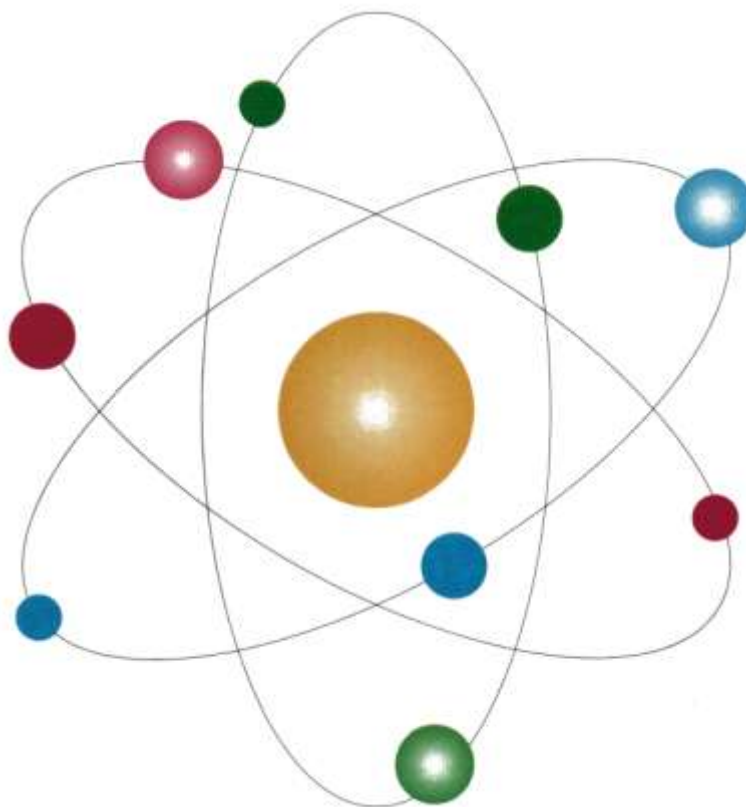


**Czwarte Spotkanie Inspektorów Ochrony Radiologicznej**



**Przemysłowe zastosowania promieniowania jonizującego**

**Skorzęcin 17-20.06.2009r.**

**ORGANIZATOR:**

**Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej  
Poznań**



**Z przyjemnością informujemy, że nasze spotkanie**

**honorowym patronatem objął**

**Marszałek Województwa Wielkopolskiego**

**Pan Marek Woźniak**

## PROGRAM IV SPOTKANIA IOR

Skorzęcin 17.06.-20.06.2009

### PRZEMYSŁOWE ZASTOSOWANIA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO

#### 17.06.2009 Środa

Przyjazd do Skorzęcina, zakwaterowanie od godz. 17.00

godz. 18.30 INAUGURACJA

godz. 19.00 KOLACJA

#### 18.06.2009 Czwartek

godz. 8.00-9.00 ŚNIADANIE

#### Sesja I – Energetyka jądrowa, trochę historii, dozymetria Przewodniczy sesji J. Barczyk

godz. 9.00-9.20	W. Gorączko	Jak przekonywać społeczeństwo do akceptacji energetyki jądrowej w Polsce?
godz. 9.20-9.45	G. Jeziński	Ochrona radiologiczna – krótki przegląd historyczny
godz. 9.45-10.05	G. Jeziński	Lampy rentgenowskie – przegląd budowy i ich zastosowanie
godz. 10.05-10.35	J. Wojnarowicz	Dozymetryczne pomiary środowiskowe
godz. 10.35-11.15	M. Gniewoski I. Krupiński	Dozymetria środowiskowa- pomiary dozymetryczne w środowisku pracy

godz. 11.30-12.00 PRZERWA KAWOWA

#### Sesja II – Trochę historii, skażenia i nie tylko Przewodniczy sesji I. Krupiński

godz. 12.00– 12.20	G. Jeziński	O promieniowaniu raz jeszcze
godz. 12.20– 12.40	W. Gorączko	Skażenia promieniotwórcze

godz.12.40– 13.00	M. Polak	Skażenia wewnętrzne przy produkcji nawozów sztucznych
godz.13.00– 13.20	E. Koczorowska	Radioizotopowa metoda badań procesów dyspersji i migracji siarki w mieszankach gumowych

godz. 13.20-14.30 OBIAD

<b>Sesja III – Kontrole graniczne i nie tylko</b> Przewodniczy sesji W. Gorączko		
godz.14.30– 15.00	M. Antczak	Wykorzystanie urządzeń rtg w ochronie lotnictwa cywilnego
godz.15.00– 15.30	P. Szczerba	Nowe tendencje wykorzystania technik związanych z promieniowaniem jonizującym w Służbie Celnej

godz. 18.00 KOLACJA GRILLOWA

**19.06.2009 Piątek**

godz. 8.00-9.00 ŚNIADANIE

**Sesja IV – Stosowanie źródeł w różnych dziedzinach gospodarki,  
nowe uregulowania prawne i nie tylko**  
Przewodniczy sesji J. Wojnarowicz

godz.9.00 –9.30	R. Barański	Zastosowanie materiałów promieniotwórczych w geofizyce wiertniczej
godz.9.30 –10.00	B. Chmielewski	Aparatura wykorzystująca promieniowanie jonizujące użytkowana w przemyśle
godz.10.00 –10.45	J. Barczyk	Transport materiałów niebezpiecznych po drogach publicznych
godz.10.45 –11.00	J. Barczyk	Nowe uregulowania prawne w zakresie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenie na działalność związaną z transportem źródeł promieniotwórczych

godz.11.00-11.30 PRZERWA KAWOWA

Sesja V – Stosowanie źródeł w różnych dziedzinach gospodarki, nowe uregulowania prawne i nie tylko  
Przewodniczy sesji R. Chrenowicz

godz.11.30-12.00	W. Płaszowski	Systemy rtg w kontroli żywności
godz.12.00– 12.30	B. Chmielewski	Blaski i cienie stosowania izotopowych czujek dymu - zarys

godz.13.30-14.30 OBIAD

<b>Sesja VI – Dawki i niespodzianki</b> Prowadzi M. Kubicka i J. Barczyk		
godz.14.30– 15.00	A. Pajor E. Broda	Narażenie na dawkę od promieniowania jonizującego w świetle wyników otrzymanych w LADIS IFJ PAN
od godz.15.00	J. Barczyk M. Kubicka	Ćwiczenia awaryjne w terenie

godz. 18.00 KOLACJA

**20.06.2009. Sobota**

godz. 8.00-9.00 ŚNIADANIE

Wyjazd ze Skorzęcina

**Jak przekonać społeczeństwo do akceptacji energetyki jądrowej w Polsce?**

Tylko rzetelna wiedza o promieniotwórczości i energetyce jądrowej, podana w sposób możliwie prosty i atrakcyjny ma szansę „przełamać” zjawisko radiofobii w polskim społeczeństwie. Społeczeństwo jest coraz bardziej wyedukowane ale chroniczny brak czasu zmusza by wiedzę dostarczać mu w możliwie zwartej formie. By przekonać rodaków do nukleoniki i należałoby przede wszystkim uświadomić Im, że :

- Promieniotwórczość występuje wszędzie;
- Promieniotwórczość jest cechą naturalną zarówno przyrody nieożywionej , jak i ożywionej;
- Człowiek jest „promieniotwórczy”;
- Są na Ziemi rejony o bardzo wysokim natężeniu naturalnej promieniotwórczości i ludzie tam mieszkający od pokoleń żyją znacznie dłużej niż w innych rejonach;
- Dlaczego zauważamy renesans energetyki jądrowej na świecie ?;
- Dlaczego zdecydowaliśmy się na rozwój energetyki jądrowej w Polsce ?;
- Przedstawić działania i decyzje Rządów RP (jednomyślność działań bez względu na to, która z Partii aktualnie rządzi);
- Przedstawienie działań podjętych przez uczelnie wyższe;
- I najważniejsze – przedstawienie **wymiernych korzyści dla gminy i społeczeństwa lokalnego z budowy elektrowni jądrowej.**

Promieniowanie jonizujące występuje POWSZECHNIE. To nieodłączny element naszego naturalnego środowiska.

Promieniowanie jonizujące dociera do nas z kosmosu. Emanuje ze skorupy ziemskiej, wód, powietrza. Przyroda ożywiona jest także źródłem tego promieniowania. Wszyscy ludzie są promieniotwórczy. Nawet przeciwnicy energetyki jądrowej są chodzącymi źródłami promieniotwórczymi – choć zwalczają radiację w każdym jej przejawie.

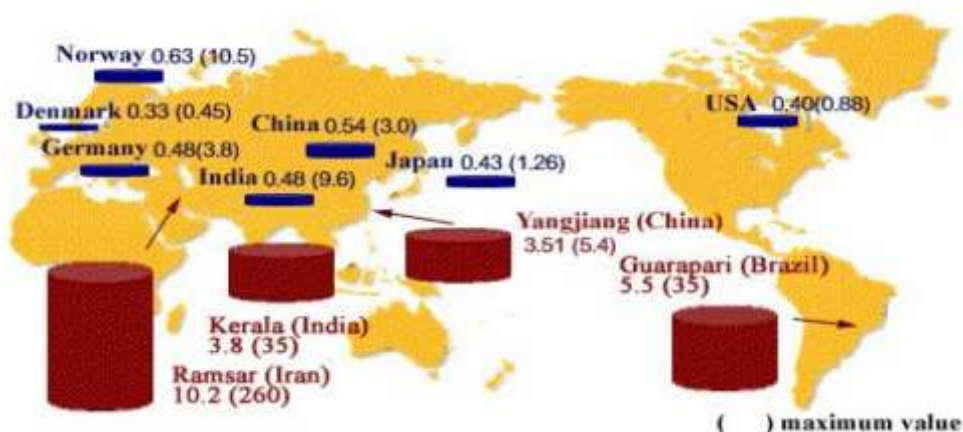
W poniższej tabeli pokazano średnią zawartość niektórych radiopierwiastków występujących w organizmie dorosłego człowieka (tj. w 60 kg)

Pierwiastek	Liczba atomów	Liczba rozpadów na sekundę
Tryt <sup>3</sup> T	$1,7 \cdot 10^9$	3
Węgiel <sup>14</sup> C	$8,1 \cdot 10^{14}$	3100
Potas <sup>40</sup> K	$3 \cdot 10^{20}$	5700
<b>Razem</b>		<b>8803 = 8,8 kBq <math>\approx</math> 0,23 <math>\mu</math>Ci</b>

Pamiętajmy, że dawniej natężenie promieniowania było znacznie wyższe niż jest dziś.  
**Mimo tego – a może DZIĘKI TEMU – powstało ŻYCIE !?**

Naturalne tło promieniowania zależy od budowy geologicznej danego regionu Ziemi.

I tak , na ogół w rejonach młodych gór (alpidach) oraz aktywności wulkanicznej tło naturalne znacznie przewyższa tzw. tło średnie. Znane są obszary o szczególnie wysokich wartościach natężenia tego promieniowania. Na ogół związane jest to z występowaniem struktur geologicznych zawierających w swym składzie rudy uranu lub toru. Wymieńmy choć kilka takich rejonów.



Średnie roczne dawki promieniowania na świecie (mGy/rok)

### Brazylia

Na plażach Guarapari z piaskowcami monazytowymi naturalne tło promieniowania przewyższa średni ziemski poziom aż 87 a mieszkańcy żyją o kilka lat dłużej niż średnia życia dla całej Brazylii.

### Iran

**W rejonie Ramsar** 0.142 mSv/h co przez 70 lat daje 88 Sv ! (42 x NBR). Nie stwierdzono wzrost zachorowań, a osiągnęły wiek dochodził do 110 lat .

### India, Kerala

Średnie dzienne wchłanianie Ra-228 przez populację w rejonie monazytowym jest około 40 do 50 razy większe niż średnie na świecie. Wskaźnik płodności jest wyższy, a liczba zgonów noworodków mniejsza niż w jakimkolwiek innym rejonie Indii.

Bardzo ciekawe wyniki przynosi analiza długości życia ludzi mieszkających w strefach geograficznych o podwyższonym poziomie naturalnej radiacji. Mieszkańcy żyją tam dłużej. Znalaziono wyraźny związek między długością życia i poziomem naturalnego tła promieniowania. Znane są liczne przypadki długowieczności wśród górali tybetańskich, nepalskich i kaukaskich, co związane jest z podwyższoną naturalną radiacją młodych gór.

**Czyżby promieniowanie jonizujące pochodzące od naturalnego tła było czynnikiem niezbędnym do normalnego funkcjonowania żywej materii ?**

**Jak promieniowanie jonizujące wpływa na organizmy żywe ?**

Wysokie dawki promieniowania mogą powodować chorobę popromienną i nawet śmierć organizmu. Niskie dawki promieniowania działają stymulująco, pozytywnie na organizmy żywe (hormeza radiacyjna).

### Pomyślmy !!!

- aktywność właściwa człowieka to około 50 Bq/kg;
- większość naszej własnej promieniotwórczości pochodzi od radioizotopu potasu K-40 (są jeszcze C-14 i T-3);
- frywolny wniosek prof. Hryniewiczza - "Mając partnera życiowego o masie 60kg należy się spodziewać aktywności od jego ciała na poziomie 3000 Bq. W ciągu 8-mio godzinnej nocy otrzymujemy od „partnera/ki” dawkę znacznie większą niż od zlokalizowanej w pobliżu elektrowni jądrowej”;

- nie tylko „współspioch” napromienia nas - my sami siebie naświetlamy;
- wartość „dawki własnej” w ciągu 60 lat życia wynosi 37,8 cSv (2 x NBR).

### **Na świecie obserwuje się wyraźnie „renesans” energetyki jądrowej.**

Polska jest „nuklearną wyspą” w Europie w promieniu 300 km od Polski pracuje 27 jądrowych bloków energetycznych :

- w promieniu 600 km 52 siłownie;
- na świecie jest 441 bloków, 25 jest w fazie budowy a projektuje się dalsze 41;
- USA 103, Francja 59, Japonia 55, Rosja 35, India 15;
- do 2030 roku planuje się budowy w Indiach, Chinach, Rosji, Pakistanie, Iranie, Korei Pd.

W Unii Europejskiej nowe budowy ruszą w Finlandii, Francji a decyzje już zapadły w Anglii, na Litwie, Słowacji, Rumunii, Bułgarii i Czechach.

### **Dlaczego siłownia jądrowa w Polsce? Co nam da i po co nam energetyka jądrowa ?**

By odpowiedzieć na to pytanie trzeba najpierw przeanalizować szereg uwarunkowań, a mianowicie : gospodarcze, technologiczno-techniczne, polityczne :

- Specjaliści rynku energii i planiści prognozują prawie dwukrotny wzrost zużycia energii elektrycznej w Polsce do 2025 roku;
- Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju głównie poprzez dywersyfikacja nośników energii;
- Ograniczoność krajowych zasobów paliw naturalnych;
- Ciągły wzrost cen węgla, ropy naftowej i gazu;
- Rygorystyczne przestrzeganie dyrektywy UE nt. emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>;
- Systematyczne podnoszenie poziomu bezpieczeństwa siłowni jądrowych;
- Poprawa ekonomiki siłowni jądrowych;
- Systematyczny wzrost akceptacji społecznej dla energetyki jądrowej.

Kolejne Rządy RP podejmują od kilku lat liczne działania zmierzające do wznowienia programu budowy pierwszej polskiej styczeń 2005 – Konferencja Rządu, Parlamentu, uczelni i przemysłu pt: ”Polityka energetyczna Polski do 2025 roku :

- maj 2005 – Seminarium Rządu, Parlamentu, uczelni i przemysłu pt: ”Uruchomienie programu energetyki jądrowej w Polsce”;
- expose sejmowe Premiera Kaczyńskiego;
- kilka konferencji Ministerstwa Gospodarki i UE na temat :”Rozwój energetyki jądrowej w Polsce”;
- marzec 2006 - Konferencja Rządu, Parlamentu, uczelni i przemysłu pt: ”Energetyka jądrowa dla Polski”;
- czerwiec 2006 - Konferencja Rządu, Parlamentu, uczelni i przemysłu pt: ”Energetyka jądrowa dla Polski”;
- grudzień 2006 – podpisanie umowy o współpracy z Litwą w ramach tzw. “mostu energetycznego” (także remontu i rozbudowy litewskiej elektrowni jądrowej Ignalina);
- luty 2007 - Konferencja Rządu, Parlamentu, uczelni i przemysłu pt: ”Renesans energetyki jądrowej”.
- expose sejmowe Premiera Donalda Tuska.

### **Ostatnie inicjatywy Rządu RP**



1. Wielokrotne deklaracje Rządu RP – decyzja Rady Ministrów z dnia 19 stycznia 2009 i ostatnia z 5 marca 2009;
2. Wielopłaszczyznowe działania Ministerstwa Przemysłu;
3. „*Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*” – Ministerstwo Gospodarki;
4. Powołanie Departamentu Energetyki Jądrowej w Ministerstwie Gospodarki;
5. Konsultacje branżowe i międzyresortowe „*Polityki...*”.

Przygotowanie wysoko wykwalifikowanego personelu jest podstawowym elementem w infrastrukturze niezbędnej dla wprowadzenia energetyki jądrowej.

Wiele uczelni zarówno technicznych, jak i uniwersyteckich zastanawia się nad otwarciem kierunków studiów bezpośrednio lub pośrednio związanych z energetyką jądrową lub – szerzej – nukleoniką. Na niektórych Wydziałach plany te nie wyszły jednak poza stadium przyszłościowych zamierzeń. Poniżej przedstawiono **zestawienie wyższych uczelni technicznych w Polsce kształcących studentów na kierunkach lub specjalnościach energetyka jądrowa :**

- Politechnika Warszawska
- Politechnika Poznańska
- Akademia Górniczo-Hutnicza
- Politechnika Śląska
- Konsorcjum „Kadry dla Energetyki Jądrowej i Technologii Jądrowych w Przemśle i Medycynie” - Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Warszawski
- Politechnika Gdańska;
- Politechnika Krakowska.

„Kością niezgody” nie jest już lokalizacja siłowni jądrowej ale składowiska wypalonego paliwa jądrowego. Istnieje szansa „rozwiązania” tego problemów „po myśli ekologów”. W umowie kupna paliwa można zagwarantować odbiór wypalonego przez firmę sprzedającą to paliwo, zatem problem przechowywania i gromadzenia wysokoaktywnych odpadów spadałby na producenta.

#### **Wymierne korzyści dla gminy i społeczeństwa lokalnego z budowy elektrowni jądrowej.**

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez dywersyfikacja nośników energii;
- dofinansowanie budżetu gminnego;
- nowe miejsca pracy zarówno w samej elektrowni, jak i w instytucjach obsługujących i współpracujących, szkolnictwie, usługach, służbie zdrowia, transporcie, usługach, placówkach oświatowych i kulturalnych;
- budowa infrastruktury sportowo-rekreacyjnej;
- infrastruktura gminna – mosty, obwodnice, nowe dzielnice i osiedla, parkingi, placówki usługowe, oświatowe i kulturalne;
- finansowanie programu monitoringu środowiska naturalnego;
- napływ nowych pracowników – wzrost liczebności osiedli – rozwój społeczności lokalnej;
- niższe ceny energii elektrycznej w sąsiedztwie elektrowni – niższe koszty przesyłu;

**Akceptacja społeczna dla siłowni jądrowych rośnie ale trzeba nad nią stale „pracować”.**

## Ochrona radiologiczna – krótki przegląd historyczny

W prezentacji przedstawiono stosowanie i wykorzystywanie promieniowania jonizującego na w ujęciu historycznym, tj. od początku jego odkrycia (1895 r.) do czasów współczesnych. Zdumiewać może prawie powszechne stosowanie tego promieniowania (zarówno rentgenowskiego jak i z izotopów promieniotwórczych) do celów zupełnie nieużytecznych przez okres pierwszych kilku dziesięcioleci. Znaczący wkład w dziedzinę poznania oddziaływania promieniowania jonizującego na materię żywą wniosły prace związane z amerykańskim programem budowy bomby atomowej „Project Manhattan”. Stosowana do dzisiaj w ochronie radiologicznej hipoteza liniowa (bez-progowa) wydaje się nie mieć uzasadnienia w obszarze niewielkich dawek promieniowania, gdzie obserwuje się wręcz udokumentowane zjawisko hormezy. Między innymi wiele przykładów zawartych w niniejszej prezentacji potwierdza tę tezę.

## Lampy rentgenowskie - przegląd budowy i ich zastosowanie

Użytkownicy promieniowania rentgenowskiego mają do czynienia ze sprzętem (urządzeniem) zawierającym odpowiednie źródło promieniowania rentgenowskiego, jakim jest najczęściej lampa rentgenowska (specjalna lampa elektronowa, w której energia elektryczna jest przetwarzana na energię promieniowania rentgenowskiego), a dedykowanym do odpowiednich zastosowań np. naukowo-badawczych, medycznych, przemysłowych czy z obszaru tzw. *security*. Stąd też o ile to konieczne, znają oni budowę najczęściej jednej, konkretnej lampy rentgenowskiej, jej parametry użytkowe, charakterystykę pracy itp. Także w podręcznikach naukowych, czy książkach popularno-naukowych z dziedziny promieniowania rentgenowskiego przedstawiany jest jeden schematyczny rysunek lampy rentgenowskiej. Ze względu na wielostronne wykorzystywanie obecnie promieniowania rentgenowskiego warto może bliżej zaznajomić się z dużą różnorodnością współczesnych lamp rentgenowskich a także z kierunkami ich rozwoju. A w ogóle to konstrukcja lampy rentgenowskiej zawsze pozostaje interesującym tematem.

Jerzy Wojnarowicz

Instytut Energii Atomowej  
Ośrodek Radioizotopów POLATOM  
Otwock-Świerk

## Dozymetryczne pomiary środowiskowe

Jerzy Wojnarowicz

Pomiary dozymetryczne w środowisku pracy

Prawo atomowe wymaga prowadzenia nadzoru radiologicznego nad środowiskiem pracy. Nadzór ten obejmuje pomiary mocy dawki oraz pomiary skażeń.

Czy dotyczy to działalności podlegającej zgłoszeniu, czy tylko wymagającej uzyskania zezwolenia? Czy można obejść ten wymóg? Czy warto?

Po co przygotowuje się program pomiarów dozymetrycznych w środowisku pracy? Jaki cel ma wytyczanie terenów kontrolowanych i nadzorowanych? Czy istnieje potrzeba wykonywania pomiarów dozymetrycznych w środowisku pracy poza terenami kontrolowanymi i nadzorowanymi?

Jak rejestrować wyniki pomiarów dozymetrycznych w środowisku pracy? Kto ma do nich wgląd?

Jak je interpretować?

Na te i inne pytania spróbujemy sobie odpowiedzieć 18 czerwca ok. godz. 10:00.

Marek Gniewoski  
Igor Krupiński

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

## Dozymetria środowiskowa - pomiary dozymetryczne w środowisku pracy

Powszechne wykorzystywanie promieniowania jonizującego w diagnostyce i terapii medycznej, badaniach naukowych i w zastosowaniach przemysłowych wymaga działań w zakresie oceny narażenia osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące, klasyfikacji pracowników do grupy narażenia, ustalenia limitów dawek dla określonych rodzajów działalności, a także oceny wpływu działalności związanej z narażeniem na promieniowanie na osoby z ogółu ludności.

W prezentacji zostaną przybliżone zagadnienia dotyczące pomiarów dozymetrycznych w środowisku pracy, w tym:

- Dokumenty odniesienia - Akty prawne - wymagania
- Określanie punktów pomiarowych
- Wybór wyposażenia pomiarowego (czym się kierować przy wyborze sprzętu dozymetrycznego)
- Praktyczne porady dotyczące opracowania wyników pomiarów

## O promieniowaniu rentgenowskim raz jeszcze

Ze względu na coraz powszechniejsze stosowanie promieniowania rentgenowskiego pojawiają się często w różnych dokumentach, np. normach europejskich, definicje pojęcia „promieniowanie rentgenowskie”, ale często są one adresowane do konkretnego użytkownika jak w przypadku normy dotyczącej badań nieniszczących tj. PN-EN 1330-03. W niniejszym referacie przedstawiono spotykane u nas w kraju definicje ww. pojęcia, często bardzo różniące się merytorycznie. W dalszej części referatu przedstawiono w miarę kompletnie wszystkie źródła emisji promieniowania rentgenowskiego, zarówno sztuczne jak i naturalne, i niejako na bazie tych przykładów zaproponowano definicję pojęcia „promieniowanie rentgenowskie” tylko z fizycznego punktu widzenia. Pełna treść artykułu jest zamieszczona w „Postęпах Techniki Jądrowej” - 2008 r. Zeszyt 2

## Skażenie promieniotwórcze

Bardzo istotnym zagadnieniem związanym z użytkowaniem źródeł promieniotwórczych jest możliwość powstania skażeń promieniotwórczych. Termin „skażenie promieniotwórcze” definiujemy jako niepożądaną obecność substancji promieniotwórczej w jakimkolwiek miejscu poza źródłem promieniotwórczym. Należy podkreślić, że obecność ta nie musi prowadzić do przekroczenia jakichkolwiek ustalonych dawek.

### Możliwości powstania skażeń promieniotwórczych

Skażenie promieniotwórcze może powstać przy normalnej pracy z otwartymi źródłami promieniowania jonizującego (tzw. normalna eksploatacja źródła) lub gdy nastąpi rozszczelnienie obudowy źródła zamkniętego (np. wskutek niewłaściwej eksploatacji lub zdarzenia radiacyjnego).

Przyczyny powstania skażeń promieniotwórczych to głównie:

- zetknięcie ze źródłem otwartym,
- rozszczelnienie obudowy źródła zamkniętego,
- nieodpowiednie magazynowanie lub transport źródeł wszelkiego typu,
- awarie i wypadki (lub katastrofy) radiologiczne.

Ze względu na „obiekt” ulegający skażeniu wyróżniamy:

- skażenia osobiste
  - zewnętrzne (skóra, włosy, odzież osobista),
  - wewnętrzne (organów wewnętrznych – najbardziej groźne),

- skażenia przedmiotów: powierzchni i naczyń (stoły, podłogi, ściany, sondy),
- skażenia powietrza, wody, gleby i żywności.

Ze względu na trwałość lub trudności w usunięciu skażeń, dzielimy je na:

- związane (wbudowane) – nieusuwalne lub trudno usuwalne;
- niezwiązane – łatwo usuwalne.

Ponadto skażenia mogą być przypadkowe (bardzo niebezpieczne) lub nieprzypadkowe (przewidywalne). **Skażenia przypadkowe** to takie, których nie przewidziała osoba wykonująca daną czynność. Nie spodziewamy się ich istnienia, a więc nie zauważamy związanego z nimi zagrożenia. Ponieważ są nieprzewidywalne, zatem mogą być bardzo niebezpieczne. Przykładem skażenia przypadkowego może być skażenie osobiste włosów związane z nieświadomym ich dotknięciem w czasie pracy ze źródłem otwartym. **Skażenia nieprzypadkowe** są przewidywalne i związane z wykonywaną procedurą. Są mniej niebezpieczne, ich istnienie bowiem może być przez osobę wykonującą daną czynność przewidziane, a zatem można mu przeciwdziałać lub je ograniczyć. Przykładem skażenia nieprzypadkowego może być skażenie przedmiotów związane z dotknięciem źródła (przeciwdziałanie: rękawiczki ochronne) lub z użyciem naczyń chemicznych typu probówki, kolby itp.

Do najczęściej spotykanych należy skażenie powierzchni materiału. Może się ono odbyć na drodze:

- chemicznej (np. adsorpcja, wymiana jonowa, inne reakcje),
- fizycznej (np. adsorpcja powierzchniowa),
- mechanicznej (np. dyfuzja w mikroporach).

Aby minimalizować zagrożenie związane z pracą ze źródłami promieniowania jonizującego (zarówno otwartymi, jak i zamkniętymi), należy prowadzić systematyczną kontrolę skażeń powierzchni. W tym celu stosuje się następujące metody:

- bezpośrednią – poprzez pomiar określonej powierzchni odpowiednią sondą i porównanie wskazań ze świadectwem wzorcowania;
- pośrednią – za pomocą tzw. „wymazów”.

Innym częstym skażeniem jest skażenie osobiste. Chcąc minimalizować związane z nim zagrożenie lub wręcz je eliminować, należy prowadzić systematyczną kontrolę skażeń osobistych, bezpośrednią lub pośrednią. **Metoda bezpośrednia** polega na każdorazowym obmierzeniu się pracownika po skończonej pracy (lub po jej etapie) przeznaczoną do tego celu sondą radiometryczną lub miernikiem skażeń. **Metoda pośrednia** polega na użyciu tzw. „wymazów”. Pobiera się je za pomocą specjalnych tamponów i następnie mierzy się ich aktywność.

Mierniki skażeń umieszczone przy wejściu i wyjściu z pracowni radioizotopowej (tzw. śluza) nie tylko zapobiegają rozprzestrzenieniu się skażeń (jeżeli powstają), ale również mogą zostać użyte do systematycznej kontroli skażeń osobistych (metoda bezpośrednia). Pomiary skażeń osobistych, przedmiotów i powierzchni powinny być przeprowadzane systematycznie i ewidencjonowane.

**Każde skażenie powinno być usunięte** lub (gdy to jest niemożliwe) należy zmniejszyć pochodzące od niego promieniowanie do poziomu tła.

Procedurę usuwania skażenia nazywamy **odkazaniem** lub **dekontaminacją**. Celem odkazania jest oddanie przedmiotu do ponownego (bezpiecznego) użytku, ochrona organizmu przed napromienieniem zewnętrznym, skażeniem (zewnętrznym lub wewnętrznym) oraz obniżenie tła promieniowania. Postępowanie w przypadku pojawienia się skażenia składa się z następujących kroków:

- określenie zasięgu skażenia,
- określenie rodzaju skażenia,
- przeciwdziałanie rozprzestrzenieniu się skażenia,
- oznakowanie obszaru skażonego,
- ocena zagrożenia (dawek) przy podjęciu procedury odkażania,
- przygotowanie do dekontaminacji i jej przeprowadzenie,
- potraktowanie wszelkich materiałów użytych do dekontaminacji i produktów otrzymanych po tej czynności jako odpady promieniotwórcze.

Gdy poziom skażenia jest wysoki lub gdy procedura odkażania może doprowadzić do przekroczenia dawek granicznych (tj. najwyższych dopuszczalnych), należy powiadomić Służbę Awaryjną Państwowej Agencji Atomistyki. Instytucja ta dokona odpłatnego usunięcia skażenia.

Można podjąć następujące działania ze skażonym przedmiotem:

- odizolować od otoczenia na czas niezbędny do „wygaśnięcia” skażenia (około 10 razy dłuższy niż okres półrozpadu); procedura stosowana jedynie dla skażeń izotopami krótkożyłymi, niskoradioaktywnymi i należącymi do III lub IV klasy izotopów (dawniej : radiotoksyczności); po upływie tego czasu można (po pomiarze skażenia i stwierdzeniu, że poziom ten nie przekracza poziomu naturalnego tła) użytkować przedmiot ponownie lub, jeżeli nie jest potrzebny, potraktować go jako zwykły odpad komunalny;
- usunąć skażony przedmiot z pracowni i potraktować go jako odpad promieniotwórczy (gdy okres półrozpadu jest długi, gdy aktywność jest wysoka lub gdy cena przedmiotu jest niższa od ceny procedury odkażania), umieszczając w magazynie odpadów promieniotwórczych;
- podjąć procedurę odkażania (tabela 1).

Wyróżniamy następujące grupy metod odkażania:

- mechaniczne – szczotkowanie, odkurzanie, działanie pneumatyczne, wibracyjne, usunięcie powierzchni poprzez jej ścięcie lub zeszlifowanie, piaskowanie, nałożenie osłon;
- chemiczne – każda reakcja chemiczna pozwalająca na przejście atomów promieniotwórczych do roztworu odkażającego; środki odkażające to roztwory kwasów, zasad i soli oraz wszelkiego typu rozpuszczalniki (także woda);
- fizyczne – metody elektrolityczne, ultradźwiękowe.

Tabela 1. Uproszczona procedura usuwania skażeń

Procedura	Zalecenia
1. Sprawdzić działanie radiometru. 2. Odczytać poziom tła poza obszarem badania. 3. Odczytać poziom skażenia. 4. Przygotować zestaw tamponów do pomiarów pośrednich i do dekontaminacji. 5. Wykonać dekontaminację. 6. Powstałe odpady potraktować jako odpady promieniotwórcze i usunąć do przewidzianego przepisami miejsca. 7. Po dekontaminacji wykonać pomiar skażeń odkażonej powierzchni. 8. Zdarzenie opisać, a wyniki pomiarów zewidencjonować.	1. Promieniowanie $\beta$ oraz $\gamma$ należy mierzyć nie dalej niż 1 cm od powierzchni. 2. Promieniowanie $\alpha$ należy zmierzyć jak najbliżej badanej powierzchni lub tamponu.

Przy wyborze metody i środków odkażających należy się kierować następującymi względami:

- bezpieczeństwem,
- efektywnością,
- odpornością powierzchni odkażanej,
- ekonomiką procedury.

**Jakkolwiek skażeń promieniotwórczych nie da się uniknąć** (szczególnie przy pracy ze źródłami otwartymi), **należy pracować w taki sposób i podejmować takie kroki, by im zapobiegać.** Zapobieganie powstawaniu skażeń promieniotwórczych polega głównie na rygorystycznym przestrzeganiu następujących wytycznych:

- wszystkie prace z substancjami promieniotwórczymi należy przeprowadzać w pracowniach izotopowych odpowiednich klas (I, II, III lub Z);
- prace należy wykonywać zgodnie z zatwierdzoną instrukcją pracy (IP);
- wszystkie prace z substancjami promieniotwórczymi należy przeprowadzać pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej (IOR) odpowiedniego stopnia;
- należy używać odpowiednich urządzeń laboratoryjnych, osłon, przyrządów pomiarowych i dozymetrycznych;
- należy używać odpowiednich urządzeń wentylacyjnych, filtracyjnych i kanalizacyjnych;
- prace należy przeprowadzać w odpowiednich pomieszczeniach (tzw. teren kontrolowany lub nadzorowany), w których kontroluje się dozymetrycznie „wejście” i „wyjście” (tzw. bramki), z wydzielonym pomieszczeniem socjalnym;
- prowadzić właściwą gospodarkę źródłami i odpadami;
- stosować właściwą odzież ochronną;
- stale podnosić kwalifikacje pracowników (szkolenia).

Jak wspomniano na początku tego rozdziału, jedną z przyczyn powstania skażeń promieniotwórczych jest rozszczelnienie obudowy źródła zamkniętego. Istotną zatem jest systematyczna kontrola szczelności tego typu źródła. Znane są trzy metody badania szczelności źródeł zamkniętych:

- bezpośrednia;
- pośrednia;
- zanurzeniowa.

Dwie pierwsze polegają na pomiarze skażeń z powierzchni radiometrami lub na pomiarze skażeń tamponów (wymazów). W trzeciej natomiast mierzymy poziom skażeń roztworu, w którym źródło zamknięte było zanurzone.

M. Polak

Police

### **Skażenia wewnętrzne przy produkcji nawozów sztucznych**

Streszczenia nie nadesłano

### **Radioizotopowa metoda badań dyspersji i migracji siarki w mieszankach gumowych.**

Prace dotyczą badania dyspersji i „wykwitania” siarki w mieszankach gumowych. Opracowana została precyzyjna i czuła radioznacznikowa metoda analizy zjawisk fizykochemicznych zachodzących w mieszankach gumowych mających istotny wpływ na jakość gotowych wyrobów takich jak opony samochodowe.

Badania prowadzono zarówno w warunkach laboratoryjnych jak i przemysłowych stosując szybką metodę objętościową lub powierzchniową pomiaru natężenia promieniowania próbek zawierających radioizotop S-35.

Analiza wpływu wybranych parametrów technologicznych na zachowanie się siarki rozpuszczalnej i siarki polimerycznej Crystex pozwoliła na sformułowanie szeregu wniosków technologicznych, które zostały przekazane technologom przemysłu gumowego. Między innymi zbadano proces „wykwitania” siarki rozpuszczalnej w czasie przechowywania próbek w temperaturach 20-42°C. W temperaturach wyższych niż 42°C zaobserwowano rozpuszczanie siarki znajdującej się na powierzchni. W tych samych warunkach siarka Crystex nie „wykwita” na powierzchnię mieszanki. Wyjaśniono mechanizm „wykwitania” siarki rozpuszczalnej co jest ważnym rezultatem pracy.

### **Wykorzystanie urządzeń RTG w ochronie lotnictwa cywilnego**

Od początku nowego tysiąclecia w większości portów lotniczych obserwowany jest dynamiczny rozwój ruchu lotniczego. Pomimo faktu, że statki powietrzne oraz obiekty infrastruktury lotniskowej były i nadal są celem ataków terrorystycznych, wzrost zainteresowaniem taką formą transportu wcale nie maleje. Zbrodnie popełnione w Nowym Jorku i Waszyngtonie dnia 11 września 2001 r. pokazały, że terrorizm jest jednym z największych zagrożeń dla ideałów demokracji i wolności oraz pokojowych wartości. Zapobieganie „aktom bezprawnej ingerencji” oraz potrzeba zapewnienia pasażerom bezpieczeństwa w czasie lotu od dawna wiążą się z koniecznością zastosowania skutecznych metod kontroli osób, bagaży oraz towarów i przesyłek transportowanych drogą powietrzną.

Jedną z tych metod jest użycie urządzeń rentgenowskich prześwietlających bagaże, towary i przesyłki. Urządzenia te umożliwiają „nieinwazyjną” kontrolę przedmiotów w celu wykluczenia wniesienia na pokład samolotu różnego rodzaju przedmiotów zabronionych (niebezpiecznych). Stosowane są urządzenia zarówno stacjonarne jak i przenośne wyposażone najczęściej w lampy rentgenowskie o energii do 300 keV.

Podczas prowadzonej w portach lotniczych kontroli bezpieczeństwa najczęściej wykorzystuje się „konwencjonalne urządzenia RTG” pracujące osobno lub połączone w systemy automatycznej kontroli. Służby ochrony na lotniskach coraz częściej do prowadzenia



kontroli wykorzystują również tomografy komputerowe.

Osobnym zagadnieniem, nieuregulowanym do tej pory w europejskim systemie prawnym dotyczącym ochrony lotnictwa cywilnego, jest wykorzystanie do kontroli bezpieczeństwa pasażerów urządzeń działających w oparciu o techniki pozwalające na uzyskanie wirtualnego obrazu całej kontrolowanej osoby. Urządzenia takie dają możliwość wykrycia ukrytego przy osobie niebezpiecznego przedmiotu bez konieczności zdejmowania ubrania.

*Jarosław Tadaś  
Przemysław Szczerba*

Izba Celna  
Białystok

## **Nowe tendencje wykorzystania technik związanych z promieniowaniem jonizującym w Służbie Celnej**

Służba Celna zgodnie z zapisami ustawowymi w celu realizacji zadań na nią nałożonych może posługiwać się różnymi środkami technicznymi. Na szczególne wyróżnienie zasługują urządzenia rentgenowskie, które są wykorzystywane na granicach zewnętrznych Unii Europejskiej, jak też wewnątrz kraju. Powszechne zastosowanie urządzeń pozwala na skrócenie czasu kontroli celnej oraz znacznemu poprawieniu jej efektywności. Wśród mnogości typów i modeli najczęściej klasyfikacji dokonuje się w zależności od ich zastosowania. Rozróżnia się urządzenia do prześwietlania: bagażu, palet, ładunku oraz środków transportu (samochody osobowe, zestawy samochodowe ciężarowe i zestawy kolejowe), dzieli się je także na stacjonarne, przestawne i mobilne. W urządzeniach najczęściej zainstalowane są lampy rtg pracujące od 140 keV do 300 keV oraz akceleratory pracujące w zakresie od 2 MeV do 9 MeV. Służba Celna jest już w trakcie nabywania urządzeń do prześwietlania kontenerów i samochodów ciężarowych ( 6 MeV ) oraz pociągów towarowych ( 9 MeV ).

W dziedzinie produkcji następuje systematyczny szybki postęp techniczny, i już w tej chwili produkowane są urządzenia, które dzięki zastosowaniu akceleratorów pracujących naprzemiennie w różnych zakresach energii ( High and Low ) podobnie jak lampa rtg, mogą rozróżniać materiały organiczne. Dzięki temu łatwo jest zidentyfikować niewielką ilość narkotyków w dużej masie ładunku.

Nowością są urządzenia z technologią Backscatter, która polega na analizie obrazu promieni rtg odbitych od elementów skanowanego obrazu. Materiały organiczne (narkotyki, materiały wybuchowe) odbijają silniej niż metale i są bardziej widoczne na obrazach skanów. Zastosowanie takiego rozwiązania nie wymaga umieszczania odbiorników po drugiej stronie skanowanego obiektu co zwiększa wachlarz zastosowań urządzenia.

## **Zastosowanie materiałów promieniotwórczych w geofizyce wiertniczej**

Streszczenie wystąpienia.

- 1) Wprowadzenie – czym zajmuje się geofizyka
- 2) Gdzie w jakich warstwach prowadzone są poszukiwania i jakimi metodami
- 3) W jaki sposób zalega gaz, ropa i woda
- 4) Jak odróżnić media złożowe
- 5) Jakie źródła promieniotwórcze wykorzystuje się w poszukiwaniach geofizycznych
- 6) Jakie sondy radiometryczne wykorzystuje się podczas pomiarów geofizycznych
- 7) Zasada działania sondy neutronowej
- 8) Zasada działania sondy ze źródłem gamma promieniotwórczym
- 9) Sposoby kalibracji sond pomiarowych
- 10) Procedura wymiany zużytego źródła Cs137
- 11) BHP-technologiczna instrukcja pracy
- 12) Dozymetria indywidualna
- 13) Pojemniki transportowe
- 14) Kontenery ze źródłami
- 15) Transport morski

## Aparatura wykorzystująca promieniowanie jonizujące użytkowana w przemyśle

### 1. Rys historyczny.

W latach 60-tych rozpoczęło się wdrażanie urządzeń wykorzystujących promieniowanie jonizujące w przemyśle. Były to przede wszystkim punktowe pomiary poziomu, czujniki ruchu lub obecności. W tych czasach ich instalowanie opierało się w większości przypadków na nakazie – przedsiębiorstwo otrzymywało nakaz instalowania różnych urządzeń w ramach tzw. postępu technicznego. Do tego zaliczane były urządzenia izotopowe. Zdarzały się komiczne przypadki, że zakłady zastanawiały się gdzie zainstalować te urządzenia żeby najmniej przeszkadzały. To w powiązaniu z rozliczeniami planu w zakładach instalujących przy pomocy tzw. punktów (im więcej tym lepiej), prowadziło do montażu niepotrzebnych urządzeń i rzucało złe światło na celowość stosowania tej techniki. Np. montowało się 6 pkt. pomiarowych poziomu na zbiorniku, gdzie maksymalnie wystarczyły 2. Zawodność części odbiorczej (tzw. przekaźników izotopowych) była tak duża, że zdarzały się przypadki sygnalizacji zapelnienia zbiornika na górnych poziomach przy pustych dolnych.

Ale był to również okres produkcji i stosowania różnych ciekawych i potrzebnych rzeczy.

Dla przykładu

- mierniki odbiciowe grubości ścian zbiorników ( MIR-1 ),
- gęstościomierze podsadzki płynnej w kopalniach z wielkimi wskaźnikami, widocznymi ze stanowisk płuczających,
- mierniki wartości ładunku elektrostatycznego itp.

Po następnych latach pozostały w użyciu tylko urządzenia potrzebne przede wszystkim z punktu widzenia ekonomicznego. Produkowane były całe systemy (np. system Standard) składające się z wielu podstawowych paneli, z których można było zestawić różne układy pomiarowe (np. popiołomierze Inflabar stosowane w górnictwie) lub systemy Camac do kompleksowej dozymetrii energetycznych reaktorów jądrowych (np. dla elektrowni w Kozłoduju).

Po przemianach, główny producent omawianych urządzeń ZZUJ Polon, w skład którego wchodziły zakłady konstrukcyjne, produkcyjne i wdrożeniowe, uległ likwidacji. Większość zakładów zlikwidowano a część przekształciło się i do dzisiaj istnieją. Spowodowało to początkowo zastój w rozwoju niektórych asortymentów aparatury. W tym też okresie zaczęły napływać do kraju urządzenia importowane (najczęściej z firm Vega, Sauerwein, Berthold, Ohmart, Endress-Hauser i inne)

Obecnie z krajowych producentów na uwagę zasługują:

- Polon-Izot z Milanówka - bardzo szeroka gama urządzeń (gęstościomierze, wagi izotopowe, taśmociągowe, grubościomierze – w tym do rur i jak kiedyś powiedział Prezes Izotu - wszystko co opiera swój pomiar na promieniowaniu jonizującym.
- Ośrodek Techniki Jądrowej „Polon Wrocław” - oprócz urządzeń montowanych na potrzeby własnych instalacji, produkuje również dla wszystkich zainteresowanych, izotopowe sygnalizatory poziomu (zastępują dawne przekaźniki izotopowe typu UPR) w tym z dopuszczeniem do pracy w górnictwie (w strefach zagrożonych wybuchem).
- Dwa Zakłady produkujące aparaturę dozymetryczną - ZUD Polon-Alfa Bydgoszcz i Polon-Ekolab w Gdańsku. Polon-Alfa to przede wszystkim producent czujek dymu i

central przeciwpożarowych.

- Jeszcze wspomnieć należy, że w Relpolu Zielona Góra (też kiedyś Polon) produkowane są bramki dozymetryczne stosowane na przejściach granicznych lub przy bramach wjazdowych i wyjazdowych w hutach i składowiskach złomu.

## **2. Stan obecny.**

Wszystkie te urządzenia są stosowane w różnych gałęziach przemysłu i instytucjach. Działają również firmy zajmujące się konserwacją i kalibracją tych urządzeń.

Głównymi kierunkami działania tych firm są:

- montaż i uruchomienie wszystkich asortymentów urządzeń izotopowych różnych firm,
- pomiary szczelności źródeł promieniotwórczych,
- wymiany źródeł prom. zużytych ( spadek aktywności ),
- regeneracja pojemników roboczo-transportowych ( zupełny brak produkcji w Polsce ),
- likwidacja zużytych urządzeń, najczęściej samych pojemników ze źródłami,
- przekazywanie zużytych źródeł do utylizacji w ZUOP Świerk,
- przekazywanie do ZUOP zużytych lub uszkodzonych jonizacyjnych czujek dymu.

## **3. Problemy występujące podczas realizacji wymienionej działalności.**

- wspomniany już brak krajowego producenta pojemników chronnych ( w ogóle brak producenta techniki osłonnej )
- likwidacja zakładów i instytucji powodująca często brak kontroli nad urządzeniami izotopowymi i ich zagubienie lub częściej kradzież ( była o tym mowa na poprzednim spotkaniu )
- wycofywanie się użytkowników z konserwacji urządzeń ( oszczędności ). Urządzenie eksploatuje się do „końca”
- wprowadzenie pojęcia „źródło wysokoaktywne” spowodowało zamieszanie u użytkowników. Działanie tego przepisu wstecz jest niedobre (ustnie można przytoczyć różne przykłady).

## **Nowe uregulowania prawne w zakresie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na działalność związaną z transportem źródeł promieniotwórczych**

WYMAGANIA I INTERPRETACJE DOZORU JĄDROWEGO WYNIKAJĄCE Z **Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002r.** w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności. (Dz. U. z 2002r. Nr 220 poz. 1851; zmiany z 2004r.: [Nr 98 poz. 981](#); zmiany z 2006r.: [Nr 127 poz. 883](#)).

1. Uruchamianie pracowni izotopowych i pracowni z zainstalowanymi urządzeniami wytwarzającymi promieniowanie jonizujące – wymagana dokumentacja i czynności dozoru jądrowego.
2. Stosowanie źródeł promieniotwórczych w pracowni – wymagana dokumentacja.
3. Stosowanie źródeł promieniotwórczych poza pracownią – wymagana dokumentacja.
4. Stosowanie otwartych źródeł promieniotwórczych poza pracownią – wymagana dokumentacja.

Opłaty skarbowe za wydanie zezwolenia – wymagania wynikające z Rozporządzenia Ministra Finansów w sprawie zapłaty opłaty skarbowej (Dz.U. nr 225, poz,1635 z późn. zm.)

## **Systemy rtg w kontroli żywności**

Streszczenia nie nadesłano

## Blaski i cienie stosowania izotopowych czujek dymu - zarys

Jednym spośród wielu sposobów profilaktyki przeciwpożarowej jest instalowanie i użytkowanie systemów sygnalizacji pożaru, których elementem są czujki sygnalizujące pierwszą fazę powstałego zagrożenia pożarowego. Obok czujek optycznych i termicznych, powszechnie stosowanymi są izotopowe czujki dymu pracujące w oparciu o wmontowany element zawierający promieniotwórczy izotop Am-241 o aktywności najczęściej 7 – 40 kBq.

Skuteczność tych systemów oraz ich niezawodność, pod warunkiem ich prawidłowej eksploatacji nie powinna budzić wątpliwości. Jest rzeczą oczywistą i poza wszelką dyskusją, iż wczesne wykrycie powstałego zarzewia pożaru pozwala na jego skuteczne ograniczenie i zminimalizowanie potencjalnych szkód. Zalety stosowania tego typu zabezpieczeń są bezdyskusyjne, jednakowoż ich praktyczne stosowanie często wiąże się z karygodnymi zaniedbaniami. I o tym słów kilka...

Stosowanie systemów p-poż. stosujących izotopowe czujki dymu nie wymaga zezwolenia Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, jednakowoż instalowanie takich systemów dokonywane może być jedynie przez jednostki mające stosowne uprawnienia, czyli odpowiednie przeszkolenie producenta systemu, oraz, a może nawet przede wszystkim – stosowne zezwolenie PPAA na obrót, instalację, składowanie, konserwację izotopowych czujek dymu oraz pomiar ich szczelności pod kątem stosowanego źródła promieniowania jonizującego. I tu jest pies pogrzebany...

Obok poważnych firm mających odpowiednie uprawnienie i doświadczenie - w praktyce instalacją, konserwacją, a właściwie „pseudokonserwacją” często parają się również kilkusobowe przedsiębiorstwa, które o konieczności posiadania stosownych zezwoleń albo nie słyszały, albo nie chcą słyszeć. Montują, demontują, grzebią w instalacjach bez jakichkolwiek uprawnień, wielokrotnie czyniąc więcej szkody niżli pożytku. Jakkolwiek ochrona radiologiczna w ich przypadku nie wchodzi w rachubę, zaś współpraca z IOR leży w sferze marzeń. Najczęściej właściciele tych firm nawet nie wiedzą o istnieniu takiego zawodu i konieczności zatrudniania inspektora ochrony radiologicznej podczas wykonywania takiej działalności. Brak jakiegokolwiek zaplecza do właściwego składowania np. demontowanych i przeznaczonych do likwidacji czujek również w tych przypadkach jest „normą”.

Dodatkowym ułatwieniem dla tych przedsiębiorców, którzy nieprawnie prowadzą działalność związaną z wykorzystaniem energii atomowej jest fakt braku odpowiedniej wiedzy o obowiązującym stanie prawnym w tej dziedzinie ze strony usługobiorców, czyli użytkowników obiektów zaopatrzonych w izotopowe instalacje sygnalizacji pożaru. Brak konieczności uzyskania zezwolenia na ich użytkowanie nie zwalnia ich z obowiązku dokonywania corocznego pomiaru szczelności czujek izotopowych. Każda izotopowa czujka dymu jest, w świetle ustawy Prawo Atomowe źródłem promieniotwórczym i wymaga szczególnego nadzoru. Pomimo, iż źródłem promieniowania jest izotop Am-241 którego bezpośredni wpływ na środowisko w którym „pracuje” jest znikomy, a właściwie żaden, to z chwila przedostania się tego izotopu do organizmu człowieka poprzez układ pokarmowy lub uszkodzenie tkanki skórnej – jego zagrożenie gwałtownie wzrasta. Dlatego też istotnym jest cykliczne badanie szczelności tychże źródeł, skrupulatne prowadzenie ich ewidencji, właściwe składowanie i prawidłowa ich likwidacja.

Brak wiedzy na ten temat Kierowników Jednostek Organizacyjnych nie zwalnia ich z

obowiązku przestrzegania istniejącego prawa. Teoretycznie, najprostszym rozwiązaniem istniejącej w tym zakresie „chałtury” byłyby kontrole przeprowadzane na wniosek Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego PAA. Niestety, nie zawsze jest to możliwe, albowiem chcąc przeprowadzić kontrolę w firmie X – rzeczona firma wprawdzie musi powiadomić DNZPJ PAA o eksploatacji urządzeń. Jeśli tego nie czyni, nikt nie wie o jej istnieniu i nikt nigdy nie przeprowadzi jakiegokolwiek kontroli... I kółko się zamyka. Bez sensu? Być może, ale taka jest rzeczywistość.

I kolejna perełka.

Decyzją Prezesa PAA, wszelkie izotopowe czujki dymu działające z użyciem promieniotwórczego izotopu Pu-238 i Pu-239 powinny zostać, zgodnie z opublikowanym harmonogramem wycofane z użytkowania do 2000 roku. Podstawowym argumentem przyświecającym takiej decyzji był fakt, iż izotopy Plutonu 238 i 239 niewątpliwie są bardziej niebezpieczne w użytkowaniu niż alternatywnie stosowany izotop Ameryku 241, oraz że ich nadmierne, zbyt częste i niebezpieczne w konsekwencji rozszczelnianie się doprowadza do bezpośredniego skażenia środowiska w którym bywały zainstalowane.

Decyzja Prezesa PAA została wydana. Wszelkie terminy jej realizacji dawno, o dawno minęły. I co? Tylko jeden przykład...

Jeden ze szpitali w Polsce, ba, Wojewódzki Szpital i to w dodatku Specjalistyczny. System sygnalizacji pożaru zaopatrzony w izotopowe czujki dymu w tym 869 sztuk czujek z izotopem Pu-238. Gdyby czujki (**plutonowe sic!**) umieszczono w przyszpitalnej kostnicy, to jeszcze pół biedy, jednak czujki te zainstalowane są nie tylko w pomieszczeniach technicznych, piwnicach, ale również na korytarzach i klatkach schodowych, kuchni, pomieszczeniach dla personelu oraz rzecz jasna w salach pobytu pacjentów, dokładniej zaś nad ich łózkami. Śmiem podejrzewać, iż gdyby większość pacjentów tego szpitala miała świadomość tego, co im „dynda” nad głowami – ozdrowiała by natychmiast ogłaszając chęć pilnego udania się do domu!

Skąd zatem taki stan rzeczy? Gdy nie wiadomo o co chodzi, wiadomo, że chodzi o pieniądze! Modernizacja istniejącego systemu połączona z utylizacją takiej ilości czujek pociąga za sobą kolosalne, jak na Służbę Zdrowia wydatki. Czy jednak względy ekonomiczne są w takim przypadku wystarczającym argumentem? To pytanie wykracza jednak poza temat referatu, odpowiedź niechaj każdy sam sobie udzieli.

I to by było na tyle w tym roku...

*Maciej Budzanowski, Barbara Obryk,  
Ewelina Broda, Anna Pajor, Barbara Dzieża,  
Zofia Kawula, Aleksandra Kiszkurno-Mazurek,  
Renata Kopeć, Małgorzata Kruk,  
Anna Nowak, Anna Sas-Bieniarz,  
Katarzyna Włodek, Anna Woźniak*

Laboratorium Dozymetrii  
Indywidualnej i Środowiskowej  
Instytut Fizyki Jądrowej PAN  
Kraków

**Narażenie na dawki od promieniowania jonizującego w świetle wyników  
otrzymanych w Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej  
i Środowiskowej IFJ PAN**

W Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej IFJ PAN pomiary poziomów dawek otrzymanych przez osoby zawodowo narażone na promieniowanie prowadzone są od 2003 roku. Metoda stosowana w LADIS oparta jest na wykorzystaniu zjawiska termoluminescencji przy zastosowaniu detektorów MTS-N (LiF: Mg, Ti) oraz MCP-N (Mg,Cu,P).

Ze względu na coraz powszechniejsze wykorzystanie promieniowania jonizującego, szczególnie w ochronie zdrowia, ale również w przemyśle i placówkach naukowo-badawczych, rośnie liczba pracowników zawodowo narażonych na promieniowanie. Zgodnie z wymogami Prawa Atomowego istnieje konieczność monitorowania dawek dla tych osób. Na podstawie wyników otrzymanych przez LADIS przeanalizowano poziomy narażenia zawodowego na promieniowanie jonizujące zarówno w diagnostyce medycznej jak i terapii.



## Uczestnicy spotkania

<b>Nazwisko i imię</b>	<b>Miejscowość</b>
Adamowski Wojciech	Zielona Góra
Antczak Mariusz	Gdańsk
Antecki Piotr	Włocławek
Barański Ryszard	Gdańsk
Barczyk Janusz	Warszawa
Chmielewski Borys	Katowice
Chrenowicz Robert	Białystok
Chromik Dariusz	Zabrze
Gniewoski Marek	Bydgoszcz
Gorączko Wiesław	Poznań
Grabowski Bogusław	Włocławek
Gurbiel Anna	Zabrze
Jagielka Piotr	Dąbrowa Górnicza
Jeziński Grzegorz	Brzezie k/Opola
Jeziorko Jadwiga	Zawiercie
Kamiński Andrzej	Dębica
Karusik Mirosław	Warszawa
Kawałko Józef	Świdnica
Kowalczyk Tomasz	Wrocław
Krupiński Igor	Bydgoszcz
Kurek-Gancewska Beata	Bogatynia
Łozicki Krzysztof	Bogatynia
Mazurek Mieczysław	Bogatynia
Pląskowski Wojciech	Warszawa
Polak Marek	Police
Satro Wojciech	Małogoszcz
Suszyna Jerzy	Bogatynia
Szary Stanisław	Katowice
Szczerba Przemysław	Białystok
Szmelter Robert	Gdynia
Śliwowski Marek	Warszawa
Wojnarowicz Jerzy	Otwock
Wróbel Adam	Katowice
Zaleski Piotr	Białystok
Zmysłowski Marek	Bydgoszcz

## NOTATKI