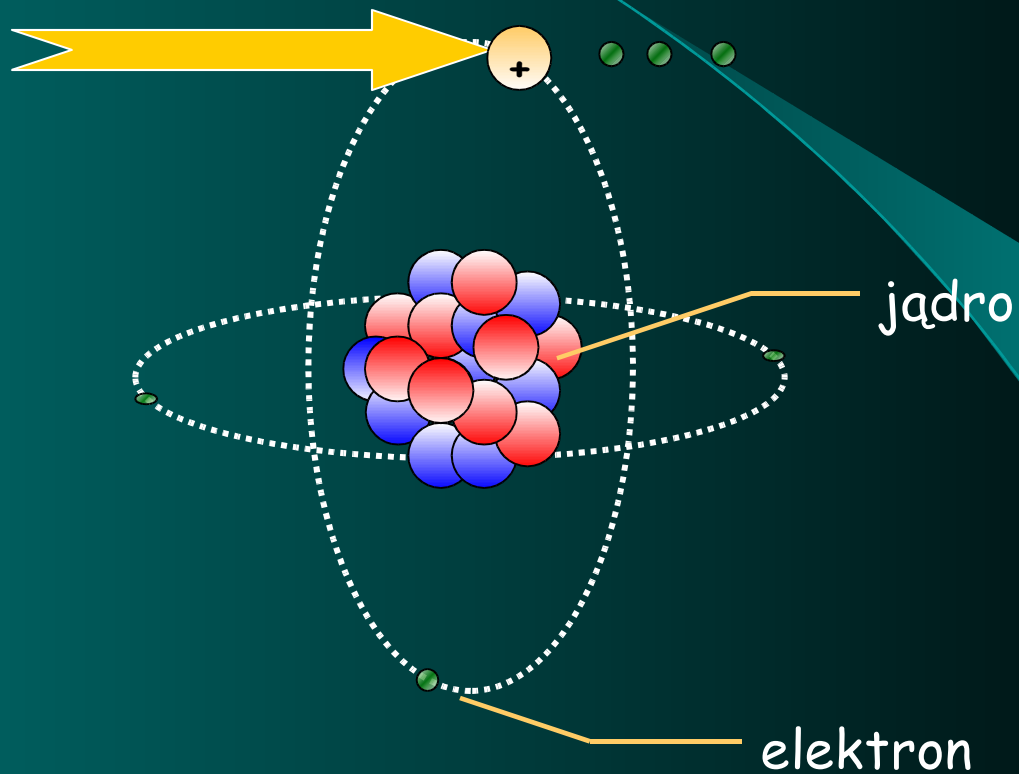




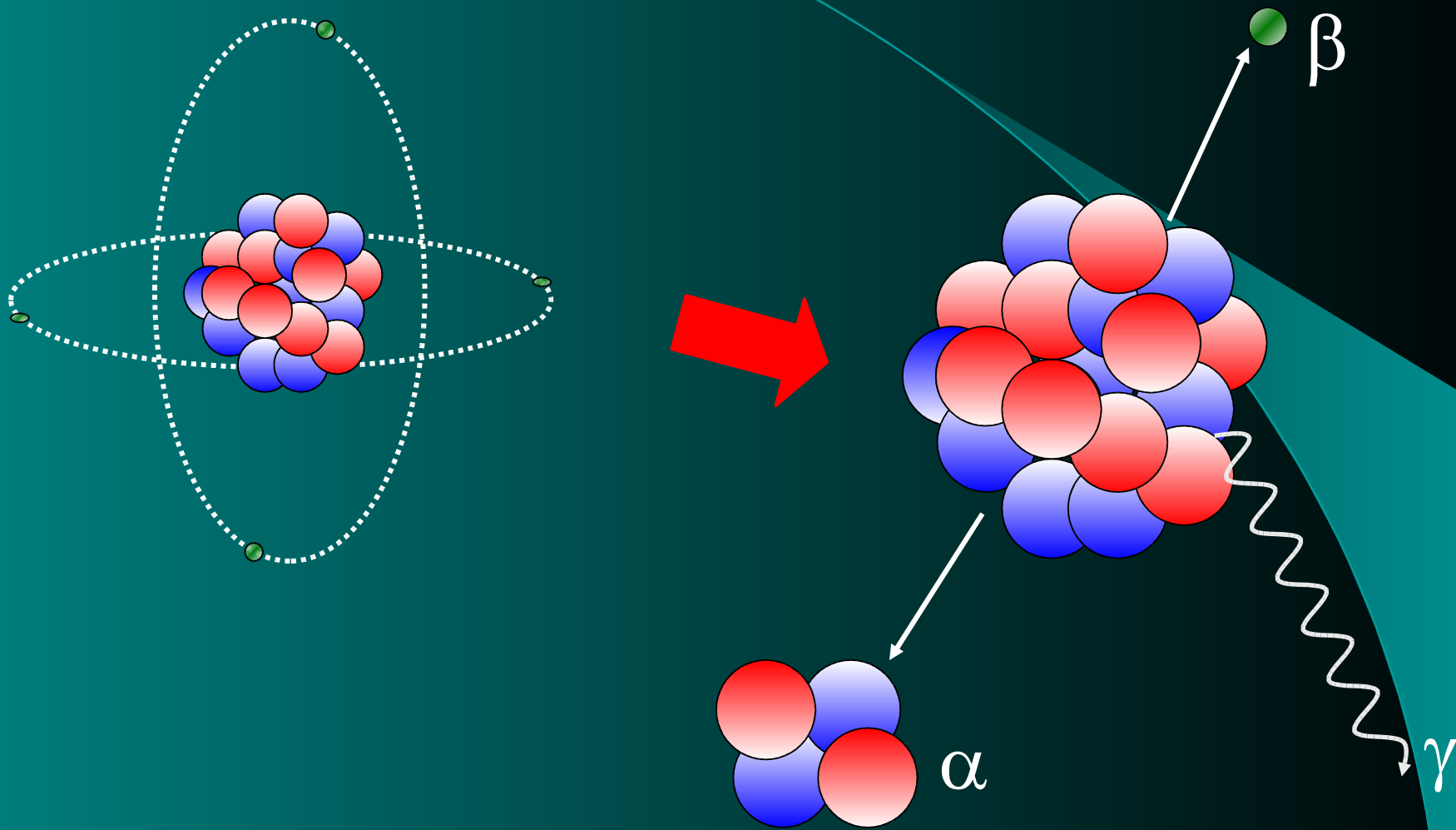
# Promieniowanie W naszych domach

I. Skwira-Chalot

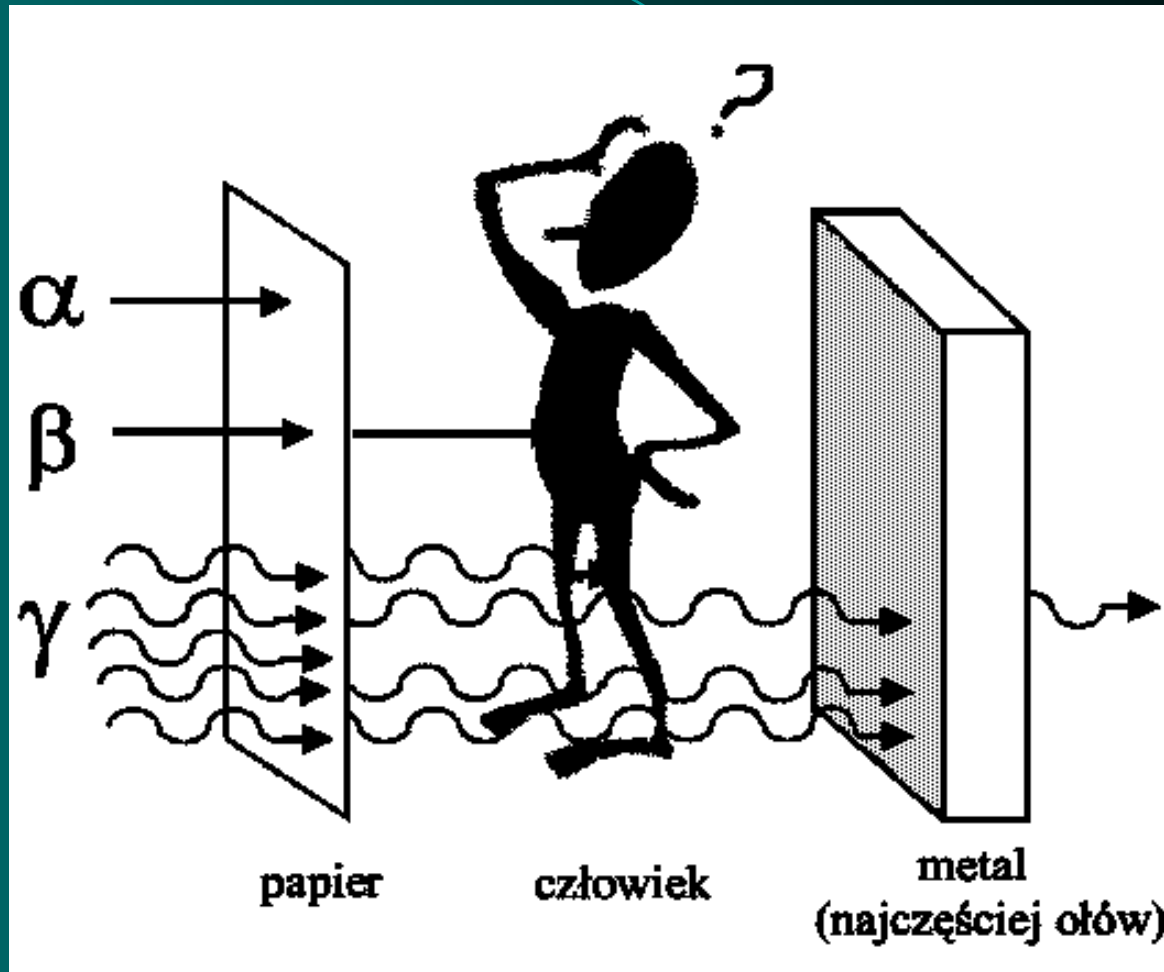
# Co to jest promieniowanie jonizujące?



# Rodzaje promieniowania jonizującego



# Przenikalność promieniowania



# Źródła promieniowania jonizującego

- **promieniowanie kosmiczne** - protony, miony, piony, cząstki alfa, elektrony, promieniowanie X i  $\gamma$
- **naturalne promieniowanie środowiska** - nuklidy promieniotwórcze w glebie i skałach
- **źródła sztuczne** - bomby jądrowe, reaktory jądrowe i akceleratory medyczne

Średnia dawka całkowita od promieniowania naturalnego i procedur medycznych wynosi w Polsce ok. 3,5 mSv na rok.

# Definicje

**Dawka pochłonięta D** - energia promieniowania przenikliwego pochłonięta w jednostce masy danego ciała (ośrodka)

$$1\text{Gy (grej)} = 1\text{ J/kg}$$

**Dawka równoważna (równoważnik dawki)** - umożliwia ocenę skutku biologicznego narażenia radiacyjnego organizmu żywego.

$$1\text{ Sv (siwert)} = w_R \cdot 1\text{Gy}$$

współczynnik jakości promieniowania -  
zależy od rodzaju promieniowania

# Definicje

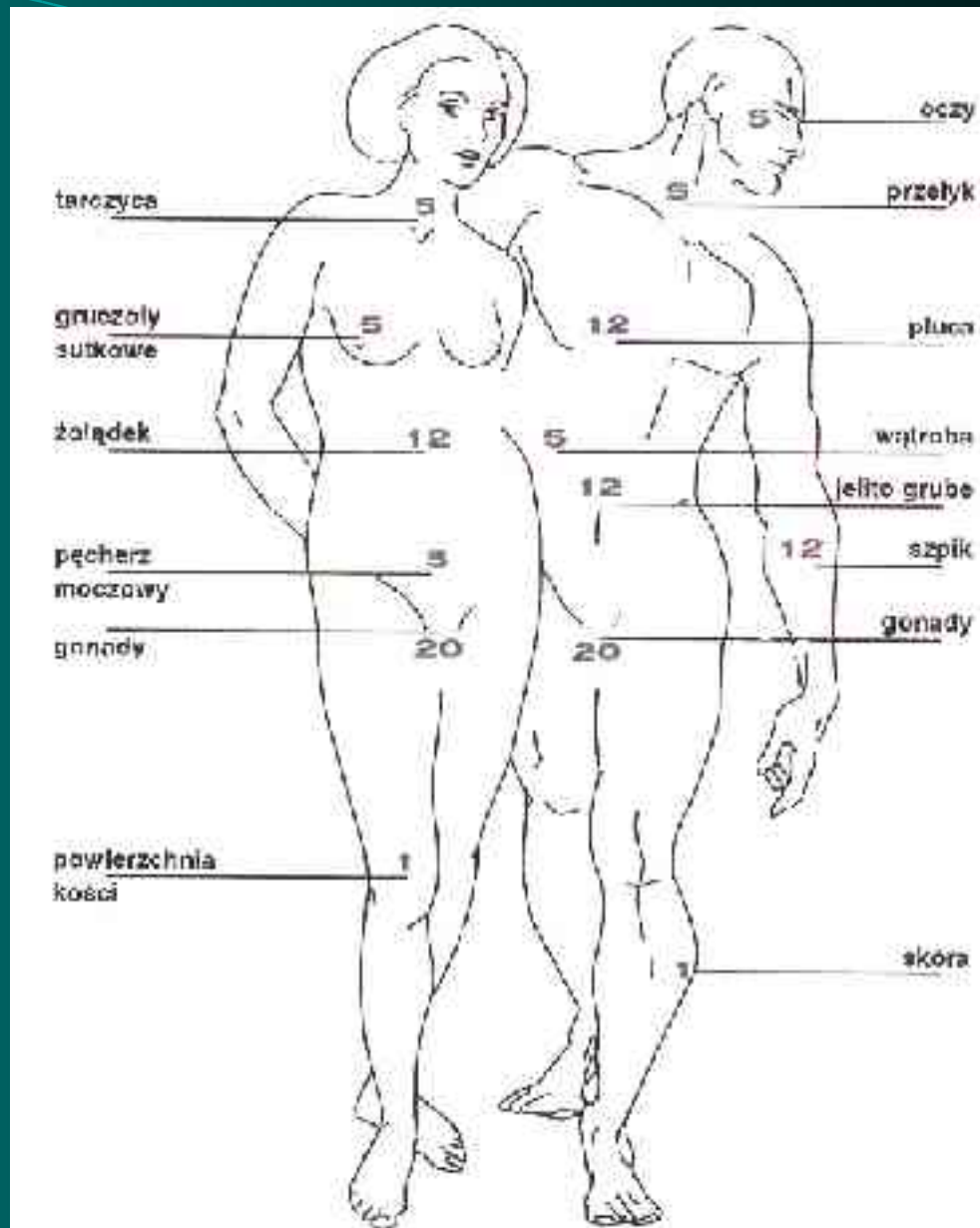
Rodzaj promieniowania	$w_R$
Fotony gamma wszystkich energii	1
Elektrony i miony wszystkich energii	1
Neutrony	
$E < 0,01$ MeV	5
$0,01 < E < 0,1$ MeV	10
$0,1 < E < 2$ MeV	20
$2 < E < 20$ MeV	10
$E > 20$ MeV	5
Protony $> 2$ MeV	5
Cząstki $\alpha$ , ciężkie jony, fragmenty rozszczepienia	20

# Definicje

**Dawka efektywna E** - dawka obrazująca całkowite narażenie organizmu przy nierównomiernym napromieniowaniu narządów lub tkanek.

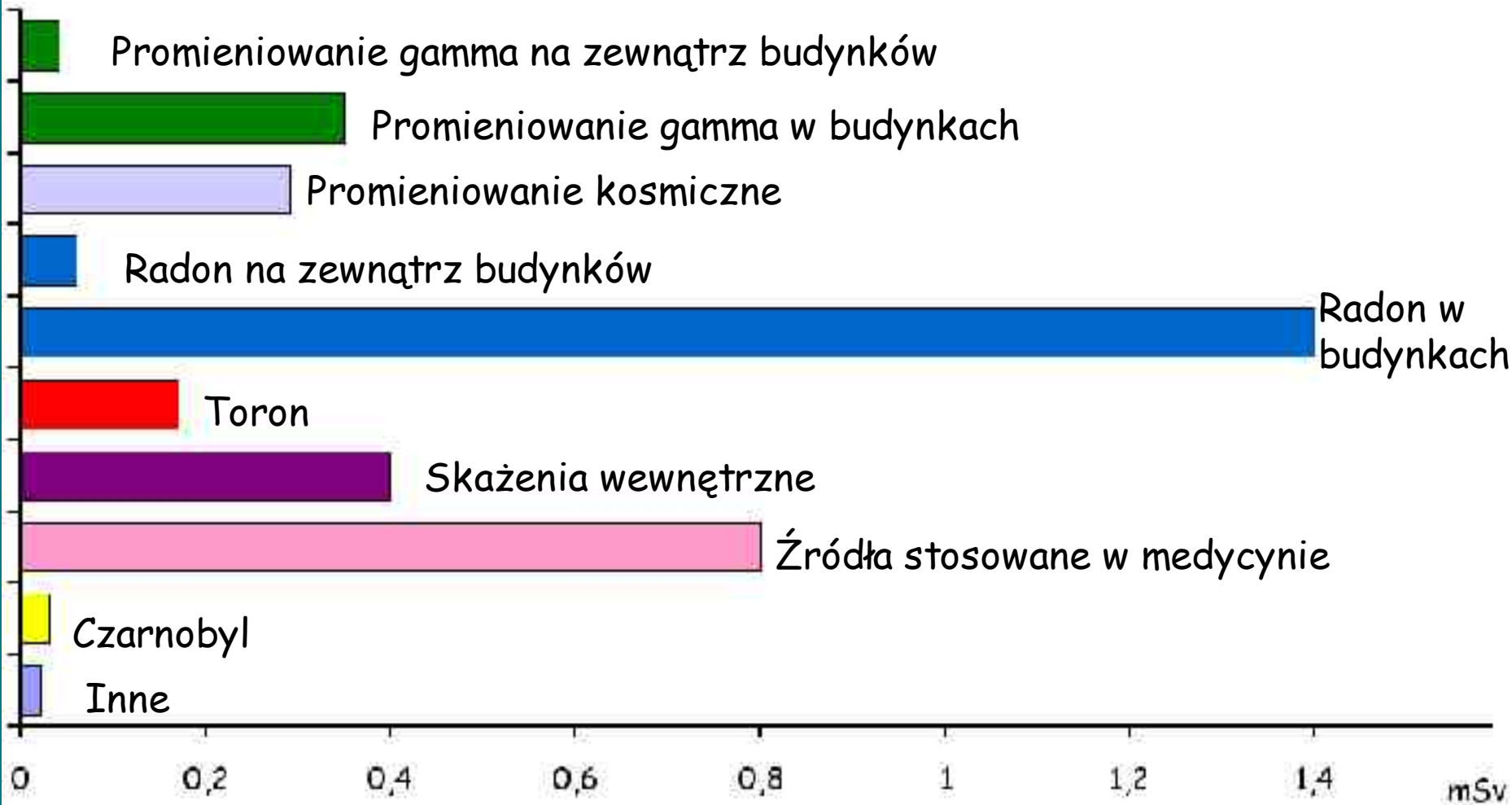
$$1 \text{ Sv (siwert)} = w_R \cdot w_T \cdot 1 \text{ Gy}$$

czynniki wagowe - zależy napromieniowanej tkanki, narządu

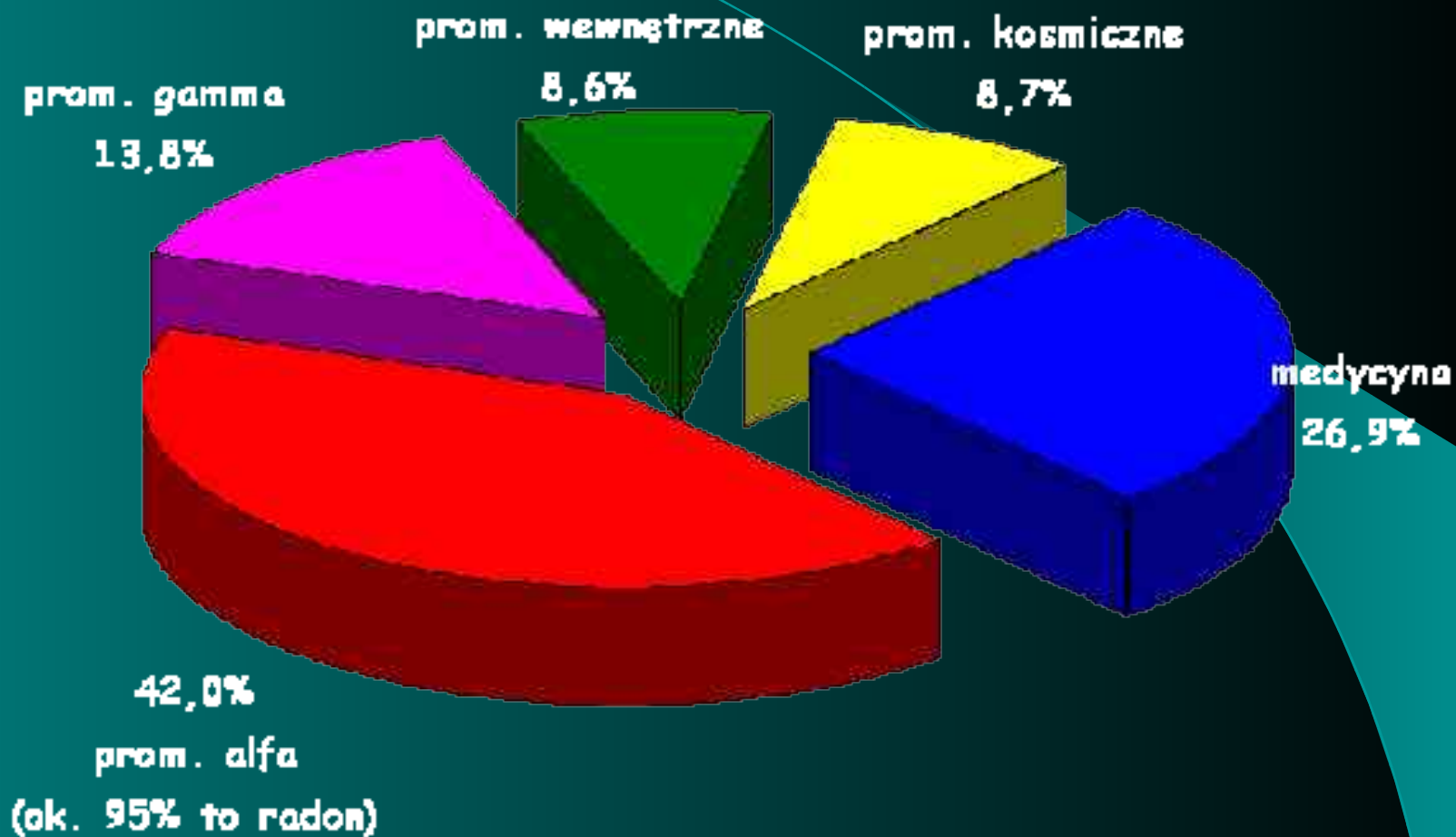


# Skutki kontaktu żywej komórki z promieniowaniem jonizującym

1. Komórka jest tak zniszczona, że nie może pełnić swoich dotychczasowych funkcji i ginie
3. Komórka - pomimo iż wciąż żywa - traci zdolność do odbudowy
5. DNA komórki zostało tak uszkodzone, że powstające kopie różnią się bardzo od komórki macierzystej (zdrowej). **To może powodować rozmnażanie komórek nowotworowych.**



Średnie roczne efektywne równoważniki dawki otrzymanej od różnych źródeł promieniowania przez mieszkańca Polski w 1991 r.



# Co wiemy o radonie?

- pierwiastek promieniotwórczy o liczbie atomowej 86
- należy do grupy helowców
- najcięższy gaz szlachetny (alfapromieniotwórczy)
- bezbarwny
- bezwonny
- bez smaku
- w naturze występują trzy izotopy o liczbach masowych:  
219, 220, 222

# Naturalne szeregi promieniotwórcze

**Uranowo-aktynowy** - rozpoczyna się  $^{235}\text{U}$ . W szeregu tym powstaje  $^{219}\text{Rn}$ , o okresie półrozpadu 3,9s.

**Torowy** - rozpoczyna się  $^{232}\text{Th}$ . W szeregu tym powstaje  $^{220}\text{Rn}$ , o okresie półrozpadu 54,5 s.

**Uranowo-radowy** - rozpoczyna się  $^{238}\text{U}$ . W szeregu tym powstaje  $^{222}\text{Rn}$  w wyniku rozpadu  $\alpha$  izotopu radu  $^{226}\text{Ra}$ . Ma on najdłuższy okres półrozpadu wynoszący 3,823 dnia.

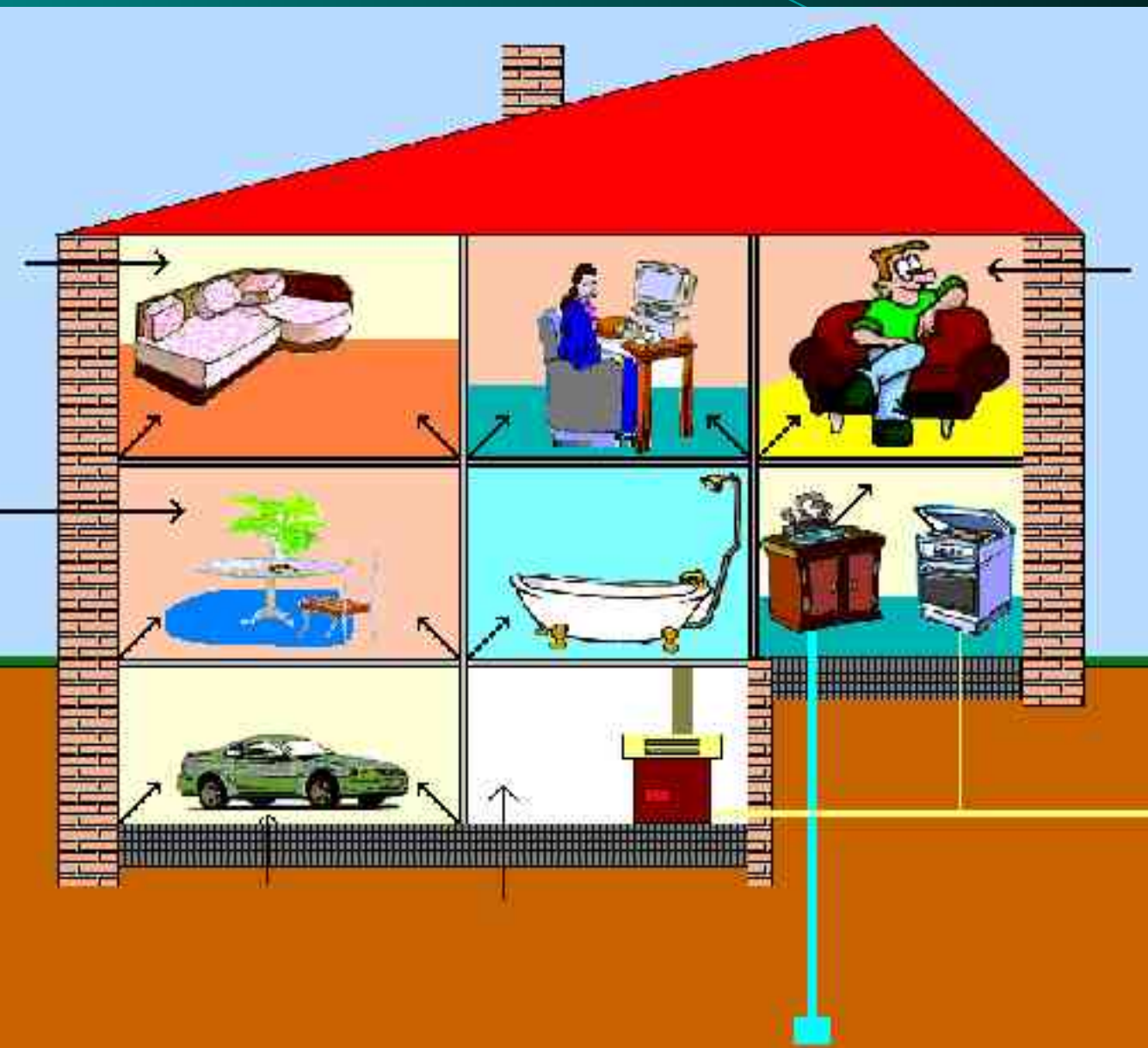
# Źródła radonu w atmosferze

gleba	81%
rośliny i wody gruntowe	18%
oceany	0,8%
budynki	ok. 0,04%
gaz ziemny	0,0002%
węgiel kamienny	0,00002%

# Główne źródła radonu w naszych domach

• podłoże gruntowe	77,9%
• materiały budowlane	12,0%
• powietrze atmosferyczne	9,3%
• gaz ziemny	0,6%
• woda	0,2%

# Drogi przenikania radonu do wnętrza domu



pęknięcia w ścianach

pęknięcia w podłodze

złącza w konstrukcji



Stężenie radonu

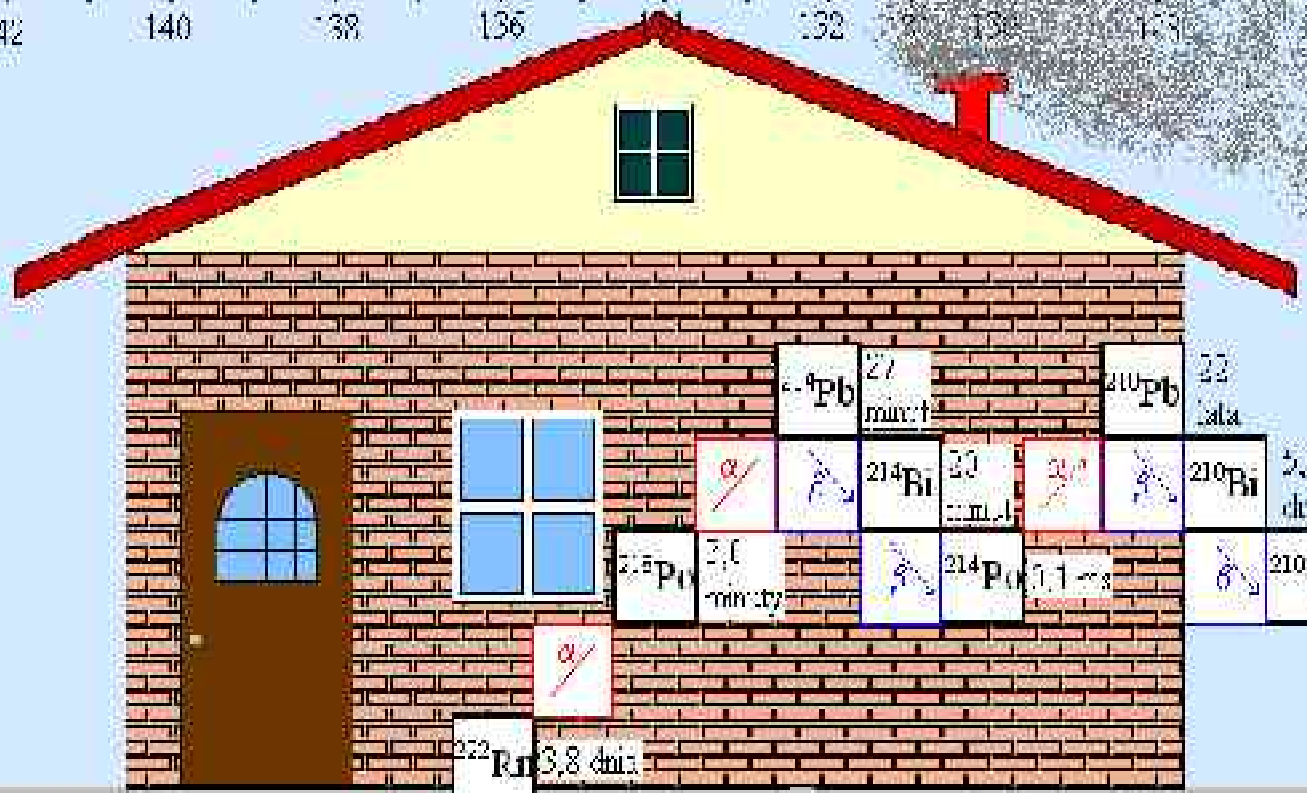
Średnie stężenie radonu w budynkach mieszkalnych w Polsce wynosi ok.  $50 \text{ Bq/m}^3$

Stężenie  $100 \text{ Bq/m}^3$  zostało przyjęte jako poziom interwencji (zgodnie z normą obowiązującą od 1.01.1999 r.)

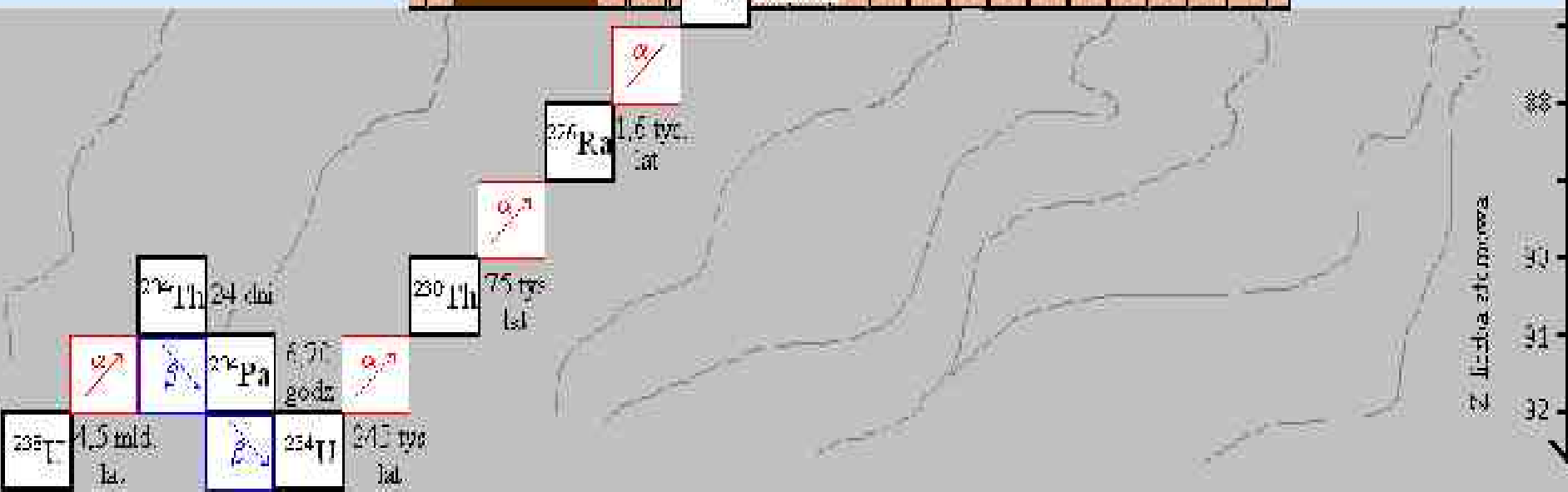
Aktywność radionuklidu  
 $1 \text{ Bq (bekerel)} = 1 \text{ atom/s} = 1 \text{ s}^{-1}$

146 144 143 142 140 138 136 134 132 130 128 126 124

W kierunku zachodnim



Wzrost poziomu



# Jak zmniejszyć stężenie radonu w mieszkaniu ?

- systematyczne wietrzenie naszych mieszkań
- wietrzenie piwnic
- uszczelnianie podstawy domu - podłoga i ściany w piwnicy

Radon nie stanowi istotnego  
zagrożenia radiologicznego

Codzienne czynności często nie są wolne od kontaktu z promieniowaniem jonizującym. Palenie papierosów, ogrzewanie gazem (łącznie z **gotowaniem na gazie!**), używanie nawozów fosforowych i **oglądanie telewizji kolorowej**, to wszystko związane jest z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego.

Dziękuję bardzo