



PAŃSTWOWA
AGENCJA ATOMISTYKI

Zastosowanie technik nuklearnych jako działalność związana z narażeniem

Edward Raban

Departament Ochrony Radiologicznej
Państwowej Agencji Atomistyki (PAA)

Warsztaty
12 maja 2017 roku, Warszawa

Ochrona radiologiczna

Ochrona radiologiczna - zapobieganie **narażeniu ludzi i skażeniu środowiska**, a w przypadku braku możliwości zapobieżenia takim sytuacjom - ograniczenie ich skutków do poziomu tak niskiego, jak tylko jest to rozsądnie osiągalne, przy uwzględnieniu czynników ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych

Zasady ochrony radiologicznej:

- **uzasadnienie podjęcia tej działalności**, wykazujące, że spodziewane w wyniku wykonywania tej działalności korzyści naukowe, ekonomiczne, społeczne i inne będą większe niż możliwe, powodowane przez tę działalność, szkody dla zdrowia człowieka i stanu środowiska;
- **wykonywanie działalności zgodnie z zasadą optymalizacji**, wymagającą, aby - przy rozsądnym uwzględnieniu czynników ekonomicznych i społecznych - liczba narażonych pracowników i osób z ogółu ludności była jak najmniejsza, a otrzymywane przez nich dawki promieniowania jonizującego były możliwie małe;
- **nie przekraczanie dawek granicznych:**

Ochrona radiologiczna

	Dawka skuteczna (efektywna)	Dawka równoważna		
		dla oczu	dla skóry	dla dłoni, przedramion, stóp, podudzi
zatrudnieni w warunkach narażenia	20 mSv ¹⁾	150 mSv	500 mSv	500 mSv
praktykanci i studenci 16-18 lat	6 mSv	50 mSv	150 mSv	150 mSv
osoby z ogółu ludności	1 mSv ²⁾	15 mSv	50 mSv	-

1) do 50 mSv, jeżeli przez kolejne 5 lat nie przekroczy 100 mSv,

2) może być przekroczona, jeżeli przez kolejne 5 lat nie przekroczy 5 mSv.

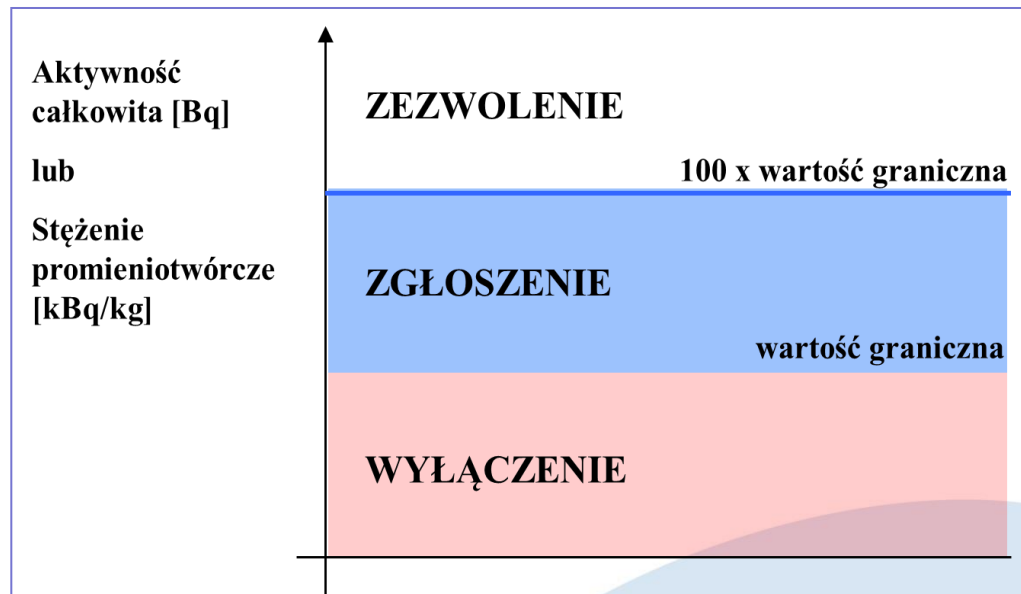
Reglamentacja działalności związanej z narażeniem

Kryteria reglamentacji (źródła izotopowe):

- aktywność
- stężenie promieniotwórcze
- moc dawki promieniowania

$\geq 1\mu\text{Sv/h}$

10 cm



Dziennik Ustaw Nr 137

— 8688 —

Poz. 1153

Załącznik do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 6 sierpnia 2002 r. (poz. 1153)

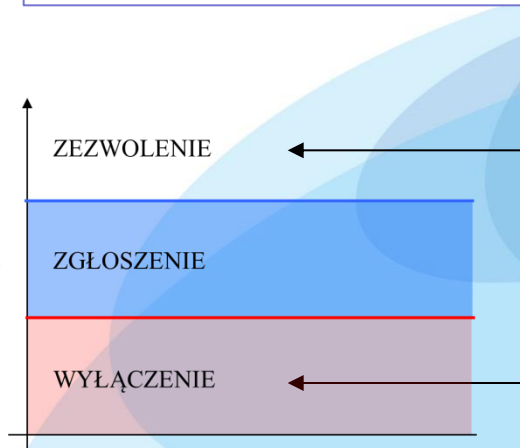
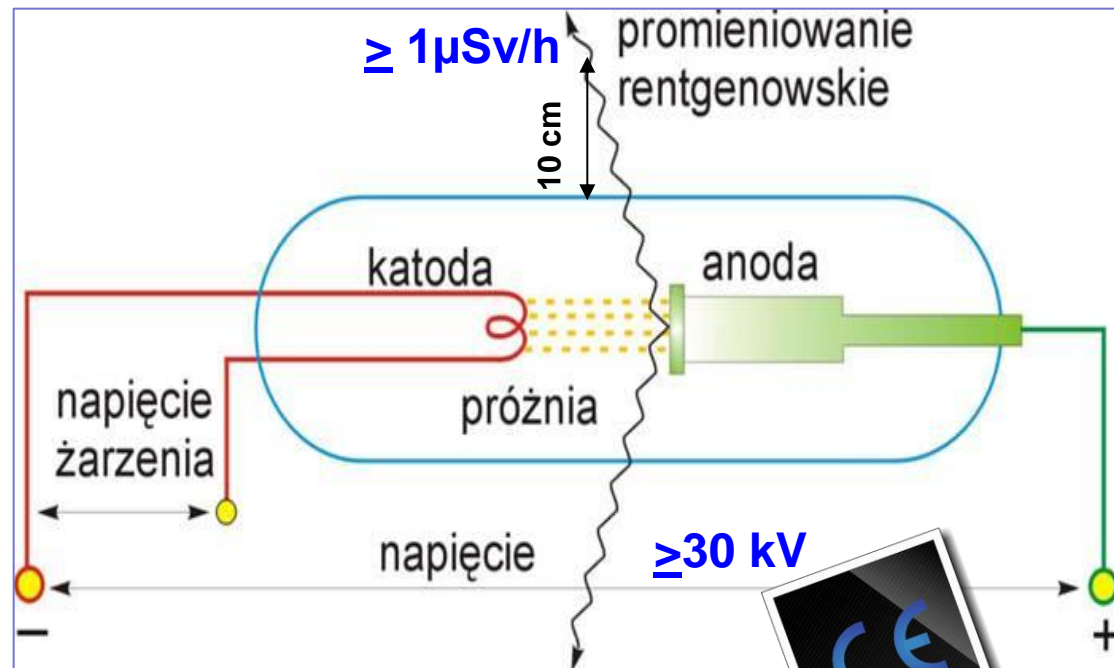
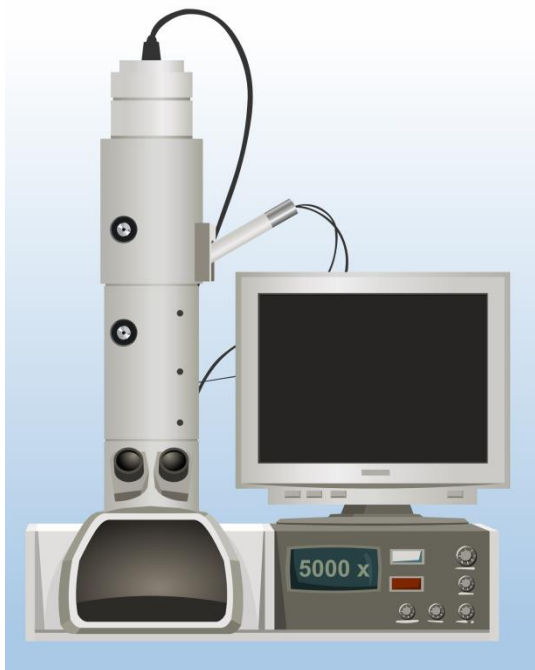
GRANICZNE WARTOŚCI AKTYWNOŚCI CAŁKOWITEJ I STĘŻENIA PROMIENIOTWÓRCZEGO IZOTOPÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH

Izotop promieniotwórczy	Aktywność całkowita (Bq)	Stężenie promieniotwórcze (kBq/kg)	1			2			3		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
H-3	10 ⁶	10 ³				Ni-63	10 ⁵	10 ²			
Be-7	10 ¹	10 ¹				Ni-65	10 ⁶	10			
C-14	10 ¹	10 ¹				Cu-64	10 ⁶	10 ²			
O-15	10 ¹	10 ¹				Zn-65	10 ⁶	10			
F-18	10 ¹	10 ¹				Zn-69	10 ⁶	10 ⁴			
Na-22	10 ⁶	10				Zn-69m	10 ⁶	10 ²			
Na-24	10 ⁶	10				Ga-72	10 ⁵	10			
Si-31	10 ⁶	10 ²				Ge-71	10 ⁶	10 ⁴			
P-32	10 ⁵	10 ²				As-73	10 ⁷	10 ³			
P-33	10 ⁶	10 ⁶				As-74	10 ⁶	10			
S-35	10 ⁶	10 ²				As-76	10 ⁶	10 ²			
Cl-36	10 ⁶	10 ⁴				As-77	10 ⁶	10 ²			
Cl-38	10 ⁵	10				Se-75	10 ⁶	10 ²			
Ar-37	10 ⁶	10 ⁶				Br-82	10 ⁶	10			
Ar-41	10 ⁶	10 ²				Kr-74	10 ⁶	10 ²			
K-40	10 ⁶	10 ²				Kr-76	10 ⁶	10 ²			
K-42	10 ⁶	10 ²				Kr-77	10 ⁶	10 ²			
K-43	10 ⁶	10				Kr-79	10 ⁷	10 ²			
Ca-45	10 ⁷	10 ⁴				Kr-81	10 ⁷	10 ²			
Ca-47	10 ⁶	10				Kr-83m	10 ¹²	10 ⁶			
Sc-46	10 ⁶	10				Kr-85	10 ⁴	10 ⁵			
Sc-47	10 ⁶	10 ²				Kr-85m	10 ¹⁰	10 ³			
						Kr-87	10 ⁹	10 ²			
						Kr-88	10 ⁹	10 ²			
						Rb-86	10 ⁵	10 ²			
						Sc-85	10 ⁶	10 ²			

Reglamentacja działalności związanej z narażeniem

Kryteria reglamentacji (źródła nieizotopowe):

- moc dawki promieniowania
- energia promieniowania



Wymagania ochrony radiologicznej

Dokumentacja:

- Program zapewnienia jakości
- Procedury:
 - Kompetencje i szkolenie
 - Ochrona zdrowia
 - Infrastruktura
 - Ochrona fizyczna
 - Dozymetria
 - Ewidencje
 - Źródeł
 - Odpadów
 - Dawek
 - Pomiarów

• Instrukcje:

- Instrukcje pracy ze źródłami
- Instrukcje postępowania z odpadami
- Instrukcje dla pacjentów
- Instrukcje transportowe
- Program szkolenia pracowników
- Program pomiarów dozymetrycznych
- Regulamin pracy w pracowni
- Zakładowy plan postępowania awaryjnego

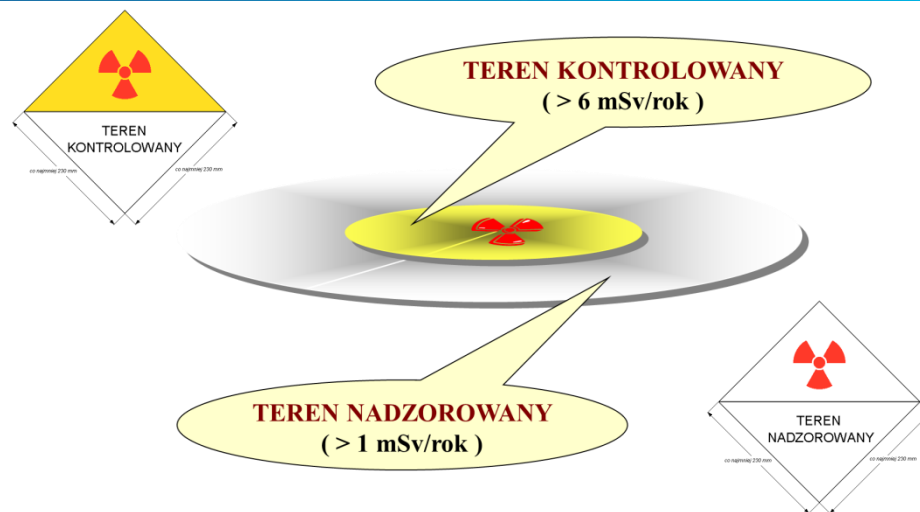
• Dokumenty dodatkowe:

- Dokumentacja techniczna pracowni
- Dokumentacja techniczna magazynu
- Dokumentacja techniczna urządzeń

Wymagania ochrony radiologicznej

Organizacja:

- Odnawianie uprawnień pracowniczych
- Okresowe szkolenie pracowników
- Systematyczna kontrola dozymetryczna
- Okresowe badania lekarskie
- Zaliczanie pracowników do kategorii narażenia A lub B
- Podział lokalizacji miejsc pracy na tereny kontrolowane i nadzorowane:

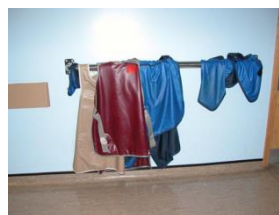


WYMAGANIE	TEREN	
	NADZOROWANY	KONTROLOWANY
OZNAKOWANIE	znaki ostrzegawcze	znaki ostrzegawcze i tablice informacyjne
DOSTĘP I OPUSZCZANIE	podlega rejestracji dla osób innych niż pracownicy	ograniczony środkami technicznymi na podstawie indywidualnego dokumentu
POMIARY	mocy dawki i skażeń	mocy dawki i skażeń kontrola skażeń osobistych oraz wnoszonego i wynoszonego sprzętu

Wymagania ochrony radiologicznej

Środki techniczne:

- Sprzęt ochronny
- Środki ochronny osobistej
- Sprzęt dozymetryczny

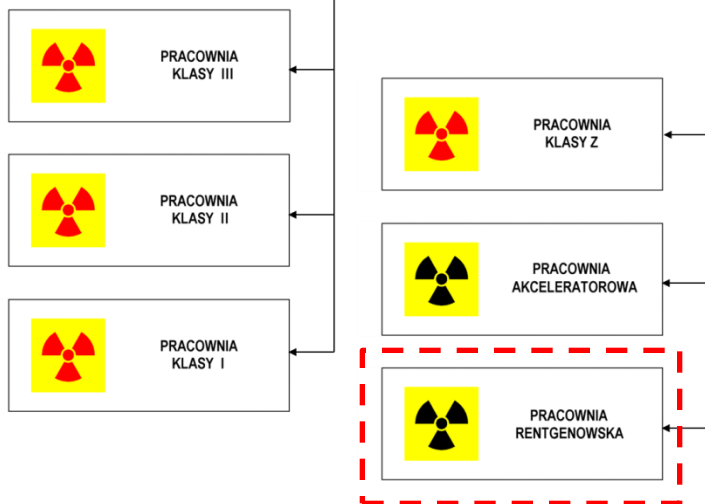


- Transport



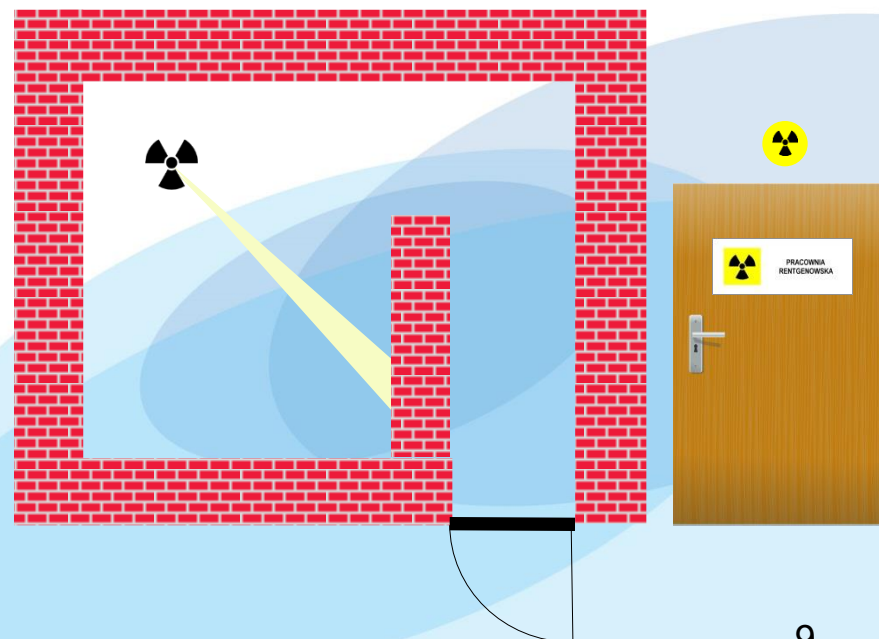
Wymagania ochrony radiologicznej

Pracownie radiologiczne



D \ T	1	0,25	0,05
0,1			
0,3			

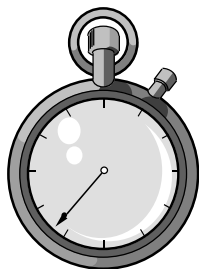
powierzchnia minimalna		wysokość minimalna	
10 m ²	20 m ²	2,2 m	2,5 m
≤ 300 keV	> 300 keV	≤ 4h/24h	> 4h/24h



Zasady bezpiecznej pracy z promieniowaniem

Narażenie zewnętrzne:

- Czas



1 h – 1 Sv

½ h – 0,5 Sv

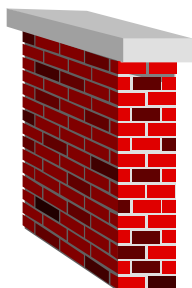
- Odległość



1 m – 1 Sv

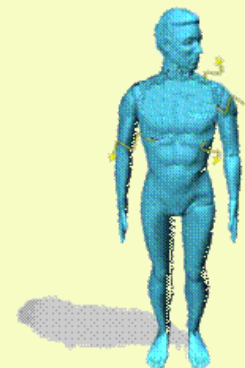
2 m – 0,25 Sv

- Osłony



10 cm – 1 Sv

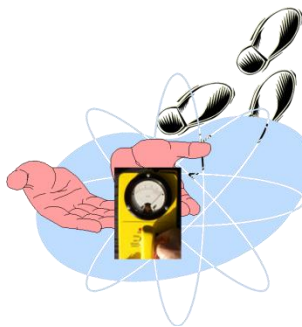
20 cm – 0,1 Sv



Zasady bezpiecznej pracy z promieniowaniem

Narażenie wewnętrzne:

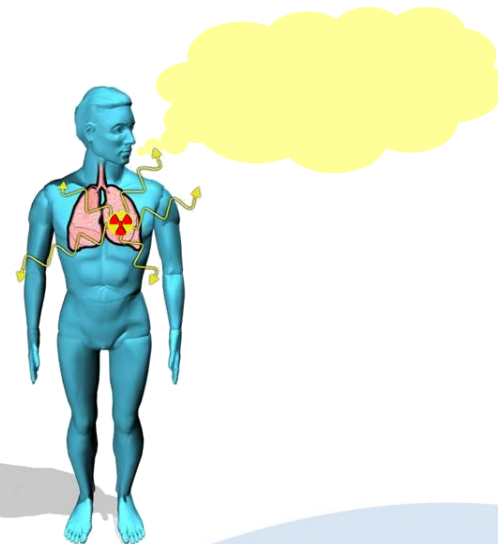
- **Kontrola skażeń**



- **Ochrona przed skażeniami**



- **Zapobieganie skażeniom**



Dziękuję z uwagą.