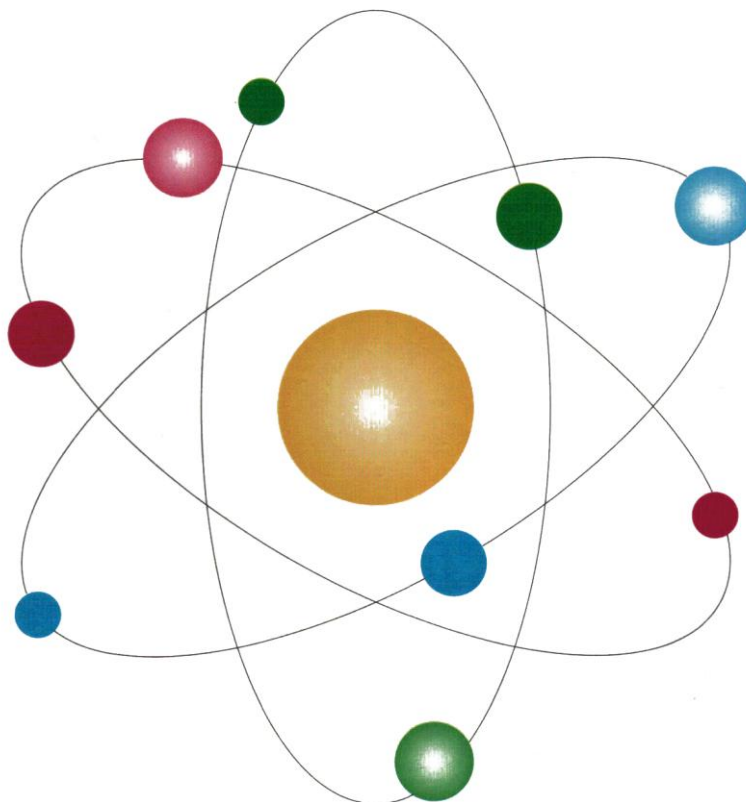


# Konferencja Inspektorów Ochrony Radiologicznej



**Dymaczewo 28.02.-02.03.2013**

**MATERIAŁY KONFERENCYJNE**

**ORGANIZATOR:**  
**Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej**  
**Poznań**

## Konferencja

Organizowana przez Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej  
**Hotel Inter Szablewski Dymaczewo Nowe**  
**28.02.-02.03.2013**

### PROGRAM

**Aktualne wyzwania pomiarowe w radiologii  
ze szczególnym uwzględnieniem obowiązujących zmian  
prawnych.**

<b>28.02.2013 CZWARTEK</b>	
godz. 18.30	Przyjazd do hotelu Inter Szablewski - zakwaterowanie
godz. 19.00	KOLACJA

<b>01.03.2013 PIĄTEK</b>	
godz. 8.30 - 9.30	ŚNIADANIE
godz. 9.50 - 10.00	Otwarcie zjazdu przez Prezesa SIOR Marię Kubicką

### SESJA I:

**Przewodniczą sesji: Ewelina Broda i Dariusz Kluszczyński**  
**Stan prawny, wymogi prawne w radiologii zabiegowej.**

<b>godz. 10.00-10.15</b>	Jan Chaś, Mateusz Motylski  <i>Wybrane dane statystyczne dotyczące nadzoru nad aparatami rentgenodiagnostycznymi sprawowanym przez Państwową Inspekcję Sanitarną.</i>
<b>godz. 10.15-10.30</b>	Jan Chaś, Dariusz Chruściak  <i>Specyficzne aspekty ochrony radiologicznej pacjenta, zasady optymalizacji, dawki w radiologii zabiegowej.</i>
<b>godz. 10.30 10.40</b>	Piotr Jankowski  <i>Obliczanie dawki wejściowej na skórę pacjenta w procedurach radiologii zabiegowej.</i>
<b>godz. 10.40-10.50</b>	Rafał Henryk Kartaszyński  <i>Prezentacja produktów firmy Pro-Project.</i>

<b>godz. 10.50-11.05</b>	Bartosz Węcowski, Monika Jędrzejewska <i>Wymogi ustawy dnia 20 maja 2010 r o wyrobach medycznych, gdzie w tym klient?</i>
<b>godz. 11.05-10.30</b>	PRZERWA KAWOWA

### SESJA II:

**Przewodniczą sesji: Dominika Oborska i Marcin Brodecki**  
**Radiologia zabiegowa w aspekcie ochrony radiologicznej.**

<b>godz. 11.30-11.55</b>	Dariusz Kluszczyński, Piotr Pankowski <i>Narażenie pacjenta w procedurach radiologii zabiegowej.</i>
<b>godz. 11.55-12.30</b>	Dominika Oborska <i>Doniesienia z International Conference on Radiation Protection in Medicine- Bonn Radiologia zabiegowa.</i>
<b>godz. 12.30-13.00</b>	Maciej Budzanowski <i>Dawki otrzymywane przez personel w pracowniach radiologii zabiegowej w Polsce.</i>
<b>godz. 13.30-14.30</b>	OBIAD

### SESJA III:

**Przewodniczą sesji: Patrycja Mantaj Maciej i Budzanowski**  
**Kontrola Jakości.**  
**Testy podstawowe i specjalistyczne. Świadomość klienta.**

<b>godz. 14.30-14.50</b>	Piotr Jankowski <i>Testy specjalistyczne w radiologii zabiegowej - jaka jest świadomość użytkowników obsługi?</i>
<b>godz. 15.10-15.25</b>	Andrzej Lutak <i>Testy specjalistyczne w radiologii zabiegowej doświadczenia własne.</i>
<b>godz. 15.25-15.35</b>	Agata Jodda <i>Fluoroskopia raporty międzynarodowe.</i>

<b>godz. 15.35-16.00</b>	Przemysław Janiak <i>Kontrola jakości we fluoroskopii – aspekty pomiarowe i techniczne.</i>
<b>godz. 16.00-16.30</b>	PRZERWA KAWOWA

**SESJA IV:**  
**Przewodniczą sesji: Maria Kubicka i Ryszard Kowski**

<b>godz. 16.30 -</b>	Dyskusja
----------------------	----------

<b>02.03.2013 SOBOTA</b>	
<b>godz. 8.30 - 9.30</b>	ŚNIADANIE

**SESJA V:**  
**Przewodniczą sesji: Agata Jodda i Jan Chaś**  
**Problemy pomiarowe w testach podstawowych i specjalistycznych.**

<b>godz. 9.30-9.45</b>	Marcin Brodecki <i>Pomiar mocy dawki – doświadczenia własne na podstawie porównań międzylaboratoryjnych.</i>
<b>godz. 9.45-10.00</b>	Jakub Kuć <i>Pomiar zgodności pola widzenia wzmacniacza obrazu z polem promieniowania rentgenowskiego.</i>
<b>godz. 10.00-10.15</b>	Monika Jędrzejewska, Bartosz Węcowski <i>Wydajność lampy rtg w radiologii zabiegowej w funkcji zdjęciowej, mierzyć czy nie mierzyć? Przegląd literatury.</i>
<b>godz. 10.15-10.30</b>	Bartosz Pawłowski <i>Testy podstawowe w radiologii zabiegowej.</i>
<b>godz. 10.30-10.55</b>	Dominika Oborska <i>Rozdzielczość i progowy kontrast obrazu - jakie fantomy?</i>
<b>godz. 10.55-11.30</b>	PRZERWA KAWOWA

**SESJA VI:**  
**Przewodniczą sesji : Grażyna Grobelna i Bartosz Węcowski**  
**Zarządzanie Ryzykiem w radiologii zabiegowej**

<b>godz. 11.30-11.45</b>	Jerzy Chytła <i>Radiologia zabiegowa – zagrożenia w salach operacyjnych od niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego.</i>
<b>godz. 11.45-12.45</b>	Dominika Oborska <i>Analiza i zarządzanie ryzykiem w radiologii zabiegowej - element nadzoru nad procedurami medycznymi.</i>
<b>godz. 13.30-14.00</b>	OBIAD
<b>godz.15.00</b>	Wyjazd z Dymaczewa Nowego

## STRESZCZENIA

Jan Chaś, Mateusz Motylski	Główny Inspektorat Sanitarny Warszawa
<p style="text-align: center;"><b>Wybrane dane statystyczne dotyczące nadzoru nad aparatami rentgenodiagnostycznymi sprawowanym przez Państwową Inspekcję Sanitarną.</b></p> <p>Państwowi wojewódzcy inspektorzy sanitarni, wg art. 5. ust. 4 i art. 63 ust. 2 ustawy - Prawo atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276, tekst jednolity), sprawują nadzór i wydają zezwolenie na uruchamianie i stosowanie aparatów rentgenowskich do celów diagnostyki medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych oraz uruchamianie pracowni stosujących takie aparaty.</p> <p>Oceny stanu technicznego i bezpieczeństwa radiologicznego aparatów rentgenowskich dokonano na podstawie informacji przekazanych przez państwowych wojewódzkich inspektorów sanitarnych według stanu na dzień 31 grudnia 2012 r.</p> <p>W pracy przedstawiono dane statystyczne związane z rodzajem, liczebnością, strukturą wiekową i demograficzną aparatów rentgenodiagnostycznych w poszczególnych województwach w latach 2008 – 2012 r. Szczególną uwagę zwrócono na aparaty rentgenowskie stosowane w radiologii zabiegowej.</p> <p>Podsumowanie: Nadzorem objętych było w 2011 r. ok. 14 500 aparatów rentgenowskich używanych do celów diagnostycznych. Co rok wzrasta liczba aparatów rentgenowskich w stomatologii (ok. 60% w 2011 r.). Średni wiek aparatury rentgenodiagnostycznej wynosił ok. 8 lat. Liczba aparatów rentgenowskich użytkowanych w kraju w 2011 r. wahała się w granicach od 256 sztuk (opolskie) do 2605 (mazowieckie) w zależności od województwa.</p>	

**Specyficzne aspekty ochrony radiologicznej pacjenta, zasady optymalizacji, dawki w radiologii zabiegowej.**

W pracy skupiono się głównie na fluoroskopii i kardiologii interwencyjnej. Omówiono fizyczne właściwości urządzeń radiologicznych. Przedstawiono zakresy testów podstawowych i specjalistycznych. Omówiono wpływ różnych czynników (kratka przeciwrozproszeniowa, zapis cyfrowy, procedura niskoszumowa, odległość lampy od pacjenta i. t. d.) na zalecane dawki dla pacjenta i personelu.

**Wykonywanie zabiegów wymaga:**

stosowania możliwie najkrótszego czasu emisji promieniowania jonizującego niezbędnego dla prawidłowego wykonania zabiegu; unikania trybu pracy aparatury rentgenowskiej w reżimie wysokiej mocy dawki; właściwego doboru fizycznych parametrów pracy lampy; stosowania możliwie największej odległości lampy od pacjenta; stosowania możliwie najbliższego położenia wzmacniacza obrazu względem ciała pacjenta; ograniczenia do minimum stosowania powiększenia obrazu poprzez przełączenie pola widzenia wzmacniacza obrazu; zmieniania położenia miejsca wejścia wiązki pierwotnej promieniowania jonizującego; ograniczenia do koniecznego minimum liczby ekspozycji radiologicznych przeznaczonych do rejestracji obrazów; stosowania fluoroskopii pulsacyjnej oraz funkcji zatrzymania ostatniego obrazu (LIH), gdy tylko jest to możliwe z punktu widzenia warunków klinicznych; podawania środka kontrastowego ze strzykawką automatycznej, gdy jest to możliwe z punktu widzenia warunków klinicznych.

Piotr Jankowski

Wojewódzka Stacja Sanitarno  
Epidemiologiczna  
Poznań

### **Obliczanie dawki wejściowej na skórę pacjenta w procedurach radiologii zabiegowej.**

Radiologia zabiegowa jako „narzędzie” wspomagające decyzję lekarzy-specjalistów w procedurach operacyjnych , poprzez możliwości obrazowania z wykorzystaniem promieniowania rentgenowskiego, nakłada pewnego rodzaju zagrożenia (obciążenia). Do takich bez wątpienia należą różnego rodzaju procesy zachodzące w skórze pacjenta na skutek promieniowania X, których trwałość i nasilenie zależą wielkości dawki wejściowej.

Prawodawstwo światowe ,w tym również polskie (Dz. U. nr 51 pozycja 265 - § 25 i § 28 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 18.02.2011 r) definiuje limity dawek ekspozycyjnych oraz sposób postępowania w sytuacji otrzymania ich przez powierzchnię wejściową skóry pacjenta poddanego jednej z procedur radiologii zabiegowej. Z tego powodu niezwykle ważne staje się obliczenie wymienionych wartości dla tych pacjentów. Pomocą w tym działaniu są dawkomierze powierzchniowe (KAP/DAP), w które wyposażone muszą być aparaty rentgenowskie dopuszczone do używania w radiologii zabiegowej. Mierniki te jednak nie podają bezpośrednio wartości dawki wejściowej ( na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni skóry) lecz dawkę na całą powierzchnię pola promieniowania X. Na podstawie znajomości wielkości pola promieniowania na skórze pacjenta (zależnego od układu kolimacji wiązek w aparacie oraz odległości tej powierzchni od odległości ognisko lampy rtg-skóra pacjenta), współczynnika rozproszenia wstecznego (zależnego od napięcia wytworzonego na lampie, jakości wiązki oraz pola promieniowania X) i dawki powierzchniowej oraz ewentualnego dodatkowego osłabienia wiązki pierwotnej- możliwe jest obliczenie (maksymalnej) dawki wejściowej na (1 cm<sup>2</sup>) skóry pacjenta.

W obecnych realiach w Polsce dość często przeliczanie to jest pomijane. Przyczyn takiej sytuacji można doszukać się wielu np.: koncentracji personelu medycznego na rezultacie samego zabiegu a w mniejszym stopniu dodatkowych późniejszych komplikacjach związanych z wykorzystaniem promieniowania jonizującego; braku dostatecznej wiedzy o sposobie przeliczania i rozróżniania w/w wartości dawek; obciążeniu dodatkowym obowiązkiem zapracowanego tzw. „białego personelu” a brakiem w wielu jednostkach



personelu technicznego, który mógłby się podjąć tego zadania.

Ze względu na to, że nie każdy zabieg z wykorzystaniem promieniowania X musi przekraczać wymienione w przepisach prawnych limity dawek, możliwe jest zaproponowanie dwustopniowego systemu kontroli dawek otrzymywanych przez pacjenta:

I etap to wstępna selekcja na podstawie indywidualnych dla każdego aparatu stabelaryzowanych danych z dawkami powierzchniowymi w najczęstszych ustawieniach. Ma to na cel odpowiedzieć na pytanie czy w danym przypadku został przekroczony jeden z dwóch limitów.

***II etap to możliwie najdokładniejsze obliczenie dawki wejściowej dla pacjenta z przekroczeniem któregoś z limitów.***

Rafał Henryk Kartaszyński

Pro-Project  
Centrum Projektów i Analiz Informatycznych  
Chełm

### **Prezentacja produktów firmy Pro-projekt.**

Firma Pro-Project została założona w 1991 roku. Zajmujemy się całością zagadnień związanych z działalnością pracowni rentgenowskich. Długoletnia praktyka stawia nas w czołówce firm specjalizujących się w tej dziedzinie. Zdobyta wiedza i doświadczenie, pozwoliła nam opracować i rozpocząć produkcję jedynych polskich fantomów i oprogramowania do kontroli jakości w rentgenodiagnostyce, radioterapii i medycynie nuklearnej.

Nasza firma ma wdrożony i certyfikowany systemom zarządzania jakością ISO 9001 oraz ISO 13485, a nasze produkty zgodne są z normami polskimi i międzynarodowymi oraz posiadają certyfikat CE. Charakteryzuje je wysoka jakość wykonania, łatwość użytkowania i przystępna cena. Wiele zastosowanych w nich rozwiązań jest unikatowych na skalę światową i zostało opatentowane. Dzięki temu nasze produkty cieszą się dużym powodzeniem nie tylko w Polsce, ale i za granicą (mamy dystrybutorów już w ponad 45 państwach).

Dzięki współpracy z takimi firmami jak MedSet (Niemcy), Fluke (USA), RaySafe (Szwecja) czy Scandidos (Szwecja), naszym klientom proponujemy kompleksowe rozwiązania, najwyższej jakości, dostosowane do polskich przepisów prawnych oraz realiów finansowych. Znacząco wpływa to na ich dostępność i upowszechnienie kontroli jakości aparatury wykorzystującej promieniowanie jonizujące. Ma to z kolei bezpośrednie przełożenie na jakość wykonywanych badań, czy zabiegów, z użyciem tych urządzeń oraz bezpieczeństwo pacjentów.

Oto niektóre opinie naszych klientów:

*„Ofertę firmy Pro-Project wybraliśmy spośród kilku dostępnych na rynku z uwagi na jej kompleksowość, wysoką jakość produktów oraz konkurencyjną cenę.”*

Politechnika Warszawska, Wydział Mechatroniki

*„Byliśmy bardzo mile zaskoczeni, że można nabyć profesjonalny zestaw do kontroli jakości w tak konkurencyjnej cenie.”*

Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Krakowie

*„Wysoko oceniamy fachowość usług, rzetelność i kompetencję pracowników. Zamówienia i usługi były realizowane starannie, zgodnie z ustaleniami, a dostarczony towar pod względem jakości stał na wysokim poziomie.”*

SPZOZ w Tomaszowie Lubelskim

*„Polecamy firmę Pro-Project jako solidnego Wykonawcę”*

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny

*„Dostawa została zrealizowana rzetelnie, z należytą starannością i zgodnie z harmonogramem, a dostarczony sprzęt spełniał warunki specyfikacji przetargu.”*

Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia

Więcej na: [www.pro-project.pl](http://www.pro-project.pl)

Bartosz Węcowski, Monika Jędrzejewska

Amica Konsorcjum  
Września

### **Wymogi ustawy z dnia 20 maja 2010 r o wyrobach medycznych, gdzie w tym klient?**

W Dzienniku Ustaw nr 107 z dnia 17 czerwca 2010 r. w poz. 679 został zamieszczony tekst Ustawy z 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych. Większa część ustawy weszła w życie po upływie 3 miesięcy od dnia ogłoszenia tj. 18 września 2010 r.

Rynek wyrobów medycznych w Polsce z każdym rokiem rozwija się coraz bardziej, głównie za sprawą prywatnej opieki zdrowotnej. Powstają nowe kliniki i szpitale wyspecjalizowane w pewnych dziedzinach, co sprawia, iż wyroby medyczne dla ich działalności nierzadko sprowadzane są nie tylko z krajów Unii Europejskiej, ale i z całego świata. Leczą czy te wyroby medyczne są bezpieczne dla Pacjenta oraz osób go obsługujących? Czy spełniają one wymogi prawa polskiego oraz unijnego.

Mimo, iż ustawa, po licznych zmianach i koniecznych doprecyzowaniach w wielu miejscach, w życie weszła kilka lat temu, nadal klienci nie zawsze wiedzą o jej istnieniu oraz pomocnych informacjach, jakie dla niesie.

Dariusz Kluszczyński, Piotr Pankowski

Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w  
Ochronie Zdrowia  
Łódź

### **Narażenie pacjenta w procedurach radiologii zabiegowej.**

Procedury medyczne wykonywane pod kontrolą fluoroskopii, a szczególnie kardiologiczne

procedury zabiegowe wiążą się z wysokim prawdopodobieństwem wywołania u pacjentów negatywnych skutków popromiennych. W Polsce średnia częstość wykonywania badań angiograficznych oraz zabiegów angioplastyki to odpowiednio 4 i 1 zabieg w przeliczeniu na 1000 osób. W pracy przedstawiony zostanie przegląd dawek skutecznych oraz dawek na organy ciała w wybranych procedurach zabiegowych. Na podstawie przeglądu piśmiennictwa omówione zostaną techniczne aspekty ekspozycji i ich wpływ na wielkość narażenia pacjentów w odniesieniu do trybu pracy aparatu, stosowanej geometrii, kolimacji wiązki oraz czasu trwania fluoroskopii.

Dominika Oborska

Akademicki Szpital Kliniczny  
Wrocław

### **Doniesienia z International Conference on Radiation Protection in Medicine- Bonn Radiologia zabiegowa.**

Kultura bezpieczeństwa istnieje w organizacji wtedy, gdy każdy pracownik, w zakresie swojego stanowiska i zakresu swoich obowiązków, przyjmuje aktywną postawę w działaniach prewencyjnych dotyczących błędów w praktyce i jeżeli ta postawa jest wspierana przez tą organizację. W przypadku realizacji procedur medycznych w zakresie radiologii zabiegowej ta kultura bezpieczeństwa nabiera wyjątkowej roli. Wynika to z tego, że w przypadku około 20 % zabiegów dawka otrzymana przez pacjenta przekracza 3.0 Gy, a w przypadku około 10 % 5 Gy. Na konferencji organizowanej przez IAEA - *International Conference on Radiation Protection in Medicine (3-7.12.13 Bonn)* - zostały podjęte zagadnienia, dotyczące poprawy ochrony radiologicznej w procedurach medycznych stosujących promieniowanie jonizujące. Po 10 latach działań na rzecz rozwoju świadomości w zakresie ochrony radiologicznej pacjenta i personelu, które ustanowiono w 2001 roku na konferencji w Maladze, okazało się że system oparty tylko na ustawicznym szkoleniu kadry medycznej nie przyniósł oczekiwanych efektów (nie zmniejszono dawek stosowanych w procedurach radiologicznych, a w przypadku radiologii zabiegowej znacząco w sensie populacyjnym i indywidualnym wzrosły). Na podstawie tych doniesień uznano, że należy zmienić podejście procesowe do problemu i określono, iż uzupełnieniem do działań edukacyjnych, ma być ustanowienie przez stowarzyszenia profesjonalistów standardów realizacji zabiegów radiologicznych (guidelines), poziomów referencyjnych dla

dawek, opracowanie mapy procedur oraz szacowanie ryzyka (risk assessment) pojawienia się wyższych dawek niż poziomy referencyjne oraz usług, które nie przyniosły oczekiwanego efektu w oparciu o metody taksonomiczne.

M. Budzanowski, R. Kopeć, A. Szumska, A. Sas-Bieniarz, A. Bubak, M. Synowska, M. Kruk, A. Kiszkurko-Mazurek, E. Broda, K. Włodek, P. Janowska, Z. Kawula, A. Nowak, A. Chrul i B. Dzieża

Instytut Fizyki Jądrowej  
Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej PAN  
Kraków

### **Dawki otrzymywane przez personel w pracowniach radiologii zabiegowej w Polsce.**

Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej IFJ PAN wykonuje pomiary dawek indywidualnych od promieniowania jonizującego dla 42000 osób w ponad 5500 instytucji medycznych, technicznych i naukowych w Polsce. Na podstawie otrzymanych wartości dawek stwierdzono, że personel pracujący w narażeniu na promieniowanie jonizujące zatrudniony w radiologii zabiegowej jest jedną z najbardziej narażonych grup zawodowych. W niniejszej pracy zostaną przedstawione wyniki pomiarów dawek  $H_p(10)$ ,  $H_p(0,07)$  oraz  $H_p(3)$  dla pracowników zatrudnionych w radiologii zabiegowej. Do statystyk zebrano wyniki z ok. 800 ośrodków i ok. 8000 osób używających jednocześnie 2 rodzajów dawkomierzy, tzn. na całe ciało, dłonie oraz w niektórych przypadkach również dawkomierza do pomiaru dawek na soczewki oczu. w Polsce. Największą potwierdzoną dawką na dłonie jest 1800 mSv w okresie kwartału, kilka innych wartości  $H_p(0,07)$  zawiera się w zakresie do kilkuset mSv. W przypadku dawek  $H_p(10)$  na całe ciało wartości są znacznie mniejsze w granicach kilkudziesięciu mSv, głównie ze względu na stosowanie fartuchów osłonnych. W przypadku dawek na soczewki oczu  $H_p(3)$  nie stwierdzono przekroczenia obecnego rocznego limitu dawki 150 mSv/rok. ICRP w kwietniu 2011 zarekomendowała obniżenie obowiązującego limitu dawki do 20 mSv/rok. W tym przypadku, przy braku osłon i/lub okularów.

Piotr Jankowski	Wojewódzka Stacja Sanitarno Epidemiologiczna Poznań
<p><b>Testy specjalistyczne w radiologii zabiegowej - jaka jest świadomość użytkowników obsługi?</b></p> <p>Aparaty rtg stosowane w radiologii zabiegowej charakteryzują się dużą specyfiką polegającą na sporym uproszczeniu ich obsługi w porównaniu z ogólnie diagnostycznymi aparatami rentgenowskimi, poprzez automatyczny dobór warunków ekspozycji. Wspomniana specyfika przekłada się również na sferę testów kontroli jakości. Obecne rozwiązania legislacyjne w Polsce w odniesieniu do aparatury rtg koncentrują się głównie na sprawdzeniu działania lampy rentgenowskiej (ze względów metodologicznych wykonywanych w trybie manualnym). Istniejące rozwiązania normatywne (IEC-EU-PN), rekomendacje międzynarodowych towarzystw naukowych (np. ACR) lub innych krajów (np. amerykańskiego AAPM i kanadyjskiego COMP) zakres testów rozszerzają również o sprawdzenie zautomatyzowanego działania tych urządzeń (system ABC – automatyczna kontrola jasności – automatic brightness control).</p> <p>Ocena świadomości użytkowników aparatury jeśli chodzi o specjalistyczne testy kontroli jakości nie jest jednoznaczna. Wynika to z kilku faktów:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Zautomatyzowany tryb pracy umożliwia i często powoduje że głównym kryterium oceny aparatury jest jakość obrazu oraz użytkownik nie musi posiadać tak gruntownej wiedzy z radiologii;</li><li>2. Brak konieczności pełnej kontroli systemu ABC (jedyny wymagany test to kontrola mocy dawki na wejściu wzmacniacza obrazu) powoduje, że użytkownicy świadomi istnienia tego elementu nie mają argumentów do wyegzekwowania sprawdzenia przez laboratoria badawcze. Laboratoria unikają tego sprawdzenia ponieważ w przypadku dyskusji z serwisem lub producentem aparatury w obecnym stanie legislacyjnym jest to znacznie utrudnione.</li></ol> <p>Poza systemem ABC poważnie niedocenianym i niezauważalnym elementem sprawdzania poprawności działania aparatury w radiologii zabiegowej jest sprawdzanie poprawności wskazań dawkomierzy (KAP, DAP) rejestrujących dawkę powierzchniową. Dawka ta podawana w jednostkach będących iloczynem dawki i powierzchni pola promieniowania X.</p>	

Iloczyn ten często jest mylony z ilorazem tych wartości. Przyczyną tego jest pewna niedoskonałość sformułowania w naszym systemie prawnym (jest dawka na skórę pacjenta, która zyskała by znacznie na czytelności gdyby podana była szersza definicja podawana w światowej literaturze naukowej jako maksymalna wejściowa dawka promieniowania przypadająca na 1 cm<sup>2</sup> skóry).

Andrzej Lutak	QUALYMED Kraków
<p style="text-align: center;"><b>Testy specjalistyczne w radiologii zabiegowej doświadczenia własne.</b></p> <p>Wykonywanie testów w zakresie fluoroskopii (termin zgodny z załącznikiem nr 6 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 roku w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej - Dz. U. Nr 51 z 2011r. poz.265, z późn. zm.), zaczyna coraz bardziej się komplikować. Pojawiają się trudności wynikające ze zmiany sposobu tworzenia obrazów (analogowy – cyfrowy). Są to trudności zarówno w samej realizacji pomiarów/testów, jak również w ocenie uzyskiwanych wyników z dopuszczalnymi limitami. Nowe publikacje i opracowania wprowadzają inny niż reprezentowany w w/w Rozporządzeniu pogląd na niektóre zagadnienia związane z kryteriami oceny wyników testów. Istotne są także aspekty dotyczące testów, które budzą zastrzeżenia/pytania bezpośrednich użytkowników – np. test tzw. zegara. Ponadto zmieniła się również sytuacja po opublikowaniu dokumentu DAB-09, który obowiązuje w Laboratoriach wykonujących testy specjalistyczne. Sygnalizowane powyżej sprawy zostaną omówione na podstawie własnych doświadczeń (nie w celu negacji tego co już mamy zapisane w prawie, ale w celu pokazania ewentualnych potrzeb wprowadzenia zmian – jeśli oczywiście uznamy je za uzasadnione i konieczne).</p>	

Agata Jodda	Wielkopolskie Centrum Onkologii Poznań
<p style="text-align: center;"><b>Fluoroskopia raporty międzynarodowe.</b></p> <p><b>Wstęp:</b> Radiologia zabiegowa jest bardzo szybko rozwijającą się dziedziną rentgenodiagnostyki. Obecne aparaty posiadają coraz lepsze wzmacniacze i/albo detektory cyfrowe oraz szereg funkcji diagnostycznych np. : angiografia DSA, oznaczanie obszarów w czasie rzeczywistym, drzewo naczyniowe (Road Mapping), maksymalne zaczerwienie (Max opacity), ustalanie i zmiana obrazu maski.</p> <p><b>Cel:</b> Celem pracy jest omówienie i porównanie wybranych raportów i publikacji międzynarodowych opisujących testy kontroli jakości i metody pomiarów aparatów rentgenowskich stosowanych w radiologii zabiegowej. Stan wiedzy dotyczący przeprowadzania kontroli jakości takich aparatów zatrzymał się w Polsce na etapie pierwszych ramion C i nie został znowelizowany. Stąd istnieje potrzeba uaktualnienia procedur i zweryfikowania ich z raportami międzynarodowymi.</p> <p><b>Material i metoda:</b> Przeanalizowano następujące raporty i publikacje: (i) Polska Norma PN-EN 61223-3-1 „Ocena i badania rutynowe w zakładach diagnostyki obrazowej – Część 3-1:Badania odbiorcze – Charakterystyki obrazowe zestawów rentgenowskich w systemach radiograficznych i radioskopowych”(PN), (ii)Institute of Physics and Engineering in Medicine Report No,32 „Measurement of the Performance Characteristics of Diagnostic X-Ray Systems Used in Medicine, Part VI-X-Ray Image Intensifier Fluorography Systems”(IPEM),(iii) American Association of Physicists in Medicine No.125 „Functionality and Operation of Fluoroscopic Automatic Brightness Control/Automatic Dose Rate Control Logic in Modern Cardiovascular and Interventional Angiography Systems”(AAPM),(iiii)Radiation Protection Department Ministry of Health in Luxemburg „Report on the results of consistency in interventional radiology systems”(RPDML). Porównano proponowane do implementacji testy kontroli jakości i sposób ich realizacji dla różnych aparatów rentgenowskich stosowanych obecnie w radiologii zabiegowej.</p> <p><b>Wyniki:</b> Wszystkie raporty poddane analizie są zgodne w ocenie ważności przeprowadzania testów aparatów. Raporty: PN, IPEM oraz RPDML proponują prowadzenie analizy pomiarów w zakresie geometrii promieniowania /obrazu, rozdzielczości przestrzennej obrazu, wyznaczania progowego kontrastu obrazu, dawki na</p>	



wejściu wzmacniacza i dawki wejściowej na pacjencie/fantomie. Każdy z nich wprowadza indywidualną metodę pomiarową i wprowadza odpowiednio różne wielkości mierzone. W przypadku pomiarów dawki mamy odpowiednio: kermę, moc kermy i moc dawki. Raport AAPM opisuje wyznaczone parametry w urządzeniach wysokospecjalistycznych (systemach do angiografii): EEDR(the Entrance Exposure Rate to the Detector), nominalna i maksymalna SEER(Skin Entrance Exposure Rate) oraz promieniowanie rozproszone.

**Wnioski:** Przegląd raportów i publikacji pokazał, że należałoby ujednoclić zarówno testy jak i metody pomiarowe dla poszczególnych parametrów mierzonych w czasie wykonywania testów kontrolnych. Dotyczy to zwłaszcza nowych urządzeń w których producenci implementują coraz to lepsze i nowocześniejsze systemy obrazowe.

Przemysław Janiak	Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia Łódź
-------------------	---

### **Kontrola jakości we fluoroskopii – aspekty pomiarowe i techniczne.**

W radiologicznych procedurach fluoroskopowych zarówno pacjenci jak i personel mogą być narażeni na znaczące dawki promieniowania jonizującego. Większość aparatów fluoroskopowych działa w oparciu o automatyczną kontrolę jasności (Automatic Brightness Control) lub ekspozycji (Automatic Exposure Control), co umożliwia niekoniczne zwiększenie wartości wejściowej powierzchniowej mocy dawki dla pacjenta w celu uzyskania dobrej jakości obrazu. Najlepszym tego przykładem może być sytuacja, w której automatyczna kontrola jasności dobiera zbyt niską wartość wysokiego napięcia (kVp) zwiększając jednocześnie wartość natężenia prądu lampy rtg tak, aby osiągnąć odpowiednią jakość obrazu.

W związku z powyższym ważne jest, aby regularnie wykonywać testy eksploatacyjne parametrów fizycznych związanych z mocą dawki oraz jakością obrazu dla aparatów fluoroskopowych. Częstość wykonywania tych testów wraz z zakresem oraz dopuszczalnymi odchyleniami badanych fizycznych parametrów wymienione są w załączniku numer 6 do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 roku.

W wystąpieniu, na podstawie dotychczasowych doświadczeń Działu Kontroli Jakości Krajowego Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia oraz dostępnej literatury,

przedstawione zostaną aspekty pomiarowe i techniczne testów specjalistycznych stosowanych we fluoroskopii, zwracając przy tym szczególną uwagę na problemy napotymane podczas ich wykonywania.

Marcin Brodecki

Instytut Medycyny Pracy  
Łódź

### **Pomiar mocy dawki - doświadczenia własne na podstawie porównań międzylaboratoryjnych.**

Moc dawki promieniowania X jest jednym z głównych parametrów fizycznych badanych i kontrolowanych podczas realizacji testów specjalistycznych aparatury rentgenowskiej wykorzystywanej rutynowo w trakcie diagnostycznych i terapeutycznych procedur zabiegowych. Znajomość mocy dawek promieniowania emitowanego ze źródeł fluoroskopowych niesie ze sobą cenne informacje dozymetryczne. Wiedza taka oprócz stwierdzenia sprawności działania aparatury, pozwala bowiem na prawidłową optymalizację radiologicznych procedur zabiegowych, jak również na wdrożenie działań zmierzających do maksymalnej ochrony pacjenta i personelu medycznego przed nadmierną ekspozycją.

Wykonanie pomiaru mocy dawki w wiązce promieniowania rentgenowskiego generowanej przez angiograf jest w teorii stosunkowo proste. W praktyce pomiar taki nastrocza jednak wiele trudności i budzi szereg niejasności, czego dowiodły wyniki porównań międzylaboratoryjnych organizowanych przez Instytut Medycyny Pracy w Łodzi w roku 2011 i 2012.

Problem pomiaru mocy dawki we fluoroskopii ma związek zarówno ze stosowanym przez laboratoria badawcze sprzętem pomiarowym, ale również odmienną interpretacją zapisów prawnych. Prowadzi to w konsekwencji do różnego podejścia laboratoriów do metodyki wykonania testu mocy dawki, jak również interpretacji jego wyniku, i skutkuje brakiem spójności pomiarowej między laboratoriami w tym zakresie.

W wystąpieniu przedstawione zostaną m.in. wyniki pomiarów mocy dawek uzyskanych przez uczestników badań porównawczych pomiaru głównych parametrów fizycznych rejestrowanych przez sprzęt do kontroli jakości aparatury rentgenowskiej, wyniki analizy metod badawczych stosowanych przez laboratoria uczestniczące, jak również wyniki analizy wpływu stosowanych detektorów promieniowania i fantomów na wielkości

otrzymanych mocy dawek.

Jakub Kuć	SYNEKTIK Warszawa
<p style="text-align: center;"><b>Pomiar zgodności pola widzenia wzmacniacza obrazu z polem promieniowania rentgenowskiego.</b></p> <p>Pomiar zgodności pola widzenia wzmacniacza obrazu z polem promieniowania rentgenowskiego jest testem wykonywanym rutynowo podczas testów specjalistycznych aparatów rentgenowskich wyposażonych w skopię i funkcję automatycznej kolimacji do rozmiaru pola widzenia. Celem testu jest określenie jaką powierzchnię ma obszar napromieniowany podczas zabiegu w stosunku do powierzchni obrazu obserwowanej na monitorze diagnostycznym. Z punktu widzenia ochrony radiologicznej pacjenta najkorzystniejsze jest aby pole promieniowania rentgenowskiego nie wykraczało poza granice pola widzenia wzmacniacza obrazu, jednak często jest to trudne lub nie możliwe do zrealizowania ze względu na ograniczenia konstrukcyjne stosowanych kolimatorów. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18-02-2011r. (Dz.U.11.51.265) dopuszcza możliwość wykraczania pola promieniowania rentgenowskiego poza obszar widoczny na monitorze jednak o nie więcej niż 15%. Typowo przyjmuję się, że polem widzenia jest cały obszar pozwalający na zobrazowanie struktur anatomicznych zatem jeśli na obrazie widoczne są okładki kolimatora to ich powierzchni nie uwzględnia się w polu powierzchni wzmacniacza obrazu. Wynikiem testu jest współczynnik będący ilorazem pola powierzchni promieniowania rentgenowskiego i pola powierzchni widzenia wzmacniacza obrazu zatem należy zwrócić szczególną uwagę na dobór dokładnej metody pomiaru wymienionych powierzchni. Metodologia wykonywania testu nie jest skomplikowana jednak należy uważnie określić założenia testu takie jak definicja pola widzenia wzmacniacza obrazu, układ odniesienia czy algorytm szacowania rozmiarów mierzonych powierzchni.</p>	

Monika Jędrzejewska, Bartosz Węcowski	Amica Konsorcjum Września
---------------------------------------	------------------------------

**Wydajność lampy rtg w radiologii zabiegowej w funkcji zdjęciowej, mierzyć czy nie mierzyć? Przegląd literatur.**

W ramach wykładu zostaną zaprezentowane wyniki pomiarów wykonanych dla aparatów typu ramie c, w których zostały uwzględnione pomiary wydajności lampy RTG w radiologii zabiegowej, w funkcji zdjęcie. Testy specjalistyczne powinny być wykonywane w zakresie wydanej zgody Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego na prowadzenie działalności, związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące w celach medycznych, polegającej na udzielaniu świadczeń zdrowotnych z zakresu badań rentgenodiagnostycznych, badań diagnostycznych oraz zabiegów z zakresu radiologii zabiegowej. Personel obecny na blokach operacyjnych nie posiada odpowiedniej wiedzy na ten temat. Mam nadzieję że prezentacja otworzy dyskusje na temat: W jaki zakresie laboratorium badawcze wykonujące pomiary aparatury RTG zgodnie z DAB-09 powinno wykonywać pomiary? (jak mierzyć?, co mierzyć?).

Bartosz Pawałowski	Wielkopolskie Centrum Onkologii Poznań
--------------------	---

**Testy podstawowe w radiologii zabiegowej.**

Kontrola jakości to zespół działań wchodzących w skład systemu zarządzania jakością, polegający na monitorowaniu, ocenianiu i utrzymywaniu na wymaganym poziomie wartości wszystkich parametrów eksploatacyjnych urządzeń radiologicznych, które można określić, zmierzyć i skontrolować. Ma na celu utrzymanie lub poprawę jakości funkcjonowania urządzeń radiologicznych. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej urządzenia radiologiczne podlegają okresowym testom kontroli fizycznych parametrów. Testy kontroli jakości w radiologii zabiegowej można podzielić na testy podstawowe oraz specjalistyczne. Za wykonywanie testów

podstawowych na danym aparacie odpowiedzialne są osoby pracujące w jednostce ochrony zdrowia upoważnione do obsługi urządzeń radiologicznych. Aparaty do badań fluoroskopowych i angiograficznych powinny być kontrolowane tak, jak aparaty stosowane w radiografii ogólnej przy uwzględnieniu ich fizycznych parametrów technicznych pod kątem możliwości wykonania poszczególnych testów. W skład testów podstawowych wchodzi weryfikacja geometrii układu czyli weryfikacja zgodności pola promieniowania rentgenowskiego z polem świetlnym oraz prostopadłość osi wiązki rentgenowskiej, powtarzalność ekspozycji dawki w odniesieniu do wyznaczonej wartości odniesienia, rozdzielczość przestrzenna porównywana do wartości określonej podczas testów akceptacyjnych, system automatycznej kontroli oraz ekspozycji przy zmianach wysokiego napięcia, grubości fantomu i natężenia prądu. Dodatkowo zweryfikować należy zniekształcenie obrazu. Obecnie wykorzystywane fantomy umożliwiają ocenę kilku parametrów fizycznych podczas jednej ekspozycji dlatego dodatkowo można zalecać kontrolę progowego kontrastu obrazu. Harmonogram wykonywania testów oraz informacje o wartościach granicznych znajdują się w załączniku numer 6 do ww. rozporządzenia.

Dominika Oborska	Akademicki Szpital Kliniczny Wrocław
<p style="text-align: center;"><b>Rozdzielczość i progowy kontrast obrazu - jakie fantomy ?</b></p> <p>Ocena jakościowa obrazów diagnostycznych, uzyskanych w radiologicznych systemach analogowych i cyfrowych w przypadku aparatów rtg, stosowanych w procedurach zabiegowych, odbywa się na podstawie subiektywnej oceny widoczności elementów testowych obrazów fantomowych (ocena wizualna). W ramach tej oceny obserwator określa liczbę widocznych elementów niskokontrastowych oraz wysokokontrastowych. Każdemu z tych elementów odpowiednio przypisane są wartości progowego kontrastu (low contrast visibility) wyrażane w [%] oraz wartości wysokiej rozdzielczości wyrażane w widoczności lp/mm (high contrast visibility). W przypadku stosowanych różnych systemów akwizycji i rejestracji obrazów niezwykle ważnym jest właściwy dobór fantomów, znajomość oceny ich obrazów oraz świadomość wymagań stawianych przez producentów tych fantomów w zakresie warunków ekspozycji (energia promieniowania, filtracja dodatkowa, położenie filtra dodatkowego względem fantomu, stosowane warstwy pochłaniające np.</p>	

PMMA, położenie fantomu względem detektora obrazu). Wszystkie powyższe uwarunkowania mogą w sposób istotny wpływać na prawidłowość oceny jakościowej obrazu i w skutkach systemu radiologicznego.

Jerzy Chyła

Wojewódzka Stacja Sanitarno  
Epidemiologiczna  
Sanok

### **Radiologia zabiegowa – zagrożenia w salach operacyjnych od niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego.**

**Promieniowanie elektromagnetyczne (fala elektromagnetyczna)** – rozchodzące się w przestrzeni zaburzenie pola elektromagnetycznego.

Składowa elektryczna i magnetyczna fali indukują się wzajemnie – zmieniające się pole elektryczne wytwarza zmieniające się pole magnetyczne, a z kolei zmieniające się pole magnetyczne wytwarza zmienne pole elektryczne.

Do scharakteryzowania pola elektromagnetycznego jako fizycznego czynnika środowiska pracy stosowane są następujące parametry:

- częstotliwość pól sinusoidalnie zmiennych w czasie [Hz],
- natężenie pola elektrycznego [V/m],
- natężenie pola magnetycznego [A/m] lub indukcja magnetyczna [ T ], (1 mT = 800 A/m)
- gęstość mocy promieniowania [ $W/m^2$ ], (dla częstotliwości > 10 MHz)
- czas ekspozycji pracownika [h]

wynikające z rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (**Dz.U. Nr 217, poz.1833 z późn. zmianami**), oraz dodatkowo

- gęstość prądu w głowie i tułowie [ $mA/m^2$ ],
- natężenie prądu indukowanego, (kontaktowego) przepływającego w kończynach [mA],
- natężenia prądu kontaktowego [mA],
- współczynnika szybkości pochłaniania właściwego SAR (*specific absorption rate*), którego wartość można jedynie obliczyć np. przy zastosowaniu modeli komputerowych

wynikające z Dyrektywy 2004/40/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia

2004 r.

w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (polami elektromagnetycznymi) (osiemnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG). Przesunięty termin obowiązywania dyrektywy (na podstawie dyrektywy 2008/46/WE oraz 2012/11/UE)

i implementowania jej wymagań w przepisach krajowych upływa **31.10.2013r.**

**Elektrochirurgia** to wykorzystanie prądów elektrycznych wielkiej częstotliwości do cięcia lub koagulacji tkanek pacjenta, znajdujących się bezpośrednio przy elektrodzie zabiegowej (skalpel elektrochirurgiczny). Źródłem ekspozycji zawodowej na pola elektromagnetyczne są:

- elektroda zabiegowa (monopolarna lub bipolarna) przyłączona do wysokiego potencjału elektrycznego wytwarzanego przez generator,
- przewody łączące generator urządzenia elektrochirurgicznego (diatermii chirurgicznej) z elektrodą zabiegową oraz z elektrodą bierną,
- generator, jedynie w przypadku, kiedy obudowa stanowi nieskuteczny ekran elektromagnetyczny (z powodu braku uziemienia lub nieszczelności),
- obiekty metalowe znajdujące się w sąsiedztwie kabli (jedynie jako źródła wtórne).

W elektrochirurgii wykorzystuje się urządzenia wytwarzające pola o częstotliwości z zakresu od 300 kHz do ok. 2 MHz. Moc wyjściowa generatorów wynosi od 50 W do ok. 500 W.

Ekspozycja na pole elektromagnetyczne, pracowników znajdujących się w sali operacyjnej podczas zabiegu, zależy w szczególności od: trybu pracy diatermii chirurgicznej (cięcie, koagulacja) i nastawionej mocy, rodzaju używanej elektrody zabiegowej, położenia przewodów łączących elektrody z generatorem oraz miejsca przebywania i pozycji osób, a zwłaszcza od odległości od źródeł promieniowania.

Czas trwania ekspozycji na pole elektromagnetyczne w czasie zmiany roboczej zależy istotnie od rodzaju zabiegów. Przy krótkotrwałych zabiegach, np. dermatologicznych, ekspozycja w ciągu dnia pracy nie przekracza kilku minut, natomiast przy poważnych operacjach, dużych silnie ukrwionych narządów (jak wątroba, płuca, serce) może przekraczać 1 godzinę dziennie.

Wartość natężenia pola magnetycznego jest zwykle poniżej 0,5 A/m i wykrywalna jedynie w odległości do 10 cm od elektrod i kabli. W przypadku, kiedy przewody tworzą pętle, w ich sąsiedztwie może wystąpić kilkakrotnie większe natężenie pola magnetycznego.

W zależności od mocy urządzeń i charakteru pracy, natężenie pola elektrycznego na stanowisku pracy może osiągnąć następujące wartości:

dłonie: 20 ÷ 1200 V/m

brzuch i gonady: 10 ÷ 600 V/m

klatka piersiowa: 5 ÷ 300 V/m

głowa: 5 ÷ 180 V/m (do 400 V/m – ginekolog)

Dominika Oborska

Akademicki Szpital Kliniczny  
Wrocław

### **Analiza i zarządzanie ryzykiem w radiologii zabiegowej - element nadzoru nad procedurami medycznymi.**

Procedury radiologiczne są usługami medycznymi balansującymi między skutecznością procesu diagnostycznego i terapeutycznego a ryzykiem, wynikającym z użycia promieniowania jonizującego i/lub wykonania usługi niezgodnej. Zarządzanie ryzykiem jest procesem w ramach, którego realizowana jest: systematyczna identyfikacja ryzyka, zliczanie i szacowanie ryzyka, ocena metod i przyjętych opcji eliminacji lub redukcji ryzyka, rozpoznanie wszystkich uwarunkowań determinujących ryzyka.

W zarządzaniu ryzykiem analiza zysków i ryzyka w procedurach medycznych jest integralną częścią codziennej działalności lekarza radiologa oraz personelu, biorącego udział w procedurach radiologicznych i w rozwiązywaniu potencjalnych problemów poprzez wprowadzanie właściwych protokołów i procedur. Jednocześnie w zarządzaniu ryzykiem wymagany jest współdziałanie całego zakładu radiologii i określenie „właścicielstwa” procesów.

Głównym celem zarządzania ryzykiem w radiologii jest zredukowanie i/lub wyeliminowanie, gdzie jest to możliwe, potencjalnych przyczyn skrzywdzenia pacjenta w wyniku ich realizacji. Proces ten musi się opierać o znajomość ograniczeń stosowanych metod, a w skutku identyfikowanie oraz gdzie jest to możliwe, zmniejszenie komplikacji wynikających z zabiegów radiologicznych przez ustanowienie protokołów i właściwego systemu bezpieczeństwa. Zapewnienie właściwej jakości w usługach radiologicznych zarówno wynika z posiadanych kompetencji i wiedzy (kształcenie personelu), jak również z bieżącej analizy i uczenia się na podstawie błędów i uchybień, monitorowania znaczących i krytycznych incydentów klinicznych oraz dawek otrzymywanych przez pacjentów dla poszczególnych typów procedur.



## UCZESTNICY SPOTKANIA

Lp	Nazwisko imię	Firma
1	Baranowski Janusz	Rzeszów
2	Beczkiwicz Grzegorz	Poznań
3	Bednarz- Niemiecko Anna	Gdańsk
4	Broda Ewelina	Kraków
5	Brodała Aldona	Pleszew
6	Brodecki Marcin	Łódź
7	Budzanowski Maciej	Kraków
8	Cerek Katarzyna	Kraków
9	Chaś Jan	Warszawa
10	Cichocka Sylwia	Poznań
11	Chytła Jerzy	Sanok
12	Grobelna Grażyna	Poznań
13	Grudziński Adam	Toruń
14	Jaksan Ewa	Kraków
15	Janiak Przemysław	Łódź
16	Jankowski Piotr	Poznań
17	Jasiurkowska Agata	Kraków
18	Jędrzejewska Monika	Kępno
19	Jodda Agata	Poznań
20	Kapecka Kinga	Poznań
21	Kartaczyński Henryk	Chełm
22	Kartaczyński Rafał Henryk	Chełm

23	Kluszczyński Dariusz	Łódź
24	Kubicka Maria	Poznań
25	Kowski Ryszard	Łódź
26	Kruszyna Marta	Poznań
27	Kuć Jakub	Warszawa
28	Kwietniowski Paweł	Kraków
29	Lewandowski Krzysztof	Inowrocław
30	Lutak Andrzej	Kraków
31	Mantaj Patrycja	Poznań
32	Michnikowski Jerzy	Poznań
33	Mikołajczyk Katarzyna	Bydgoszcz
34	Milewicz Mika Izabela	Kraków
35	Nowak Anna	Kraków
36	Oborska Kumaszyńska Dominika	Woolwerhampton Anglia
37	Ojcowski Nikodem	Chojnice
38	Pawałowski Bartosz	Poznań
39	Pietrzyk Izabela	Bydgoszcz
40	Pejka Ryszard	Poznań
41	Płoszaj Adam	Kraków
42	Pośpiech Urszula	Zielona Góra
43	Radziszowska Anna	Gdańsk
44	Skrzyński Witold	Warszawa
45	Smelik Andrzej	Rzeszów
46	Smoliński Stanisław	Wrocław
47	Szumaska Agnieszka	Kraków

48	Warliński Robert	Gryfice
49	Węcowski Bartosz	Poznań

## SPONSORZY



**Centrum Projektów i Analiz Informatycznych  
Pro - Projekt**

## **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)**