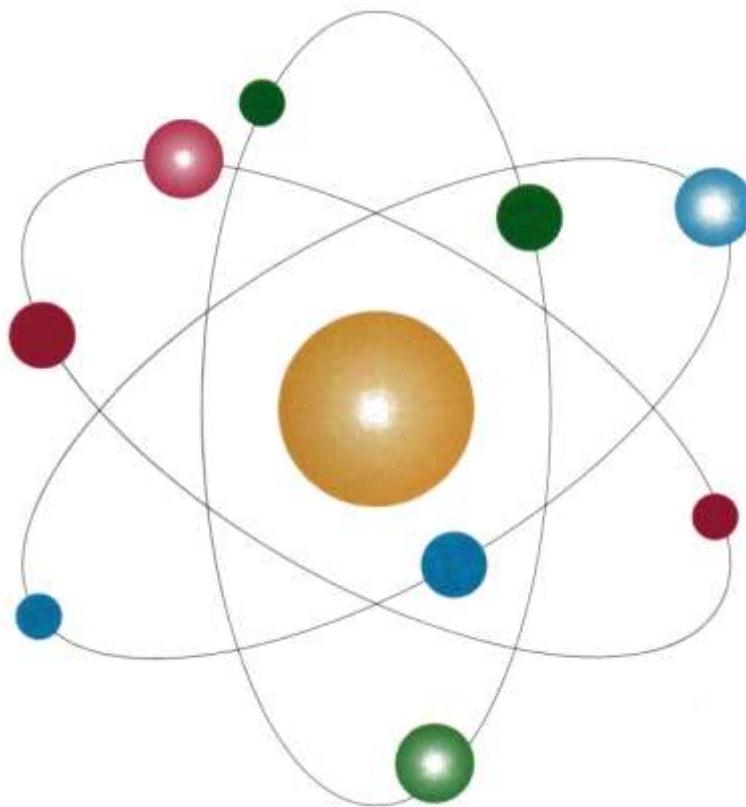


**Drugie Spotkanie Inspektorów Ochrony Radiologicznej w przemyśle
Dziesiąte Spotkanie Inspektorów Ochrony Radiologicznej w rtg
w zastosowaniach medycznych**



**„Uregulowania prawne związane z pracą
w narażeniu na promieniowanie jonizujące
w zastosowaniach przemysłowych
oraz przy stosowaniu aparatów RTG w celach medycznych”**

Skorzęcin 20-22.06.2007

ORGANIZATOR:

**Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej
Poznań**

PROGRAM dla uczestników konferencji medycznej

20.06.2007 ŚRODA

Przyjazd do Skorzęcina i zakwaterowanie (od godz. 17.00)

godz.
18.30 **INAUGURACJA**

godz.
19.00 **OGNISKO**

21.06.2007 CZWARTEK

godz.
8.00-9.00 **ŚNIADANIE**

SESJA I: PRZEPISY PRAWNE – AKTUALIZACJA, DOZYMETRIA
Przewodniczą sesji: **E. Pater, M. Kubicka**
godz.9.00-14.00

godz.
9.00-9.25 **R. Kowski:**
Aktualna sytuacja prawna w radiologii
Przegląd aktów prawnych wydanych na podstawie delegacji wynikających z
Ustawy Prawo Atomowe.

godz.
9.25-9.40 **D. Kluszczyński**
Informacja o Krajowym Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia.

godz.
9.40-10.10 **Sł. Tomczewski**
Sprzęt do wykonywania testów podstawowych w radiologii ogólnej i mammografii.
Nowe propozycje metodyki wykonywani atestów podstawowych dla aparatów rtg
do zdjęć zewnątrzustnych i niezbędne wyposażenie.

godz.
10.10-10.30 **Sł. Tomczewski**
Testy podstawowe i sprzęt do ich wykonywania

godz.
10.30-11.00 **KAWA**

godz.
11.00-11.20 **J. Siwek**
Wytyczne Unii Europejskiej – kalibracja monitorów medycznych

godz.
11.30-11.50 **E. Pater**
Kontrola jakości aparatury rtg na przykładzie mammografii.

- godz. **A. Dyzmann Sroka, E. Licznerska, J. Lipińska**
11.50-12.10 WOK populacyjny program wczesnego wykrywania raka piersi
- godz. **R. Kowski:**
12.10-12.40 Dawki w tomografii komputerowej na podstawie ICRP
- godz. **J. Naniewicz /referuje R.Kowski /**
12.40-13.25 Dawki graniczne i ograniczniki dawki w kontekście rekomendacji ICRP
- godz. **M. Puchalska:**
13.25-13.40 Dawki otrzymywane od promieniowania jonizującego w placówkach medycznych objętych kontrolą dozymetryczną w LADIS IFJ PAN
- godz. **J. Siwek**
13.40-13.50 Radioforce-monitory dla zastosowań medycznych
- godz. **I. Krupiński**
13.50-14.00 Przegląd aparatury dozymetrycznej produkcji ZUD POLON
- godz. **OBIAD**
14.00-15.00
- SESJA II: KONTROLA JAKOŚCI APARATÓW RTG**
Przewodniczą sesji: **J. Lipińska M. Puchalska** ,
godz.15.00-18.00
- godz. **E. Pater**
15.30-16.00 Metody wykonywania testów podstawowych
- godz. **E. Pater**
16.00-18.00 Ćwiczenia – wykonywanie testów podstawowych w mammografii.
- godz. **UROCZYSTA KOLACJA**
19.00- ...

22.06.2007 PIĄTEK

- godz. **ŚNIADANIE**
9.00-10.00
- PANEL DYSKUSYJNY**
Prowadzący: **R. Kowski**
godz.10.30-12.30
- godz. **OBIAD**
12.00-13.00

PROGRAM

dla uczestników konferencji przemysłowej

20.06.2007 ŚRODA

Przyjazd do Skorzęcina i zakwaterowanie (od godz. 17.00)

godz. 18.30 INAUGURACJA
godz. 19.00 OGNISKO

21.06.2007 CZWARTEK

godz. 8.00-9.00 ŚNIADANIE

SESJA I: PRZEPISY PRAWNE – AKTUALIZACJA, DOZYMETRIA
Przewodniczą sesji: **J. Barczyk K. Kapecka**
godz.9.00-14.00

godz. 9.00-9.25 **W. Gorączko:**
Renesans energetyki jądrowej

godz. 9.25-9.40 **M. Puchalska:**
Dawki otrzymywane od promieniowania jonizującego w placówkach medycznych objętych kontrolą dozymetryczną w LADIS IFJ PAN aparatury radiologicznej - przykład własne laboratorium badawcze

godz. 9.40-10.00 **J. Kokociński**
Wzorce promieniowania jonizującego

godz. 10.00-10.15 **J. Barczyk :**
Postępowanie ze źródłami wysokoaktywnymi

godz. 10.15-10.30 **J. Barczyk**
Ewidencja źródeł wysokoaktywnych

godz. 10.30-11.00 KAWA

godz. 11.00-12.00 **K. Łysik, A. Łysik**
Usuwanie awarii aparatów gammagraficznych
Szkolenie w zakresie bezpiecznego usuwania awarii sprzętu gammagraficznego

- godz.
12.0-12.20 **I. Krupiński**
Przeгляд aparatury dozymetrycznej produkcji ZUD POLON
- godz.
12.20-12.40 **Sł. Józwiak**
Bezpieczna praca z aparatami gammagraficznymi i aparatami rtg
- godz.
12.40-12.50 **J. Barczyk**
Zdarzenia radiacyjne w zastosowaniach przemysłowych
- godz.
12.50-13.10 **M. Kubicka, J.Barczyk,**
Teoretyczne metody wyznaczania terenu kontrolowanego, nadzorowanego
oraz wyznaczanie strefy awaryjnej.
- godz.
14.00-15.00 OBIAD

SESJA I: PRZEPISY PRAWNE – AKTUALIZACJA, DOZYMETRIA
Przewodniczą sesji: **M.Karusik. M. Śliwoski**
godz.15.00-18.00

- godz.
15.00-18.00 **M. Karusik, M.Śliwoski**
Praktyczne wyznaczanie terenów: kontrolowanego, nadzorowanego oraz
praktyczne wyznaczanie strefy awaryjnej.
- godz.
19.00-.. UROCZYSTA KOLACJA

22.06.2007 PIĄTEK

- godz.
9.00-10.00 ŚNIADANIE
- PANEL DYSKUSYJNY
Prowadzący: **J. Barczyk**
godz.10.30-12.30
- godz.
12.00-13.00 OBIAD

Konferencja medyczna

Ryszard Kowski

Aktualna sytuacja prawna w radiologii

Przegląd aktów prawnych wydanych na podstawie delegacji wynikających z Ustawy Prawo Atomowe.

Łódzki Ośrodek Szkoleniowy Łódź

Aktualna W referacie zawarte będzie bliższe omówienie aktów prawnych, które dotyczą rentgenodiagnostyki oraz rentgenowskiej radiologii zabiegowej. Szczegółowo mówione będą najnowsze akty wykonawcze. Dokumenty, które nie ukazały się **sytuacja prawna w radiologii** jeszcze w Dzienniku Ustaw, ale są podpisane przez Ministra Zdrowia (procedury) omówione będą również dokładnie. Akty prawne, które istnieją jedynie w fazie założeń projektowych lub burzliwych dyskusji będą poddane dyskusji.

Dariusz Kluszczyński

Informacja o Krajowym Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia.

Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia Łódź

Od wielu lat środowisko radiologiczne w Polsce oczekiwało na powołanie KCORWOZ mając przekonanie, że jednostka taka uporządkuje system ochrony radiologicznej w medycynie zarówno w odniesieniu do personelu jak i pacjentów. Mniej więcej rok temu (22.05.2006 r.) Minister Zdrowia wydał zarządzenie tworzące Krajowe Centrum, które formalnie rozpoczęło działalność 1.08.2006 r. Formą organizacyjną Centrum jest zakład budżetowy. Forma ta została narzucona przez ustawę prawo atomowe. Organizacja, tryb działania i zadania Centrum określone

zostały w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 4.05.2006 r. (Dz.U. 2006, nr 85, poz. 592). Te trzy dokumenty doprowadziły w efekcie do powstania tworu organizacyjnego zatrudniającego 2 osoby i zajmującego się przede wszystkim prowadzeniem szkoleń z zakresu ochrony radiologicznej pacjenta. Oprócz tego, w ramach dostępnych możliwości kadrowych, realizowana jest ograniczona liczba zadań i działań mających na celu poprawę stanu ochrony radiologicznej w Polsce w zakresie medycznych zastosowań promieniowania jonizującego.

<i>realizowane zadania i współpraca</i>	<i>bieżące problemy i wyzwania</i>
kursy z zakresu ochrony radiologicznej	struktura organizacyjna KCORwOZ
proces legislacyjny	system szkoleń z zakresu ochrony radiologicznej pacjenta
projekty odpowiedzi na interpelacje	akredytacja laboratoriów wykonujących testy specjalistyczne
analiza ryzyka	testy wykonywane w ramach nadzoru przez WSSE
MZ	
GIS	
UNSCEAR	
IAEA	

Sławomir Tomczewski

Tani profesjonalny zestaw fantomów do wykonywania testów podstawowych dla aparatów rentgenowskich do zdjęć zewnątrzustnych

Medikon Polska Warszawa

Testy podstawowe konieczne i możliwe do wykonania w przypadku aparatów rentgenowskich do zdjęć wewnątrzustnych: kontrola procesu wywoływania, powtarzalności ekspozycji, warunków przechowywania błon, badanie średnicy pola promieniowania, osiowości wiązki i rozdzielczości przestrzennej. Propozycja zestawu fantomów (Q-DENTAL) umożliwiającego wykonywanie wszystkich wymaganych testów podstawowych bez użycia drogiej sensytometrii. Krótki opis sposobu wykonania poszczególnych testów.

Sławomir Tomczewski

Wyposażenie niezbędne do wykonywania testów podstawowych w radiologii ogólnej z fluoroskopią i mammografią

Medikon Polska Warszawa

Omówienie rodzajów i częstotliwości wykonywania testów podstawowych w radiologii ogólnej z fluoroskopią i mammografią: testy codzienne, tygodniowe, miesięczne, półroczne, roczne. Skrótowe omówienie poszczególnych testów i sprzętu niezbędnego do ich prawidłowego wykonania. Zestawienie nowoczesnego wyposażenia, gwarantującego szybkie i profesjonalne wykonywanie testów podstawowych w radiologii ogólnej z fluoroskopią (sensytometr SENSI C, densytometr skanujący NORMSCAN, dozymetr ALPHA plus, fantom ALPHA z akcesoriami, termohigrometr, termometr, siatka do testowania kaset, fantomy z PMMA, minutnik, oprogramowanie INFOSENS) oraz mammografią (sensytometr SENSI C, densytometr skanujący NORMSCAN, miernik kompresji piersi,

EUROFANTOM MAMMO z płytą PMMA, lupa powiększająca, termometr, termohigrometr, minutnik, oprogramowanie MAMMOSOFT).

Jan Siwek

Wytyczne Unii Europejskiej dotyczące kalibracji monitorów medycznych a sytuacja w Polsce

ALSTOR sp.j Warszawa

Wraz z nadejściem „ucyfrowienia” pracowni rentgenowskich, zmienił się sposób obrazowania wyników badań. Klisze rentgenowskie zostały zastąpione przez stacje diagnostyczne z monitorami LCD. Możliwe jest nie tylko oglądanie zdjęcia w postaci podstawowej, ale jego obróbka, powiększanie wybranych fragmentów, rekonstrukcje 3D i wiele innych pomocnych technik wizualizacji informacji zawartej w zdjęciu cyfrowym standardu DICOM.



Podstawowym narzędziem pracy dla lekarza radiologa oraz innych działów medycyny staje się monitor diagnostyczny (opisowy) oraz podglądowy (dla klinicystów). Jednak mało kto zdaje sobie sprawę, jak zmieniają się parametry postrzegania obrazu na ekranie monitora z czasem. Zatem powstał problem takiej kontroli stacji diagnostycznych, jak i referencyjnych, aby oglądane obrazy medyczne przesyłane w standardzie DICOM zawsze mogły być poprawnie diagnozowane, niezależnie od miejsca i czasu

Podczas prezentacji zostaną omówione tematy związane z użytkowaniem oraz kalibracją monitorów diagnostycznych oraz podglądowych:

- Zagrożenia wynikające z diagnozowania zdjęcia przed dojściem do paramentów pracy monitora (konstrukcje panelu LCD oraz zmiany parametrów)
- Wytyczne światowe i przepisy polskie dotyczące kalibracji monitorów
- Aktualna sytuacja dotycząca kalibracji w Polsce
- Sposoby kalibracji, programy zarządzające



- Tryb pomiarowy i akceptacyjny
- Interpretacja wyników, dopuszczalne zmiany
- Najnowsze technologie w monitorach diagnostycznych
- Monitory dla klinicystów

Informacja o prelegencie: **Jan Siwek** – absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej (rocznik 1982). Początkowo pracował w PIT jako pracownik naukowy. Od 1985 roku związany z branżą IT. W 1988 roku zakłada firmę komputerową, która od roku 1992 łączy się z Alstor.

W Alstor początkowo jest szefem działu marketingu, następnie od 1996 roku odpowiedzialny za technologie do przetwarzania i archiwizacji dokumentów, od 2003 roku także za technologie zarządzania serwerowniami oraz technologie medyczne.

Firma **Alstor** jest dystrybutorem specjalizującym się w sprzedaży kilku wybranych grup produktów. Są to:

- systemy pamięci masowych
- systemy przetwarzania dokumentów
- systemy do duplikacji płyt CD/DVD
- przełączniki KVM zasilacze awaryjne UPS
- oprogramowanie i sprzęt IT Security
- monitory LCD
- komponenty
- Dominującą pozycję w ofercie firmy zajmuje grupa urządzeń i systemów pamięci masowych. Obejmuje ona:
 - systemy do backup'u - pojedyncze napędy taśmowe, zmieniacze (autoloadery) i biblioteki taśmowe oraz oprogramowanie
(dostawcy: **OVERLAND, TANDBERG DATA, SONY, MAST** oraz **SYMANTEC, CA i BAKBONE**)
 - macierze dyskowe RAID (dostawcy: **INFORTREND, ARDATA, ADAPTEC, DOTHILL, PROMISE, OVERLAND**)
 - systemy do archiwizacji danych - jukeboxy CD/DVD oraz biblioteki magnetoptyczne (dostawcy: **JVC PROFESSIONAL, DISC**; oprogramowanie: **K-PAR, POINT**)
 - rozwiązania do przechowywania dużych ilości danych z interfejsem Ethernet lub iSCSI typu NAS (dostawcy: **TANDBERG DATA, ARDATA, AMI, ADAPTEC**)

- infrastruktura pamięci masowych – switchy i karty do budowy struktury SAN oraz komponenty iSCSI (dostawcy: **BROCADE, EMULEX, Q-LOGIC, AMCC, ALACRITECH, MCDATA, ADAPTEC, PARALAN, CROSSROADS, LSI LOGIC, HP, ATTO, NETERION**)

Systemy przetwarzania dokumentów papierowych na formę elektroniczną obejmują skanery do dokumentów firmy **FUJITSU** oraz oprogramowanie do interpretacji formularzy i faktur firmy **READSOFT**. W zakresie skanerów oferujemy zarówno urządzenia typu desktop dedykowane do małych biur czy departamentów, jak i bardziej zaawansowane rozwiązania przeznaczone do zautomatyzowanego, wysokonakładowego przetwarzania. Alstor zajmuje też wiodącą pozycję na polskim rynku w zakresie systemów do publikacji i duplikacji płyt CD/DVD. Posiadamy szeroki wachlarz propozycji, w tym duplikatorów, drukarek do płyt CD/DVD oraz laminatorów do płyt firm **ARDATA, PRIMERA TECHNOLOGY** i **RIMAGE**. Są to zarówno kompaktowe rozwiązania przeznaczone do małych nakładów, jak również urządzenia zautomatyzowane, produkujące serie kilkuset sztuk dziennie.

W 2003 roku oferta została wzbogacona o dwie całkiem nowe i odrębne od pozostałych grupy produktów: monitory LCD firmy **EIZO** i przełączniki KVM firmy **AVOCENT**. Są to dostawcy zaliczani w swojej kategorii do producentów urządzeń najwyższej klasy i przeznaczonych dla profesjonalistów.

Przełączniki **AVOCENT** umożliwiają pracownikom działów IT optymalizację wykorzystania ich zasobów, a poprzez konsolidację dostępu i kontroli serwerów, pozwalają na zarządzanie centrami danych z dowolnego miejsca na świecie.

Produkty **EIZO** wyróżniają się najwyższą jakością i parametrami technicznymi - zdobywają liczne nagrody w testach porównawczych publikowanych na łamach magazynów na całym świecie. W ofercie Alstor dostępne są cztery grupy: monitory do zastosowań biurowych i domowych, monitory graficzne, monitory dotykowe oraz monitory do zastosowań w medycynie. Ostatnią grupą produktów oferowaną przez Alstor są szeroko rozumiane komponenty. Wszystkie pochodzą od renomowanych producentów, takich jak **FUJITSU, PLEXTOR, SONY, TOSHIBA, 3WARE, TDK, NERO, PINNACLE SYSTEMS, MAXELL, ADAPTEC, LSI LOGIC, HITACHI, CIDESIGN, ARDATA, PROMISE, PIONEER**. W 2005 roku Alstor rozszerzył swoją ofertę o grupę produktów z dziedziny IT Security, jest to oprogramowanie oraz

sprzętowe firewalle i urządzenia VPN firm **SECURE COMPUTING** oraz **F-SECURE**. Wieloletnie doświadczenie oraz komplementarność oferty pozwalają na zaproponowanie i dostarczenie klientom produktów i rozwiązań optymalnie dostosowanych do ich wymagań.

Elżbieta Pater, A. Banaszek, D.Oborska – Kuma, T Mróz

Kontrola Jakości Aparatury Rentgenodiagnostycznej na przykładzie mammografii

Dolnośląskie Centrum Onkologii Wrocław

Prezentacja poświęcona jest opisowi i omówieniu procedur specjalistycznych aparatury mammograficznej analogowej.

Procedury te, obowiązują aparaty nowo zainstalowane oraz wykonywane są po serwisie (wymiana lampy, generatora) zgodnie z rozporządzeniem ministerialnym (25 sierpień 2005) obejmują cały proces obrazowania.

Należą do nich :

1. Stan techniczny aparatu
2. Geometria wiązki
3. Ognisko lampy
4. System automatycznej kontroli ekspozycji (AEC)
5. Czułość ekranów wzmacniających
6. Pomiar natężenia oświetlenia pola symulacji świetlnej
7. Jakość obrazu i ocena artefaktów
8. Wysokie napięcie
9. Warstwa połowiąca
10. Dawka ekspozycyjna i średnia dawka gruczołowa
11. Test przeciekania głowicy
12. Współczynnik kratki przeciwrozproszeniowej
13. Kontrola urządzeń do kompresji
14. Luminancja negatoskopów
15. Kontrola procesów wywoływania
16. Tło ciemni, ocena artefaktów od wywoływarki

W prezentacji sporządzony jest krótki opis procedury oraz wymieniony jest wymagany do tego sprzęt. Ujęte są tolerancje wyników pomiarów, odnośnie każdej procedury, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministerialnego.

Ponadto w związku z powstaniem w Polsce Wojewódzkich Ośrodków Koordynacyjnych związanych z przeprowadzaniem, promocją i nadzorem programów przesiewowych w tym także programów przesiewowych dotyczących diagnostyki gruczołu piersiowego, prezentacja zawiera kilka informacji związanych z działalnością i możliwościami WOK.

**Agnieszka Dyzmann-Sroka, Agnieszka Dworczyńska,
Ewelina Licznerska, Joanna Lipieńska**

**Wielkopolskie Centrum Onkologii, Poznań
„Wojewódzki Ośrodek Koordynujący Populacyjny Program
Wczesnego Wykrywania Raka Piersi dla Wielkopolski”**

Do działań Wojewódzkiego Ośrodka Koordynującego w Poznaniu na rzecz zwiększenia zgłaszalności kobiet na badania należały:

- Prasa: Głos Wielkopolski Gazeta Poznańska Rzeczypospolita
- Telewizja
- Konferencja dla samorządowców
- Prezentacja programów profilaktycznych, kolportaż ulotek
- List do parafian
- Konferencja Okręgowej Izby Pielęgniarek i Położnych, MOPR
- Szkolenie dla lekarzy poz, kolportaż ulotek, szkolenie dla Służby Zdrowia VW
- Ulotka opracowana przez pracowników WOK.

W roku 2006 Wojewódzki Ośrodek Koordynujący w Poznaniu przeprowadził 14 kontroli jakości na terenie województwa wielkopolskiego i części ziemi lubuskiej. Zebrano informacje o wyposażeniu pracowni mammograficznych w poszczególnych ośrodkach, jakości prowadzonego skryningu, kontroli jakości w pracowni mammograficznej oraz sprawdzono pozostałą dokumentację (zezwolenia, uprawnienia, itp.).

- 9 ośrodków wykonuje diagnostykę pogłębioną

- 13 ośrodków posiada zezwolenie Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej
- Skontrolowano 18 mammografów, prawie 40% mammografów wyprodukowano przed 2000 rokiem
- 14 ośrodków posiadało umowę z Narodowym Funduszem Zdrowia
- 14 ośrodków zatrudnia Inspektora Ochrony radiologicznej, w 10 ośrodkach Inspektorzy mają ważne uprawnienia
- 14 ośrodków zatrudnia przynajmniej dwóch lekarzy ze specjalizacją w dziedzinie radiologii i diagnostyki obrazowej oraz przynajmniej dwie osoby posiadające dyplom technika elektroradiologii
- 6 ośrodków zatrudnia lub współpracuje z fizykiem bądź inżynierem medycznym
- 9 ośrodków prowadzących diagnostykę pogłębioną zatrudnia lekarza ze specjalizacją chirurgii onkologicznej lub onkologii klinicznej
- 8 ośrodków współpracuje z patomorfologiem lub pracownia patomorfologii
- 7 ośrodków posiada system kontroli jakości
- 9 ośrodków wykonuje podstawowe testy kontroli jakości

Ryszard Kowski

Dawki w tomografii komputerowej na podstawie ICRP

Łódzki Ośrodek Szkoleniowy Łódź

W referacie omówione będą fakty i mity związane z badaniami tomografii komputerowej. Podane zostaną przykłady dawek, jakie podczas badania TK otrzymują pacjenci, ze szczególnym uwzględnieniem rozkładu promieniowania w narządach objętych obszarem badanie oraz znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie.

Przedstawione będą zalecenia dla techników, lekarzy kierujących i radiologów oraz producentów sprzętu tomograficznego określone przez ICRP.

Jolanta M. Naniewicz

Dawki graniczne i ograniczniki dawki w kontekście rekomendacji ICRP

RTA Sp. z o.o. Warszawa

W każdym przypadku pracy w narażeniu na czynniki potencjalnie szkodliwe dla człowieka określa się stężenia, natężenia czy też dawki graniczne tego czynnika – fizycznego czy chemicznego.

Tak jest również w przypadku pracy w narażeniu na promieniowanie jonizujące. Jeden z aktów wykonawczych do ustawy Prawo atomowe – Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego – określa takie wartości nie tylko dla osób pracujących w narażeniu, ale również dla ogółu ludności.

Jest to kolejna nowelizacja tego rozporządzenia - jego zapisy wdrażają postanowienia dyrektywy 96/29/Euratom z dnia 13 maja 1996 r. w sprawie podstawowych norm bezpieczeństwa dotyczących ochrony zdrowia przed promieniowaniem jonizującym pracowników i ogółu ludności. Polskie przepisy od dawna podążały za światowymi zaleceniami w tym zakresie, również przed czasem przystąpienia Polski do Unii Europejskiej.

Wartości dawek granicznych są podstawowym elementem szkolenia dla osób pracujących w narażeniu na promieniowanie jonizujące, również w pracowniach rentgenowskich; są również podstawą do projektowania osłon w pracowniach oraz planowania badań i zabiegów.

Temat ten, w szczególności w kontekście problem szkodliwości małych dawek promieniowania są kwestią gorąco dyskutowaną zarówno pośród fachowców, jak i osób nieposiadających głębokiej wiedzy w tym zakresie, ale zainteresowanych potencjalnym zagrożeniem, choćby z tytułu pracy w narażeniu.

Co na ten temat sądzą specjaliści? Czy zdania na temat zalecanych wartości dawek granicznych są zgodne?

Kto za tym stoi?

Przywołany w dyrektywie traktat Euratom jest jednym z elementów prawa pierwotnego w Unii Europejskiej i podstawą do wydawania dyrektyw, zaleceń m.in. w zakresie ochrony radiologicznej. Ustanowiona tym traktatem Europejska

Wspólnota Energii Atomowej wydała wiele dokumentów od czasu swego powstania, opierając się często na opracowaniach innych, międzynarodowych instytucji, jak IAEA, UNSCEAR czy ICRP.

W szczególności w zakresie dawek granicznych powołała się na dokument ICRP 60, czyli rekomendacje Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej (International Commission for Radiation Protection), wydane w roku 1990.

Komisja ta, zgodnie ze swoim statutem, przygotowuje rekomendacje dla instytucji prawodawczych i doradczych w zakresie związanym z ochroną przed promieniowaniem jonizującym na podstawie aktualnych danych i stanu badań naukowych. Formułowanie zapisów prawnych, zaleceń i zasad dobrej praktyki w danym kraju leży w gestii odpowiednich lokalnych instytucji prawodawczych i doradczych.

Rekomendacje ICRP nie są formalnie wiążące; trzeba jednak stwierdzić, że od czasu powstania tej Komisji większość krajów przyjmuje jej publikacje jako podstawę regulacji prawnych w zakresie ochrony radiologicznej. Początkowo publikacje ICRP ukazywały się w czasopiśmie naukowych. Od roku 1959 Komisja ma własną serię wydawniczą; od dwudziestu lat są to Roczniki ICRP. Na internetowej stronie www.icrp.org w zakładce edukacyjnej można znaleźć wiele istotnych informacji oraz materiałów szkoleniowych.

Jaki jest stan bieżący?

Przygotowywane od kilku lat nowe rekomendacje były umieszczane w formie szkicowej do dyskusji. Druga runda publicznych konsultacji została zakończona w ubiegłym roku. Wzięło w niej udział wiele instytucji państwowych i międzynarodowych, jak również wielu specjalistów, wyrażających własne zdanie w tym zakresie. Forum dyskusyjne było otwarte także dla osób prywatnych.

Zainteresowanie tematem było tak duże, że ICRP otrzymała ponad 700 stron pisemnych komentarzy i sugestii. W trakcie konsultacji odbyło się wiele seminariów i spotkań roboczych poświęconych najczęściej dyskutowanemu aspektom

rekomendacji. Nowa postać szkicu rekomendacji dostępna jest na stronie internetowej ICRP.

Wiele głosów w dyskusji podnosiło problem stanowiska Komisji na temat oddziaływania małych dawek promieniowania na organizm człowieka. Wiele organizacji czy towarzystw naukowych domagało się zaznaczenia w nowych rekomendacjach wszelkich wątpliwości dotyczących aktualnie przyjętego modelu LNT.

Domagano się również przynajmniej zasygnalizowania prac i wyników badań zjawiska hormezy radiacyjnej i występowania mechanizmów adaptacyjnych, dotychczas skrupulatnie pomijanych w publikacjach ICRP.

Można tu zacytować opinię jednego z międzynarodowych towarzystw naukowych, domagających się szerszego uwzględnienia raportów naukowych UNSCEAR 2000 oraz NCRP 2001 i wielu uznanych publikacji naukowych.

Jej podsumowanie brzmi:

“Nevertheless, a reasonably informed but neutral reader of the Task Group report may anticipate at least a summary analysis of these other areas of information and be puzzled by their absence. A less neutral reader might suspect selective reporting, and that would be unfortunate”. – ...w miarę dobrze poinformowany acz neutralny czytelnik raportu grupy roboczej (ICRP – przyp. tłum.) mógłby się spodziewać co najmniej zbiorczej analizy innych źródeł informacji i dziwić się, że jej nie ma. Mniej neutralny czytelnik może podejrzewać, że raport jest selektywny, a to już by było niedobrze..

Dlaczego więc stanowisko ICRP jest tak zachowawcze? W wystąpieniu przedstawię kilka sugestii. Co z tego wynika? Jak się zakończy? Jaki będzie miało wpływ na politykę Unii Europejskiej i innych państw w zakresie ochrony radiologicznej? Rada

Główna ICRP podejmie ostateczne decyzje na posiedzeniu, które zaplanowano na 19-21 marca 2007 roku.

**MACIEJ BUDZANOWSKI, ANNA WOŹNIAK, MONIKA PUCHALSKA,
ANNA NOWAK, ANNA SAS-BIENIARZ, MACIEJ SCHRAMM, MARCIN
GŁODEK, KATARZYNA WŁODEK, BARBARA DZIEŻA,
MAŁGORZATA KRUK**

**DAWKI OTRZYMYWANE OD PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO W
PLACÓWKACH MEDYCZNYCH OBJĘTYCH KONTROLĄ
DOZYMETRYCZNĄ W LADIS IFJ PAN
APARATURY RADIOLOGICZNEJ - PRZYKŁAD WŁASNE
LABORATORIUM BADAWCZE**

**Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk w Krakowie,
Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej (LADIS)**

Pomiary dawek od promieniowania jonizującego w placówkach medycznych przy użyciu dawkomierzy termoluminescencyjnych - wyniki otrzymane w LADIS IFJ PAN w Krakowie

Od 2002 roku akredytowane Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej IFJ PAN w Krakowie wykonuje pomiary w rutynowej kontroli dawek od promieniowania jonizującego dla wielu ośrodków medycznych. Zgodnie z ustawą *Prawo Atomowe i rozporządzeniami* osoby pracujące w narażeniu na promieniowanie jonizujące muszą być objęte indywidualną lub środowiskową kontrolą dozymetryczną.

Pierwsza część referatu przedstawia podstawowe informacje dotyczące fizycznych i technicznych podstaw pomiaru dawek metodą dozymetrii termoluminescencyjnej. W drugiej części zawarte jest zestawienie wyników pomiarów dawek przeprowadzonych w placówkach medycznych, które w codziennej praktyce wykorzystują promieniowanie rentgenowskie. Wyniki pogrupowane zostały zależności od typu dawkomierzy używanych do rutynowej kontroli (dawkomierze indywidualne na całe ciało lub na dłonie), a także w zależności od rodzaju pracowni i zakładów, w których przeprowadzone były pomiary (zakłady diagnostyki obrazowej,

bloki operacyjne i oddziały chirurgiczne, centra i ośrodki onkologii, zakłady fizyki medycznej, medycyny nuklearnej oraz gabinety stomatologiczne).

W podsumowaniu przedstawione zostały przypadki przekroczeń dawki granicznej oraz warunki, w jakich do nich doszło.

Igor Krupiński

Urządzenia do pomiaru promieniowania jonizującego Zakład Urządzeń Dozymetrycznych

POLON-ALFA Bydgoszcz

Stosowanie źródeł promieniotwórczych, urządzeń zawierających źródła promieniotwórcze lub wytwarzających promieniowanie w badaniach naukowych, medycynie, przemyśle i innych rodzajach działalności wiąże się z koniecznością opracowania metod detekcji, detektorów, i urządzeń do pomiaru promieniowania jonizującego.

W prezentacji zostanie przedstawiony przegląd detektorów promieniowania jonizującego wraz z podaniem ich właściwości, charakterystycznych cech i typowych zastosowań oraz informacje ułatwiające użytkownikom właściwy wybór detektora/przyrządu pomiarowego do pomiaru określonego rodzaju promieniowania jonizującego.

Druga część prezentacji zawiera przegląd urządzeń do pomiaru promieniowania jonizującego oferowanych przez Zakład Urządzeń Dozymetrycznych POLON-ALFA.

Elżbieta Pater

Dolnośląskie Centrum Onkologii

Testy kontroli jakości aparatury rentgenodiagnostycznej

Instrukcja - 1

Test powtarzalności - raz na miesiąc

Cel : celem testu jest ocena stałości i prawidłowości ustawienia natężenia prądu katody.

Przyrządy :

1. kaseła z załadowanym filmem
2. klin aluminiowy schodkowy
3. densytometr
4. blacha ołowiowa

Wykonanie testu:

1. Położyć kasetę na blacie stołu
2. Na kasecie ułożyć klin aluminiowy (przy jednym z krótszych boków)
3. Pole rtg ograniczyć tak , aby brzegi wiązki znajdowały się około 1 cm od brzegów klina schodkowego
4. Wolną część kaseły osłonić warstwą blachy ołowianej o grubości nie mniejszej niż 1.0 mm
5. Oś wiązki wycentrować na 5 schodek klina
6. Wykonać ekspozycje w warunkach klinicznych w systemie ręcznym ustalając dla danego –ustalonego napięcia , wartości natężenia prądu [ma] i czasu[s] tak ,aby można było wykonać ekspozycje przy tej samej wartości ładunku ;
 - a. dla różnych czasów
 - b. dla różnych prądów
7. Wartość [mas] dobrać tak, aby gęstość optyczna na 5 stopniu wynosiła około 1.6 D
8. Wykonać ponowną ekspozycję na osłoniętej uprzednio części filmu , ale dla innej kombinacji prądu mA2 i czasu ms2 ewentualnie dodatkowo mA3 i ms3)
9. Wywołać film wkładając do procesora zawsze w ten sam sposób oraz stroną z najmniejszym zaczerwienieniem (tam , gdzie znajdowała się najgrubsza część klina schodkowego)

10. Zmierzyć zaczerwienie każdego ze schodków w środku jego pola
11. Znaleźć schodek o zaczerwieniu najbliższym 1.6 D
12. Wyniki zapisać w formularzu.

Tolerancje :

Wartość zmierzonej gęstości optycznej D_{n2} i D_{n3} nie powinna się różnić więcej niż 20 % w stosunku do poziomu odniesienia i powinna zawierać się w przedziale odpowiednio dla D_{n2} i D_{n3} od 90 % D_{n1} do 110 % D_{n1}

Instrukcja - 2

Test kontroli procesów wywoływania - codzienny

Cel : celem instrukcji jest określenie zasad przeprowadzania codziennych testów pracy

wywoływarki dla zdjęć ogólnie diagnostycznych

Przyrządy :

1. Sensytometr
2. Densytometr
3. Film

Wykonanie testu:

1. Odczytać wartość temperatury wywoływacza na wyświetlaczu procesora
2. Wykonać w ciemni sensytogram na filmie ogólnie diagnostycznym o wym. 18 x 24 , posługując się sensytometrem
3. Po wywołaniu filmu odczytać densytometrem :
 - gęstość minimalną D_{min}
 - wskaźnik światłoczułości $1 + D_{min}$
 - wskaźnik kontrastowości wyrażony średnim gradientem

$$G = D_2 - D_1 / 0.15 (n_2 - n_1)$$

$$D_2 = 2 + D_{min} , D_1 = 0.25 + D_{min}$$

Jeśli jeden z w/w parametrów procesu wywoływania przekracza dopuszczalne odchylenie i ta tendencja utrzymuje się przez kolejne 3 dni należy sprawdzić czynniki

mające istotny wpływ na parametry: temperatura wywoływacza, ilość pobieranego regeneratora, zużycie odczynników, temperaturę suszenia ,czystość wody płuczacej. Jeśli parametry dalej przekraczają dopuszczalne odchylenia należy wezwać serwis.

Tolerancje :

Gęstość minimalna nie powinna być większa niż 0.30

Wskaźnik światłoczułości – różnica od wartości odniesienia nie powinna być większa niż 0.3

Wskaźnik kontrastowości - różnica od wartości odniesienia nie powinna przekraczać 0.2

Instrukcja - 3

Test powtarzalności ekspozycji - miesięczny

**CEL : CELEM TESTU JEST OKREŚLENIE ZASAD PRZEPROWADZENIA TESTU
POWTARZALNOŚCI EKSPOZYCJI CZYLI OCENY ZESPOŁU PARAMETRÓW
CHARAKTERYZUJĄCYCH SKŁAD ENERGETYCZNY I ILOŚCIOWY WIĄZKI
PROMIENIOWANIA RENTGENOWSKIEGO**

Przyrządy:

1. Klin schodkowy
2. Densytometr
3. Film z kasetą

Wykonanie testu:

1. Załadować film do kasety i położyć kasetę na stole diagnostycznym.
2. Położyć na powierzchni kasety przy jednym s krótszych boków aluminiowy klin schodkowy.
3. Pole rtg ograniczyć blendami, tak aby brzegi wiązki znajdowały się około 1 cm od brzegów klina schodkowego Oś wiązki wycentrować na 5 schodek w środku klina.
4. Wykonać ekspozycję przy napięciu 60 kV w systemie ręcznym ustawiając takie wartości natężenia i czasu aby uzyskać jak najlepszy obraz klina.

5. Wartość mAs dobrać również tak aby gęstość optyczna na 5 stopniu wynosiła około 1.0 D
6. Wykonać także ekspozycje dla wartości napięcia 80 kV i 100kV. ustawiając takie wartości natężenia i czasu aby uzyskać jak najlepszy obraz klina. Wartość mAs dobrać również tak aby gęstość optyczna na 5 stopniu wynosiła około 1.0 D.
7. Wywołać film wkładając go do procesora zawsze w ten sam sposób oraz stroną z najmniejszym zaczernieniem.
8. Zmierzyć zaczernienie każdego ze schodków.
9. Znaleźć schodek o zaczernieniu najbliższym 1.00D

Tolerancje :

Wartość zmierzonych gęstości optycznych dla wszystkich warunków nie powinna różnić się więcej niż 0.1 D w stosunku do poziom odniesienia i powinna zawierać się w przedziale : $D_n - 0.1 D$ i $D_n + 0.1 D$ gdzie D_n jest wartością gęstości najbliższą 1 D na stopniu n .

Instrukcja - 4

Test Kolimacja i osiowość - miesięczny

Cel : celem testu jest ocena położenia pola promieniowania względem pola symulacji świetlnej oraz sprawdzenie , czy oś wiązki pokrywa się ze środkiem pola świetlnego.

Przyrządy :

1. Kasetę z filmem
2. Krążki metalowe
3. Fantom alfa

Wykonanie testu :

1. Ustawić lampę rentgenowską w maksymalnej odległości od powierzchni stołu
2. Załadować film do kasety i położyć kasetę na stole diagnostycznym.
3. Za pomocą kolimatora ograniczyć pole symulacji świetlnej do określonego obszaru np. 20cm x 20 cm
(można poszukać takiej wielkości pola dla której błąd będzie największy)
4. Stycznie do każdej krawędzi pola symulowanego ułożyć dwa krążki pochłaniające tak aby jeden był na zewnątrz pola a drugi wewnątrz.
5. Umieścić dwie monety wewnątrz pola aby wskazywały kierunek anoda – katoda.
6. Wykonać ekspozycje dla wysokiego napięcia wynoszącego 70 kV. Prąd ekspozycji i czas należy dobrać tak , aby gęstość optyczna filmu była w granicach 1.3 – 1.8 D
7. Powtórzyć ekspozycję przy tym samym napięciu z zastosowaniem fantomu alfa. Prąd i czas ekspozycji należy dobrać tak , aby gęstość optyczna filmu była w granicach 1.3 – 1.8 (wymagania dla fantomu alfa.
8. Wywołać oba filmy w standardowych warunkach.
9. Na pierwszym filmie porównać rozmiary pomiędzy polem świetlnym a polem promieniowania.
10. Na drugim filmie (fantom alfa) należy odczytać wyniki testu osiowości.

Tolerancje :

Różnica pomiędzy polem świetlnym a polem promieniowania nie powinna przekraczać w kierunku równoległym do osi anoda- katoda 3% odległości SID

Różnica pomiędzy polem świetlnym a polem promieniowania nie powinna przekraczać w kierunku prostopadłym do osi anoda- katoda 3% odległości SID

Suma różnic z obu kierunków nie powinna przekraczać 4 % odległości SID

Odchylenie wiązki od pionu nie powinno przekraczać 1.5 stopnia

Instrukcja - 5

Test rozdzielczości - półroczny

Cel : Celem testu jest określenie stanu rozdzielczości a tym samym stanu ogniska

lampy RTG

Przyrządy :

1. Kasetą z załadowanym filmem
2. Fantom alfa
3. Płytki miedziane (0.94 mm Cu)

Wykonanie testu :

1. Załadować kasetę błoną
2. Ustawić na stole terapeutycznym fantom alfa do pomiaru rozdzielczości
3. Pole rtg ograniczyć blendami tak aby , brzeg pokrywał się z brzegiem pola .
4. Ustawić odległość 100cm do powierzchni fantomu
5. Założyć filtr wewnętrzny 3 mm Al. oraz zewnętrzny 0.94 mm i w trybie ręcznym wykonać ekspozycje dla nastaw : 70 kV, 8 mAs, 200ms tak ,aby uzyskać poziom zaszereżenia 1.3-1.8 D (zalecana przez producenta fantomu)
6. Wywołać błonę
7. Odczytać rozdzielczość na eksponowanej błonie. (czynność wykonujemy na negatoskopie przy pomocy lupy)

Tolerancje :

Wartość rozdzielczości porównać z błoną wykonana przy testach akceptacyjnych aparatu, a jeśli takich nie ma z błoną wykonana przy pierwszych wykonanych testach specjalistycznych.

Instrukcja - 6

Test obrazu kratki - **kwartalny**

Cel : Ocena obrazu przy najkrótszych stosowanych klinicznie czasach i ocena jednorodności kratki przeciwrozproszeniowej

Przyrządy :Kaseta z załadowanym filmem

Wykonanie procedury:

a) kratka przeciwrozproszeniowa – ocena obrazu

1. Sprawdzić w dokumentacji technicznej aparatu oraz zanotować w formularzu rodzaj oraz parametry (współczynnik i odległość ogniskowa) zamontowanej kratki
2. W przypadku kratki ogniskowej ustawić lampę rentgenowską w odległości ogniskowej od detektora obrazu , natomiast przy kratce rozbieżnej ustawić odległość ognisko – film równą 1m.
3. Umieścić w prowadnicy kasetę największego formatu
4. Wykonać ekspozycje dla wysokiego napięcia 50kV i obciążenia prądowo czasowego o takiej wartości aby na otrzymanym obrazie widoczne były linie kratki.(1 – 1.5 D)
5. Wywołać film w standardowych warunkach .
6. Na negatoskopie ocenić za pomocą szkła powiększającego ewentualne artefakty świadczące o uszkodzeniu kratki.

b) kratka przeciwrozproszeniowa – ocena obrazu przy najkrótszych czasach stosowanych klinicznie

1. W przypadku kratki ogniskowej ustawić lampę rentgenowską w odległości ogniskowej od detektora obrazu, natomiast przy kratce rozbieżnej ustawić ognisko – film równą 100cm.
2. Umieścić w prowadnicy kasetę o największym rozmiarze.
3. Wykonać ekspozycje przy najkrótszych stosowanych klinicznie czasach.

4. Wywołać film w standardowych warunkach.
5. Na negatoskopie ocenić zdjęcie pod kątem obecności linii kratki.

c) Kratka przeciwrozproszeniowa – jednorodność obrazu kratki

1. Ustawić lampę rentgenowską aparatu tak aby odległość ognisko lampy – film wynosiła 1m
2. Na stole umieścić jednorodny fantom o grubości 15 cm
3. Wykonać ekspozycje dla wysokiego napięcia wynoszącego 60kV i obciążenia prądowo-czasowego wynoszącego 4 mAs
4. Wywołać film w standardowych warunkach.
5. Zmierzyć w trzech punktach gęstość optyczna filmu wzdłuż linii prostopadłej do osi anoda – katoda , przechodzącej przez os wiązki symetrycznie od środka pola.
6. Obliczyć różnicę między uzyskaną maksymalną a minimalną gęstością optyczną.

Tolerancje :

Brak znaczących artefaktów w polu rejestratora. Różnica gęstości optycznej między środkiem i brzegami obrazu nie powinna przekraczać 30% .Spadek gęstości optycznej na bokach obrazu powinien być symetryczny w środku obrazu gęstość powinna być największa.

Instrukcja - 7

Test AEC - półroczny

Cel : Ocena pracy AEC , jednorodności komór, sprawdzenia działania AEC przy zmianie

wysokiego napięcia , natężenia oraz grubości fantomu.

Przyrządy :

1. Fantom z plexi 15 cm
2. Kaset z filmem

Wykonanie testu :

a) AEC – zmiana natężenia prądu

1. Umieścić kasetę w stole z błoną
2. Ustawić lampę rentgenowską tak aby odległość ognisko lampy - film wynosiła co najmniej 1m.
3. Na stole aparatu umieścić fantom o grubości 15 cm, tak aby jego środek pokrywał się ze środkiem pola świetlnego
4. Zblendować pole do wymiaru fantomu.
5. Na stoliku rozdzielczym wybrać komorę środkowa
6. Wykonać ekspozycje dla wysokiego napięcia wynoszącego około 80 kV dla krótkiego czasu ekspozycji.
7. Wywołać film w standardowych warunkach
8. Wykonać ekspozycje dla wysokiego napięcia wynoszącego około 80 kV dla długiego czasu ekspozycji.(dla takiej samej wartości obciążenia prądowo czasowego jak podczas pierwszej ekspozycji)
9. Wywołać film w standardowych warunkach
10. Zmierzyć gęstość optyczną wywołanych filmów w środku obszaru zakrytego fantomem
11. Obliczyć różnice uzyskanych gęstości na obu błonach

b) AEC – zmiana wysokiego napięcia

1. Umieścić kasetę w stole z błoną
2. Ustawić lampę rentgenowską tak, aby odległość ognisko lampy - film wynosiła co najmniej 1 m.
3. Na stole aparatu umieścić fantom o grubości 15 cm, tak, aby jego środek
4. Pokrywał się ze środkiem pola świetlnego
5. Zblendować pole do wymiaru fantomu.
6. Na stoliku rozdzielczym wybrać komorę środkowa
7. Wykonać ekspozycje dla wysokiego napięcia wynoszącego około 60 kV
8. Wywołać film w standardowych warunkach

9. Zmierzyć gęstość optyczną wywołanych filmów w środku obszaru zakrytego fantomem
10. Powtórzyć punkty 1- 7 dla napięć około 80 kV, 100kV, 120kV.
11. Wyznaczyć wartość maksymalną i minimalną ze wszystkich otrzymanych w tym teście wartości gęstości optycznych

c) AEC – zmiana grubości fantomu

1. Umieścić kasetę z błoną w stole
2. Ustawić lampę rentgenowską tak, aby odległość ognisko lampy - film wynosiła co najmniej 1 m.
3. Na stole aparatu umieścić fantom o grubości 15 cm, tak, aby jego środek pokrywał się ze środkiem pola świetlnego
4. Zblendować pole do wymiaru fantomu.
5. Na stoliku rozdzielczym wybrać komorę środkową
6. Wykonać ekspozycję dla wysokiego napięcia wynoszącego około 80 kV
7. Wywołać film w standardowych warunkach
8. Zmierzyć gęstość optyczną wywołanych filmów w środku obszaru zakrytego fantomem
9. Powtórzyć punkty 1- 7 dla grubości fantomu 20 cm
10. Zmierzyć gęstość optyczną wywołanych filmów w środku obszaru zakrytego fantomem
11. Obliczyć różnicę uzyskanych w tym teście wartości gęstości optycznej

d) AEC – ocena czułości komór

1. Umieścić kasetę z błoną w stole
2. Ustawić lampę rentgenowską tak, aby odległość ognisko lampy - film wynosiła co najmniej 1 m.
3. Na stole aparatu umieścić fantom o grubości 15 cm, tak, aby zakrywał obszar odpowiadający komorze środkowej (jeśli nie wiadomo gdzie jest ta komora ustawiamy na środku pola świetlnego)
4. Blendujemy pole do obszaru fantomu
5. Na stoliku rozdzielczym wybieramy komorę środkową.

6. Wykonujemy ekspozycje dla wartości napięcia 80 kV.
7. Wywołać film w standardowych warunkach
8. Mierzmy gęstość optyczną w środku obszaru zakrytego fantomem
9. Powtarzamy punkty 1-8 dla pozostałych komór.
10. Wyznaczymy wartość minimalną i maksymalną ze wszystkich otrzymanych w tym teście wartości gęstości optycznych.

Tolerancje :

- a. Różnica gęstości optycznej nie powinna przekraczać 0.3 D
- b. Maksymalna różnica gęstości optycznej nie powinna przekraczać 0.3 D
- c. Różnica gęstości optycznej nie powinna przekraczać 0.3 D
- d. Maksymalna różnica gęstości optycznej nie powinna przekraczać 0.3 D

Instrukcja - 8

Test przylegania ekranów wzmacniających do filmów i światło-szczelność kaset - półroczny

Cel : Sprawdzenie stanu technicznego ekranów wzmacniających i kaset

Przyrządy :

1. wszystkie używane kasety
2. fantom przylegalności

Wykonanie testu :

1. Ustawić lampę aparatu tak ,aby ognisko – film wynosiło 1.5 m.
2. Na stole umieścić kasetę tak aby jej środek znajdował się w osi wiązki.
3. Na kasecie umieścić fantom przylegania
4. Ograniczyć pole wiązki do wymiarów kasety
5. Wybrać parametry ekspozycji 50 kV , 5 mAs (gęstość optyczna powinna być w granicach 2.0 – 3.0 D)
6. Wywołać film w standardowych warunkach

7. Powtórzyć punkty 1-6 dla wszystkich kaset.
8. Ocenic na negatoskopie uzyskane obrazy ,oglądając je z odległości 2 m.
9. Ciemniejsze obszary , smugi wskazują na miejsca słabego przylegania.

Tolerancje :

Dla każdej kasety powierzchnia słabego przylegania ekranu wzmacniającego do błony nie powinna być większy niż 1 cm². Na błonach ze wszystkich kaset nie powinno być żadnych ciemniejszych krawędzi świadczących o nieszczelności kasety.

Instrukcja - 9

Test światłoszczelność ciemni i oświetlenia roboczego w ciemni- **roczny**

Cel : Określenie szczelności ciemni i umiejscowienie ewentualnych przecieków światła oraz sprawdzenie technicznego lamp ciemniowych

Przyrządy :

1. Fantom z plexi 15 cm
2. Kasety z błonami

Wykonanie testu :

1. Wykonać ekspozycję 2 filmów dla jednorodnego fantomu o grubości 15 cm dla takich warunków aby uzyskać gęstość optyczną około 1.0 D
2. Wyłączyć wszystkie światła w ciemni.
3. Upewnić się, że wszystkie światła w pomieszczeniach sąsiadujących z ciemnia są włączone
4. Wyjąć z kasety w pomieszczeniu ciemniowym pierwszy film i umieścić go na blacie stołu ciemniowego
5. Przykryć połowę tego filmu papierem czarnym i odczekać 5 min.
6. Wywołać film w standardowych warunkach
7. Włączyć oświetlenie ciemniowe

8. Wyjąć z kasety w pomieszczeniu ciemniowym pierwszy film i umieścić go na blacie stołu ciemniowego
9. Przykryć połowę tego filmu papierem czarnym i odczekać 5 min
10. Wywołać film w standardowych warunkach
11. Dla każdego z tych filmów zmierzyć gęstość optyczną w pięciu punktach po stronie obszaru zasłoniętego i odsłoniętego wzdłuż linii prostopadłej do linii oddzielającej obszary.

Tolerancje :

Wzrost gęstości optycznej na błonie przy wyłączonym oświetleniu roboczym nie powinien być większy niż 0.1 D

Wzrost gęstości optycznej na błonie przy włączonym oświetleniu roboczym nie powinien być większy niż 0.1 D

Instrukcja - 10

Test warunków oceny zdjęć rentgenowskich - przed przystąpieniem do pracy

Cel : Sprawdzenie warunków oglądania zdjęć

Wykonanie testu :

1. Wizualne sprawdzenie czystości negatoskopu
2. Wizualne sprawdzenie równomierności i stabilności świecenia powierzchni negatoskopu
3. Wizualne sprawdzenie barwy światła negatoskopu

Tolerancje :

Powierzchnia negatoskopu – bez jakichkolwiek widocznych zanieczyszczeń

Równomiernie i stabilne świecenie

Równomierna barwa świecenia negatoskopu

Instrukcja - 10

Test warunków przechowywania błon rentgenowskich - tygodniowy

Cel: Sprawdzenie warunków przechowywania błon

Przyrządy :

1. Termometr
2. Higrometr

Wykonanie testu :

1. Określić wymagania producenta błon dotyczące magazynowania i składowania błon
2. Zmierzyć temperature w pomieszczeniu przeznaczonym dla przechowywania błon
3. Zmierzyć higrometrem wilgotność względną w pomieszczeniu przeznaczonym dla przechowywania błon

Tolerancje :

Temperatura i wilgotność zgodna z zaleceniami producenta

Konferencja Przemysłowa

Wiesław Gorączko

Politechnika Poznańska Poznań

Renesans energetyki jądrowej w Polsce ?

Po siedemnastu latach od zamknięcia budowy Żarnowca coraz częściej mówi się o powrocie do koncepcji budowy pierwszej polskiej siłowni jądrowej. W naszym kraju jest to wyjątkowo trudny temat.

Czy jest to konieczność czy może „nacisk” europejskiego lobby nuklearnego ? By odpowiedzieć na te pytania opiszmy najpierw obecną sytuację „nuklearną” kraju. Polska jest w tej chwili „europejską wyspą” otoczoną „wianuszkami” siłowni jądrowych. W promieniu 300 km od Polski pracuje 27 jądrowych bloków energetycznych. Gdy ten promień zwiększyć o dalsze 300km to już w jego obrębie naliczymy aż 52 siłownie. Na świecie pracuje 441 bloków, 25 jest w fazie budowy a projektuje się dalsze 41. W USA jest ich 103, we Francji 59, w Japonii 55, Rosji 35, Indiach 15. Do 2030 roku planuje się budowy nowych bloków w Indiach, Chinach, Rosji, Pakistanie, Iranie, Korei Pd. W Unii Europejskiej nowe budowy ruszą w Finlandii, Francji a wstępne decyzje już zapadły w Anglii, na Litwie, Słowacji, Rumunii, Bułgarii i w Czechach.

Na świecie wyraźnie widać „renesans” energetyki jądrowej. Dlaczego siłownia jądrowa w Polsce ? Co nam da i po co nam energetyka jądrowa ?

By rzetelnie odpowiedzieć na te pytania należy choć pobieżnie przeanalizować uwarunkowania zarówno gospodarcze, technologiczno-techniczne i polityczne.

1. Specjaliści rynku energii i planiści prognozują wzrost zużycia energii elektrycznej w Polsce do 2025 roku prawie dwukrotny.
2. Niebagatelną rolę odgrywa zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju głównie poprzez dywersyfikacja nośników energii; Rozwój energetyki jądrowej to jedno z ogniw dywersyfikacji źródeł nośników energii.
3. Ograniczoność zasobów paliw naturalnych; Geolodzy i górnicy szacują polskie zasoby węgla kamiennego na 38-40 lat; Krajowe zasoby węgla brunatnego szacuje się tylko na 30 lat. Szacunki te są prowizoryczne i zakładają obecne

tempo wydobywania; Gdyby uwzględnić zasoby węgla udokumentowane, to granicę końca krajowej eksploatacji tego surowca można przesunąć na 100 lat.

Krajowe złoża gazu ziemnego pokrywają obecnie jedynie $\frac{1}{4}$ lub co najwyżej $\frac{1}{3}$ naszych potrzeb. Resztę niestety importujemy. Przy obecnym poziomie konsumpcji powinny nam one wystarczyć tylko na około 25 lat !

4. Niebagatelny wpływ na rozwój gospodarki Polski ma ciągły wzrost cen węgla, ropy naftowej i gazu.
5. Należąc do Unii Europejskiej Polska zobowiązana jest do rygorystycznego przestrzegania dyrektywy UE dotyczącej norm ochrony środowiska szczególnie norm emisji SO_2 , NO_x , CO_2 .
6. W UE wprowadzono mechanizmy promocyjne dotyczące budowy siłowni jądrowych (pożyczki długoterminowe i niskoprocentowane, długofalowe zabezpieczenie dostaw paliwa jądrowego, wspieranie badań naukowych i projektów technicznych związanych z szeroko pojętą nukleoniką i ochroną radiologiczną).
7. W „renesansie” energetyki jądrowej niebagatelną rolę odgrywa stałe, systematyczne podnoszenie poziomu bezpieczeństwa siłowni jądrowych.
8. Systematycznie poprawia się ekonomika siłowni jądrowych; Ciągłe są to konstrukcje drogie na etapie budowy ale nieporównywalnie tańsze z innymi w okresie eksploatacji; Reaktory „nowej generacji” będą mogły pracować już około 60 lat.

Inwestycje w energetykę jądrową powodują pojawienie się nowych miejsc pracy w samej siłowni, jak i w firmach współpracujących. W 1000 MW siłowni jądrowej znajdzie zatrudnienie do 800 wysokokwalifikowanych pracowników, w tym 90 personelu dozoru.

**MACIEJ BUDZANOWSKI, ANNA WOŹNIAK, MONIKA PUCHALSKA,
ANNA NOWAK, ANNA SAS-BIENIARZ, MACIEJ SCHRAMM,
KATARZYNA WŁODEK, BARBARA DZIEŻA, MAŁGORZATA KRUK**

**DAWKI INDYWIDUALNE NA CAŁE CIAŁO I DAWKI
ŚRODOWISKOWE ZMIERZONE W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH
OBJĘTYCH KONTROLĄ DOZYMETRYCZNĄ W LADIS IFJ PAN W
KRAKOWIE W LATACH 2004-2006**

**Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk w Krakowie,
Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej (LADIS)**

Od 2002 roku akredytowane Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej IFJ PAN w Krakowie wykonuje pomiary w rutynowej kontroli dawek od promieniowania jonizującego w wielu zakładach przemysłowych. Zgodnie z ustawą *Prawo Atomowe i rozporządzeniami* osoby pracujące w narażeniu na promieniowanie jonizujące muszą być objęte indywidualną lub środowiskową kontrolą dozymetryczną.

Na wstępie przedstawione zostaną podstawowe informacje dotyczące fizycznych i technicznych podstaw pomiaru dawek metodą dozymetrii termoluminescencyjnej. W drugiej części przedstawione zostaną statystyki dawek zmierzonych w zakładach przemysłowych, które w codziennej praktyce wykorzystują promieniowanie jonizujące. Wyniki pogrupowane zostały w zależności od typu dawkomierzy używanych do rutynowej kontroli (dawkomierze indywidualne na całe ciało lub albedo, dawkomierze środowiskowe). W podsumowaniu przedstawione zostaną przypadki przekroczeń dawki granicznej oraz warunki, w jakich do nich doszło.

Jerzy Kokociński

Wzorce promieniowania jonizującego

1. Wzorce jednostek miar,
2. Jednostka miary,
3. Wielkości i jednostki,
4. Pomiar promieniowania γ ,
5. Pomiar promieniowania X,
6. Wzorcowanie,
7. Metody wzorcowania,
8. Spójność pomiarowa.

SPONSORZY

**Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego
Polskiej Akademii Nauk**

Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej

<http://dawki.ifj.edu.pl>

ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków

Medikon Polska Sp. Z o.o.

ul. Cyklamenów, 04-798 Warszawa

k.szukalski@medikon.pl

www.medikon.pl

Zakład Urządzeń Dozymetrycznych "POLON-ALFA" Sp. z o.o.

85-861 Bydgoszcz, ul. Glinki 155, fax 052 36 39 264

<http://www.polon-alfa.pl>, email: polonalfa@polon-alfa.com.pl

Lista uczestników

Konferencja medyczna

L. p.	Nazwisko imię	Miejscowość
1	Baier Zuzanna	Gliwice
2	Chwalisz Paweł	Wrocław
3	Domański Jan	Koło
4	Filipiak Bogdan	Oleśnica
5	Gincel Zuzanna	Toruń
6	Gniewoski Marek	Bydgoszcz
7	Hampf Krzysztof	
8	Kapecka Kinga	Poznań
9	Kluszczyński Dariusz	Łódź
10	Kownacka Bogusława	Warszawa
11	Kowski Ryszard	Łódź
12	Kubicka Maria	Poznań
13	Krupiński Igor	Bydgoszcz
14	Lipińska Joanna	Poznań
15	Licznarska Ewelina	Poznań
16	Mańko-Małkowska Magdalena	Gdańsk
17	Nowakowski Zenon	Kraków
18	Papaj Stefania	Gliwice
19	Pater Elżbieta	Wrocław
20	Puchalska Monika	Kraków
21	Szczepaniak Barbara	Kępno
22	Szczuka Katarzyna	Gliwice
23	Tomczewki Sławomir	Warszawa

Konferencja przemysłowa

L.p.	Nazwisko imię	Miejscowość
1	Adamowski Wojciech	Zielona Góra
2	Antecki Piotr	Włocławek
3	Barczyk Janusz	Warszawa
4	Barwaniec Krzysztof	Rudniki
5	Biniakiewicz Paweł	Poznań
6	Chadysz Jan	Namysłów
7	Chomenko Katarzyna	Gdańsk
8	Długołęcka Maria	Konin
9	Gocyła Jacek	Dąbrowa Górnicza
10	Gębski Wojciech	Konin
11	Gola Bogdan	Gliwice
12	Gorączko Wiesław	Poznań
13	Grabowski Bogumił	Włocławek

14	Herman Jarosław	Kościan
15	Jagielka Piotr	Dąbrowa Górnicza
16	Jeziorko Jadwiga	Zawiercie
17	Józwiak Sławomir	Warszawa
18	Karusik Mirosław	Warszawa
19	Kawałko Józef	Świdnica
20	Kłós Marek	Katowice
21	Kokociński Jerzy	Warszawa
22	Koszowski Marek	Świecie
23	Krawiec Władysław	Bochnia
24	Kurek-Gancewska Beata	Bogatynia
25	Łagan Jerzy	Kraków
26	Łakomy Przemysław	Płock
27	Łozicki Krzysztof	Bogatynia
28	Łychoński Michał	Świerże Górne Kozienice
29	Łysik Klemens	Warszawa
30	Maciaszek Marek	Katowice
31	Mańka Ryszard	Katowice
32	Masaniec Bożena	Płock
33	Marcinek Krzysztof	Toruń
34	Narewski Robert	Bogatynia
35	Nowak Mirosław	Zabrze
36	Pater Zbigniew	Lublin
37	Piasecki Dariusz	Kraków
38	Piotrkowski Krzysztof	Gdańsk
39	Potempa Dariusz	Tarnowskie Góry
40	Prewoski Piotr	Konin
41	Proksa Wiesław	Katowice
42	Przybylski Marcin	Płock
43	Satro Wojciech	Małogoszcz
44	Sawa Kazimierz	Ozimek
45	Siwek Jan	Warszawa
46	Stojka Dariusz	Lublin
47	Suszyna Jerzy	Bogatynia
48	Szczerba Przemysław	Białystok
49	Szmelter Robert	Gdynia
50	Śliwoski Marek	Warszawa
51	Tadaj Jarosław	Białystok
52	Urbańczyk Jacek	Katowice
53	Wałach Krzysztof	Jastrzębie Zdrój
54	Woźniak Jacek	Stalowa Wola
55	Wróblewski Władysław	Toruń
56	Zawada Piotr	Poznań
57	Zmysłowski Marek	Bydgoszcz