postawione pytania będzie, zdaniem autora, zależała od dziedziny, dla jakiej rozważamy akredytację, inaczej w radiologii, inaczej w medycynie nuklearnej a w szczególności radioterapii.

Odpowiedź na dwa pierwsze pytania jest zasadniczo pozytywna, aczkolwiek należy zawsze pamiętać, że właściwe przygotowanie sprzętu diagnostycznego lub terapeutycznego jest jedynie warunkiem koniecznym do zapewnienia bezpieczeństwa i osiągnięcia wysokiej jakości świadczonych usług. Nie jest warunkiem wystarczającym. Dlaczego „zasadniczo”? Testy mogą wykonywać wszystkie jednostki akredytowane, również jednostki zewnętrzne z punktu widzenia użytkownika. Zdaniem autora wykonywanie testów eksploatacyjnych (specjalistycznych) w radioterapii i medycynie nuklearnej przez jednostki zewnętrzne wiąże się z dużym zagrożeniem, wynikającym z braku ścisłej, ciągłej współpracy pomiędzy jednostką akredytującą i zakładem radioterapii, medycyny nuklearnej, będących beneficjentami działań jednostki akredytującej. Jest, zatem, absolutnie niezbędnym, aby testy były wykonywane przez pracowników, którzy cały czas są dostępni dla grupy realizującej procedury medyczne. Oznacza to, że akredytację powinna uzyskać jednostka świadcząca takie usługi z zakresu radioterapii i medycyny nuklearnej. W tym sensie akredytacja jest działaniem nadmiarowym i mało efektywnym. Koszty wdrożenia akredytacji są znaczne. Gdy tymczasem, co najmniej w zakresie radioterapii, spełnione są najważniejsze wymagania ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. Testy są wykonywane przez 1) fizyków medycznych specjalistów, którzy odbyli, co najmniej 3 letnie szkolenie w ramach specjalizacji w



zakresie fizyki medycznej, czyli posiadają wymagane kompetencje, 2) spójność pomiarowa jest zapewniona przez wymaganie wykonywania pomiarów z użyciem wzorcowanego sprzętu, 3) spójność pomiarowa jest zapewniona poprzez wymagany prawem audyt dozymetryczny.

Inaczej sytuacja przedstawia się w radiodiagnostyce, gdzie liczba podmiotów świadczących usługi jest ogromna i z punktu widzenia specjalizowanej kadry, posiadającej odpowiednie kompetencje metrologiczne niezadawalająca. Z tego powodu testy specjalistyczne muszą być wykonywane przez zewnętrzne podmioty. Akredytacja jest w takiej sytuacji jedną z możliwych form nadzorowania jednostek wykonujących testy. Nadal jednak pozostaje do rozwiązania problem komunikacyjny pomiędzy użytkownikiem i jednostką akredytowaną. Takie rozwiązania grożą sytuacją, w której testy specjalistyczne pozostaną tylko i wyłącznie metodą uzyskania dokumentu niezbędnego do uzyskania pozwolenia na wykonywanie procedur medycznych. W tym kontekście ogromnie ważną rolę powinny odgrywać testy podstawowe, wykonywane przez użytkownika.

W swojej prezentacji rozwinę myśli wyrażone w tym streszczeniu.

<b>Marcin Dybek</b>	<b>Szpital im. Stanisława Leszczyńskiego w Katowicach Zakład Radioterapii</b>
---------------------	---

### **Specjalizacja z Fizyki Medycznej - czy warto coś zmienić?**

„Celem kształcenia specjalizacyjnego w dziedzinie fizyki medycznej jest przygotowanie specjalistycznej kadry fizyków do pracy w jednostkach ochrony zdrowia, w różnych dziedzinach medycyny”...

Fizyk medyczny zatrudniony w jednostkach ochrony zdrowia opracowuje i wdraża nowe metody badań i leczenia, opracowuje i ocenia wyniki badań i leczenia, stosując metody statystyczne, musi posiadać wiedzę na temat zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w organizmie ludzkim. Wszystkie wymienione elementy wymagają od fizyka medycznego dobrej znajomości fizyki, matematyki, biologii, statystyki oraz dobrze opanowanych metod badawczych. Praca fizyka medycznego wiąże się również z przeprowadzeniem kontroli jakości aparatury terapeutycznej, diagnostycznej czy pomiarowej, wpływając tym samym na poprawność diagnozy czy skuteczność prowadzonej terapii. Niedostateczne przygotowanie fizyków medycznych do pracy w jednostkach służby zdrowia jest niebezpieczne i może prowadzić do wypadków, zwłaszcza w obszarze zastosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych. Całość procesu kształcenia specjalistycznego przeprowadzana jest zgodnie z programem specjalizacji w zakresie fizyki medycznej. Do specjalizacji mogą przystąpić fizycy zatrudnieni nie tylko w zakładach radioterapii, ale również w radiologii, medycynie nuklearnej czy w zakładach stosujących niejonizujące metody diagnostyczne lub terapeutyczne.

W związku z tym nasuwa się wyjątkowo ważne pytanie - czy program specjalizacji jest wystarczająco rozbudowany, tak aby każdy fizyk, który przeszedł proces kształcenia, mógł pełnić funkcję specjalisty fizyki medycznej w różnych działach medycyny? Ponadto czy czas trwania specjalizacji z fizyki medycznej, proces rekrutacji, proces realizacji programu kształcenia specjalistycznego jest restrykcyjnie przestrzegany przez ośrodki posiadające akredytację w zakresie prowadzenia specjalizacji? Czy warto podjąć specjalizację, w wyniku której absolwent uzyskuje szczególne kwalifikacje i kompetencje, mimo wprowadzenia ustawodawstwa ograniczającego obszar działania specjalisty? Odpowiedzi na te i inne pytania mogą udzielić jedynie osoby, które przeszły drogę specjalizacji i z perspektywy czasu oceniają: jej program, jego realizację przez osoby do

tego powołane oraz zmiany, które zaszły w ich działalności po jej zakończeniu.

Katerina Krkavcova	VF, a.s. Černá Hora Republika Czeska
<p><b>Działanie i prace fizyków medycznych w Republice Czeskiej na podstawie obowiązujących przepisów prawnych</b></p> <p><b>Activities and works of physicists in the Czech Republic based on existing legislation</b></p>	
<p>Od 2006 roku wszystkie radioterapeutycznym, medycyny nuklearnej i diagnostyki działy w Czechach posiadają fizyków radiologicznych. Odgrywają oni ważną rolę w ochronie przed promieniowaniem pacjentów. Oni planują i nadzorują radioterapię, kontrolują dozymetria i jakość obrazów z urządzeń medycznych, dawki promieniowania oszacowanie i ocena zagrożeń radiacyjnych metod diagnostycznych lub terapeutycznych.</p> <p>Ochrona przed promieniowaniem pacjentów jest na bardzo ważna w Czechach. Ze względu na fakt, że liczba ekspozycji medycznej stale rośnie, coraz więcej ekspertów mówić o ustanowienie centralnego rejestru dawek pacjenta, gdzie dawki z całej rentgenowskim lub badania radionuklidów będą musiały być rejestrowane.</p> <p>Innym sposobem na zmniejszenie niepotrzebnego napromieniania pacjentów jest prawnie zobowiązany rozwój standardowych procedur radiologicznych i standardowych dawkach, które są typowe dla centrum medycznego. Tworzenie standardowych procedur radiologicznych oraz poziomów dawek jest kontrolowane przez Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego i ich przestrzeganie będzie kontrolowane przez specjalny audyt klinicznego.</p> <p>Since 2006 all radiotherapeutic, nuclear medicine and diagnostic departments in the Czech Republic need radiological physicists. They have an important role in radiation protection of patients. These medical staff plan and supervise radiotherapy treatment, control dosimetry and image quality of medical devices, estimate radiation doses and evaluate radiation risks of diagnostic or therapeutic methods.</p> <p>A radiation protection of patients is on the front burner in the Czech Republic. Because of fact, that the number of medical exposure permanently increases, more and more experts talk about the establishment of central register of patients' doses where doses from all X-ray or radionuclide examination will have to be registered.</p> <p>Another way to reduce unnecessary irradiation of patients is legally obliged development of standard radiological procedures and standard dose levels which are typical for the medical center. The creation of standard radiological procedures and dose levels is</p>	

controlled by State Office of Nuclear Safety and their compliance will be checked by special clinical audit.

<b>Rafał Henryk Kartaszyński</b>	<b>Pro-Project Chełm</b>
<b>Przełom w kontroli jakości</b>	
<p>Wykonywanie testów kontroli jakości aparatów rentgenowskich jest zagadnieniem obecnym w codziennej działalności każdej pracowni rentgenowskiej od 2005 roku, ale nadal stawia wiele wyzwań przed jej pracownikami. Wyniki wszystkich wykonanych testów muszą być archiwizowane i przechowywane. Ze względu na ilość wymaganych testów oraz ich częstotliwość, powstająca tradycyjna dokumentacja papierowa z każdym miesiącem zabiera coraz więcej miejsca. Wiąże się to również z coraz trudniejszym poruszaniem się w wykonanych testach, odszukiwaniem wartości referencyjnych czy śledzeniem stałości parametrów aparatu.</p> <p>Dodatkowo ewaluacja zdecydowanej większości testów polega na wizualnej ocenie obrazu fantomu wykonanego na danym urządzeniu. Prócz samej kwestii poprawnej interpretacji takiego obrazu, w przypadku aparatów cyfrowych musimy mieć dostęp do monitora o jakości diagnostycznej, co bywa problematyczne w jednostkach wykonujących wiele badań dziennie.</p> <p>Jako jedyny Polski producent fantomów do testowania aparatury radiologicznej, obecny na rynku od 1991 roku, jesteśmy świadomi tych problemów, które poznaliśmy podczas setek rozmów z naszymi klientami.</p> <p>W odpowiedzi, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom naszych klientów, stworzyliśmy oprogramowanie Pro-Control, które zgrupuje całą kontrolę jakości w jednym miejscu. Proszę sobie wyobrazić, że:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• bezproblemowo połączysz się z archiwum PACS – komunikacja DICOM.</li><li>• program utworzy dla Ciebie przejrzyste archiwum wyników testów dowolnej ilości urządzeń radiologicznych – koniec z tysiącem papierowych formularzy, wszystko jest na twoim komputerze.</li><li>• program przeanalizuje za Ciebie w sposób szybki i automatyczny obrazy testowe naszych fantomów, pobrane bezpośrednio z PACS-a lub pliku (w tym graficznego, np. ze skanera klisz).</li><li>• gdy automatyczna analiza obrazu to dla Ciebie za mało, program dostarczy Ci wielu przydatnych narzędzi analitycznych, zintegrowanych w pełni funkcjonalnej prze-</li></ul>	

glądarcie DICOM – np. pomiar SNR czy MTF.

- masz możliwość oceny testów na standardowych, niemedycznych, monitorach, nie ma konieczności korzystania ze stacji opisowej.
- jednym rzutem oka zobaczysz, który test nie został zaliczony i dlaczego.

to już rzeczywistość!

Inne cechy oprogramowania:

- możliwość zdefiniowania zakresu wykonywanych testów oddzielnie dla każdego aparatu,
- definiowanie kryteriów akceptacji wyniku testu,
- drukowanie raportów,
- łatwy i intuicyjny interfejs użytkownika,
- automatyczna aktualizacja oprogramowania przez Internet,
- niskie koszty zakupu, a pluginy (wtyczki) dodawane są gratis do każdego zakupionego fantomu.

<b>Hubert Owczarek</b>	<b>A G F A HealthCare Poland Warszawa</b>
<b>Unifikacja kontroli jakości i dawki systemów CR/DR AGFA.</b>	
<p>1. Wstępny opis systemów CR/DR firmy AGFA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kompleksowe wyposażenie pracowni RTG</li> <li>- porównanie działania oraz obiegu informacji w systemach CR i DR</li> </ul> <p>2. Indeks Ekspozycji - standaryzacja (IEC 62494-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EI opis parametru, porównanie z LgM</li> <li>- TEI, DI - analiza dawki na podstawie indeksu ekspozycji</li> <li>- graficzny wskaźnik kontroli dawki w systemie NX</li> <li>- oprogramowanie kontroli dawki - Extended Dose Reporting</li> <li>- stacja techników AGFA NX - obsługa i kontrola systemów CR i DR w ustandaryzowanym oprogramowaniu</li> </ul> <p>3. Kontrola jakości w systemach CR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- testy podstawowe CR AGFA</li> <li>- Auto QC2</li> <li>- Auto QCMAMMO</li> </ul> <p>4. Kontrola jakości systemów DR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opis paneli DR</li> <li>- przegląd rozwiązań DR AGFA</li> <li>- kontrola jakości</li> </ul>	



<b>Jan Siwek</b>	<b>Alstor T.Szukała i Wspólnicy sp.j.</b> <b>Warszawa</b>
<b>Obraz analogowy, klisze RTG - możliwości przekształcenia do postaci cyfrowej DICOM</b>	
<p>Nadal jest wiele sprawnych urządzeń w medycynie jak i przemyśle, dających obrazy z naświetlań w pasmach RTG, które ze względu na ekonomiczne uzasadnienie wykorzystania, będą jeszcze pracowały przez najbliższe kilka lat. Ze względu na wymóg Unii Europejskiej przejścia na postać cyfrową wszystkich wyników badań pacjenta przechowywanych w szpitalach od 1.08.2014 roku, już dziś trzeba postawić pytanie jak przesyłać wykonywane badania analogowe z pracujących modalności do postaci cyfrowej DICOM w systemach PACS. Jak testować, oceniać urządzenia oraz obrazy przetworzone z analogu do cyfry na zgodność z Dicom? Czy Dicom ma zastosowanie tylko w medycynie? Jak prawidłowo oceniać skany RTG spawów w przemyśle? Na te i kilka innych pytań postaramy udzielić odpowiedzi podczas naszej prezentacji.</p>	

<b>Bartosz Słota</b>	<b>Optident M. Foubert, D. Stój S. J. Wrocław</b>
<b>Prezentacja firmy Optident Carestream Dental</b>	
Zaproszenie do współpracy Inspektorów Ochrony Radiologicznej. Film Optident Carestream – „100 lat innowacji w obrazowaniu cyfrowym”	

<b>Andrzej Szablewski</b> <b>Dariusz Marczakowski</b>	<b>Carestream Health</b>
<b>Detektory CR –różnice, zalecenia producenta- Carestream</b>	
<p><b>Andrzej Szablewski</b></p> <p>Detektory" w urządzeniach do radiografii bezpośredniej i pośredniej Carestream,</p> <p>1. Detektory do radiografii pośredniej , Ekrany fosforowe: -radiografia ogólna, GP, GP+, PQI mammografia, proszkowe M3. M2 i igłowe SNP Zalecenia odnośnie testowania, sprawdzania przez użytkownika, fizyka szpitalnego. TQT, potrzebne licencje, sprzęt, czyszczenie kaset, materiały czyszczące. Zalecenia odnośnie konserwacji i użytkowania</p> <p>2. Detektory do radiografii bezpośredniej - detektory Trixell, typu DRX1: CS i G zaleceniami odnośnie testowania, konserwacji i użytkowania Państwa detektorów DR i CR.</p> <p>3. Możliwość uzyskania oraz wydobycia obrazów nieprzetworzonych z urządzeń z powyższymi detektorami</p> <p>.</p>	

<b>Krzysztof Szczepański</b>	<b>GEMS Warszawa</b>
<b>Detektory DR- różnice, zalecenia producenta GE</b>	
Streszczenie nie dostarczono	

<b>Dariusz Marczakowski</b>	<b>Carestream Health Warszawa</b>
<b>Aparaty cyfrowe Carestream Health</b>	
Aparaty cyfrowe Carestream Health: <ul style="list-style-type: none"><li>- DRX Ascend</li><li>- DRX Evolution</li><li>- DRX Revolution</li></ul>	

<b>Piotr Jankowski</b>	<b>Wojewódzka Stacja Sanitarno Epidemiologiczna Poznań</b>
------------------------	--

**Detektory DR –różnice pomiarowe doświadczenia własne w radiologii**

Przejęcie z „analogowego” na „cyfrowy” system obrazowania w radiologii w naszym kraju stworzyła nowe wyzwania dla procesu zapewnienia jakości. Kryteria oceny jakości obrazu, otrzymywanego na błonie rentgenowskiej wypracowywano latami (jego obróbki i optymalizacji, wzajemnej zależności poszczególnych parametrów). Przy obecnym szybkim postępie technologicznym i rozpowszechnieniu zlecanych procedur radiologicznych w medycznej diagnostyce obrazowej wdrożenia nowych kryteriów musi nastąpić szybciej. Proces powyższy jest możliwy dzięki istnieniu międzynarodowych zaleceń/rekomendacji (np. Raport AAPM nr116 z 2009 r.). Poprzez coraz wyższą świadomość uczestników w/w procesie czyli użytkowników aparatów z cyfrową formą zapisu obrazu, osób wykonujących kontrolę jakości lub serwisujących dane aparaty; powstaje presja na dostawców/producentów danych rejestratorów obrazu by podawać charakterystyki odpowiedzi detektora na otrzymywaną dawkę promieniowania i zalecane zakresy np. indeksów dawki, przy których uzyskuje się poprawny diagnostycznie wynik badania. Poza pomocą ze strony towarzystw naukowych i danych producentów prowadzone są badania polegające na niezależnym określeniu optymalnych parametrów obrazowania dla nowych rozwiązań w tej dziedzinie, które posiadają na przykład informację o charakterystyce energetycznej odpowiedzi detektora, ale nie posiadają zakresu zalecanych kryteriów w odniesieniu do danej radiologicznej procedury roboczej i/lub wzorcowej oraz do zalecanych wartości dawek referencyjnych.

Jednym ze sposobów przeprowadzania kontroli jakości aparatów rentgenowskich z detektorami DR, które nie posiadają charakterystyki energetycznej załączonego przez dostawcę i/lub producenta oraz nie zostały uwzględnione w odpowiednich rekomendacjach; jest w pierwszej kolejności przeprowadzenie procedury ustalającej zależność wartości zaciemnienia (PIXEL VALUE w ROI) od dawki wejściowej. Badanie to daje możliwość określenia optymalnego zakresu diagnostycznego PV (zakresu liniowego o akceptowalnym poziomie występowania szumów). Wykonaniu dodatkowych pomiarów

w postaci zależności dawek od obciążenia prądowo-czasowego, wysokiego napięcia i wartości prądu anodowego lampy rentgenowskiej oraz działania systemu AEC, potencjalnie umożliwi również określenie przy jakich parametrach obrazu, nie zostaną przekroczone wartości dawek referencyjnych.

Do zobrazowania powyższych założeń zostaną przedstawione pomiary i procedury wykorzystane w kontroli jakości 2 aparatów wyposażonych w matryce DR: pierwszego wykorzystywanego w radiologii ogólnej, drugiego – symulatora radioterapeutycznego.

<b>Bartosz Węcowski</b> <b>Monika Jędrzejewska</b>	<b>Amica</b> <b>Konsorcjum Medyczne</b> <b>Września</b>
<p>W mammografii istotne jest, aby zmiany o bardzo małym kontraście i średnicy można było w zauważalny sposób uwidocznić. Dlatego jakość technicznych aspektów sprzętu mammograficznego powinna być monitorowane w regularnych odstępach czasu. CDMAM jest fantomem specjalnie zaprojektowanym do sprawdzania mammograficznych systemów cyfrowych, pod kątem wykrywania elementów o niewielkim rozmiarze i niskim kontraście. CDMAM uważany jest za Złoty Standard Światowy i został on opisany w Europejskim Protokole dla zapewnienia jakości w mammografii cyfrowej.</p> <p>Czy są jednak różnice między fantomami tego samego producenta lub między fantomami różnych producentów? Ta prezentacja ma za zadanie odpowiedzieć na to pytanie.</p> <p>Podczas prezentacji zostanie przedstawione porównanie kontrastu progowego w mammografii cyfrowej różnych CD MAM odczytanego na tym samym oprogramowaniu.</p>	



<b>Jan Siwek</b>	<b>Alstor T.Szukała i Wspólnicy sp.j.</b> <b>Warszawa</b>
<b>Monitory testy podstawowe i specjalistyczne</b>	
<p>Omówienie warunków startowych do rozpoczęcia testów monitorów medycznych. Jakie mogą wystąpić zniekształcenia obrazu na monitorze, artefakty oraz narzędzia pomiarowe. Testy podstawowe i testy specjalistyczne monitorów medycznych. Klasyfikacja monitorów z krzywą DICOM, ich czas eksploatacji a pomiary. Kalibracja monitorów diagnostycznych, referencyjnych - cele pomiarów. Cel parowania monitorów a RMZ z 18.02.2011 roku. Nowe wyzwania dla monitorów.</p>	

<p><b>Dariusz Buliński</b> <b>Norbert Wasilewski</b></p>	<p><b>HIMTECH</b> <b>Warszawa</b></p>
<p><b>Wyniki odczytu kontrastu progowego z obrazów fantomu CDMAM 3.4 w zależności od użytego oprogramowania.</b></p>	
<p>Afiliacje  <sup>1</sup>Szpital Kardiologiczny im Sterlinga w Łodzi ; <sup>2</sup>Naukowe Stowarzyszenie Techników Elektroradiologii, Warszawa.</p> <p>Sponsorzy:  MedWare Studio Sp. z o.o. ; RescueMed Sp. z o.o.</p> <p><b>Wstęp</b>  Porównanie kontrastu progowego w mammografii cyfrowej odczytanego na tych samych zestawach obrazów przy użyciu programu Artinis CDMAM Analyser z trzema wersjami CDCOM.exe, programu Guilford CDMAM Analyser.1.5.5, programu Leuven ERICA2 oraz uniwersalnego oprogramowania MedWare-Studio QCH pokazuje rozbieżność wyników. Praca określa istotność tych rozbieżności pod kątem skutków formalno-prawnych dla pracowni wykonujących badania przesiewowe.</p> <p><b>Materiał i metody</b>  Porównano wyniki odczytów kilkudziesięciu zestawów obrazów fantomów CDMAM. W pierwszym etapie zestawy zawierały obrazy tego samego fantomu wykonane na tym samym mammografie. W drugim etapie powtórzono analizę zestawów stworzonych z obrazów różnych fantomów CDMAM wykonanych na różnych mammografach. W trzecim etapie sprawdzono istotność umieszczania w matrycy dwu dysków zamiast jednego (program QCH może wykrywać dwa dyski albo jeden dysk w polu matrycy). Przeprowadzono wizualną ocenę widoczności dysków w uwarunkowaniach jak w pierwszych trzech etapach, przez obserwatora niewyszkolonego i przez radiologa.</p> <p><b>Wyniki</b>  Odczytane komputerowo wartości progowe zależą w głównej mierze od ilości użytych do analizy obrazów, a następnie od jakości obrazów fantomu CDMAM 3.4 oraz od rodzaju oprogramowania. Większa ilość obrazów w zestawie zmniejsza różnice między wynikami</p>	

odczytów. Wpływ ilości dysków w polu matrycy na wartość kontrastu odczytaną przez program QCH jak i przez obserwatora jest bardzo istotny.

### **Wnioski**

Różnice między odczytami przez różne programy są istotne dla mniejszych średnic dysków. Aby uzyskać powtarzalne wyniki dla fantomu zawierającego dwa dyski w polu matrycy wystarczy analizować zestawy składające się z 16 obrazów, zaś dla fantomu zawierającego jeden dysk trzeba analizować zestaw stworzony przez co najmniej 45 obrazów.

## Uczestnicy spotkania

Lp.	Nazwisko i imię	Miejscowość
1. 1	Adamowicz Małgorzata	Łódź
2. 2	Banach Marcin	Warszawa
3. 3	Barański Ryszard	Gdańsk
4. 4	Barczyk Janusz	Warszawa
5. 5	Boimski Błażej	Otwock
6.	Borak Adam	Komorniki /Poznań
7.	Brodecka Agata	Warszawa
8.	Budny Tomasz	Gdańsk
9.	Budzanowski Maciej	Kraków
10 .	Cerek Katarzyna	Kraków
11 .	Chomenko Katarzyna	Gdańsk
12 .	Ciba Aleksander	Katowice
13 .	Cichoń Andrzej	Bielsko Biała
14 .	Cipora Maciej	Warszawa
15 .	Ciszewska Katarzyna	Otwock

16 .	Ciupek Krzysztof	Warszawa
17 .	Dahlin Martin	Warszawa
18 .	Derek Katarzyna	Kraków
19 .	Dobrowiecki Jacek	Warszawa
20 .	Drela Kazimierz	Warszawa
21 .	Dybek Marcin	Katowice
22 .	Dymecka Małgorzata	Otwock
23 .	Głuszewski Wojciech Jerzy	Warszawa
24 .	Gorączko Wiesław	Poznań
25 .	Grudziński Adam	Warszawa
26 .	Grzanka Jerzy	Katowice
27 .	Hausa Renata	Warszawa/Poznań
28 .	Hodyr Krzysztof	Łódź
29 .	Ibron Grażyna	Olsztyn

30 .	Jagielko Piotr	Katowice
31 .	Jaksan Ewa	Kraków
32 .	Jankowski Piotr	Poznań
33 .	Jaworski Andrzej	Świdnica
34 .	Jeziorko Jadwiga	Zawiercie
35 .	Jędrzejewska Monika	Poznań
36 .	Jodłowski Paweł	Kraków
37 .	Jurkowski Maciej	Warszawa
38 .	Kałamaga Grzegorz	Krasocin
39 .	Kamiński Kamil	Bydgoszcz
40 .	Kanecka-Karczmarek Barbara	Poznań
41 .	Kapecka Kinga	Poznań
42 .	Karaszewski Józef	Bydgoszcz

43 .	Kartaszyński Krzysztof	Chełm
44 .	Kaszuba Piotr	Warszawa
45 .	Kawczyńska Maria	Warszawa
46 .	Kluza Agnieszka	Opole
47 .	Kopeć Renata	Kraków
48 .	Korzecki Piotr	Warszawa
49 .	Krkavcová Katerina	Czechy / Brno
50 .	Kubicka Maria	Poznań
51 .	Kukołowicz Paweł	Warszawa
52 .	Kurek-Gancewska Beata	Bogatynia
53 .	Lambrinow Nikolaј	Gliwice
54 .	Lewandowski Krzysztof	Inowrocław
55 .	Letko Paweł	Białystok
56 .	Łozicki Krzysztof	Bogatynia

57 .	Łychoński Michał	Swierże Górne
58 .	Madaj Krzysztof	Warszawa
59 .	Malicki Julian	Poznań
60 .	Małek Bożena	Wrocław
61 .	Mantaj Patrycja	Poznań
62 .	Marczakowski Dariusz	Warszawa
63 .	Milcewicz-Mika Izabela	Kraków
64 .	Mirocha Bartłomiej	Warszawa
65 .	Modlińska Sandra	Katowice
66 .	Możdzeń Piotr	Łódź
67 .	Nalewajko Cezary	Lublin
68 .	Narewski Robert	Bogatynia
69 .	Nasiorowski Krzysztof	Warszawa



70 .	Olszewski Jerzy	Łódź
71 .	Ośko Jakub	Otwock
72 .	Owczarek Hubert	Warszawa
73 .	Panasiewicz Jacek	Warszawa
74 .	Papierz Sylwia	Łódź
75 .	Pietrzyk Rafał	Poznań
76 .	Plewińska Aleksandra	Łódź
77 .	Plichta Waldemar	Gdańsk
78 .	Pliszczyński Tomasz	Warszawa
79 .	Rogalski Paweł	Kraków
80 .	Seiffert Grażyna	Poznań
81 .	Siwek Jan	Warszawa
82 .	Słowik Wojciech	Wrocław
83 .	Słota Bartosz	Wrocław

84 .	Snopek Bożydar	Otwock
85 .	Suszyna Jerzy	Bogatynia
86 .	Szablewski Andrzej	Warszawa
87 .	Szczepański Krzysztof	Warszawa
88 .	Szwajca Andrzej	Katowice
89 .	Wasilewski Norbert	Warszawa
90 .	Węcowski Bartosz	Poznań
91 .	Wiaderek Marta	Warszawa
92 .	Wojnarowicz Jerzy	Warszawa
93 .	Woźniak Andrzej	Chorzów
94 .	Wójcik Rafał	Tychy
95 .	Wyrodek Natalia	Gliwice
96 .	Wyszomirska Anna	Poznań

97 .	Zakrzewski Andrzej	Bytom
98 .	Zdrenka Marek	Piła
99 .	Zwierzchowski Grzegorz	Poznań



## SPONSORZY

Akropol Electronics  
Černa Hora, Czechy

Alstor T. Szukała i Wspólnicy sp.j.  
Warszawa

Candela Sp. z o.o.  
Warszawa

Centrum Projektów i Analiz Informatycznych  
„Pro Project” Henryk Kartaszyński  
Chełm

Helmar Measurement Systems  
Warszawa

Instytut Medycyny Pracy im. prof. dra J. Nofera  
Łódź

Narodowe Centrum Badań Jądrowych POLATOM  
Otwock

OPTIDENT - Foubert, D. Stój - Sp. Jawna  
Wrocław

SINIAT Sp. z o.o.  
Warszawa

## **Organizator**

**Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej**

**ul. Garbary 15**

**61-866 Poznań**

**tel. 061 88 50 521, fax 061 88 50 723**

**[www.sior.pl](http://www.sior.pl)**