

Hmotnosť rádioaktívnych izotopov je taká nízka, že ich nemôžeme vážiť. Aby bolo možné určiť ich počet, bolo potrebné vymyslieť novú jednotku. Jedna rádioaktívna premena za sekundu bola nazvaná Becquerel (Bq). To znamená, že akákoľvek látka, ktorá má napr. 1 000 Bq nejakého rádioaktívneho izotopu, je schopná produkovať 1 000 premien za sekundu.

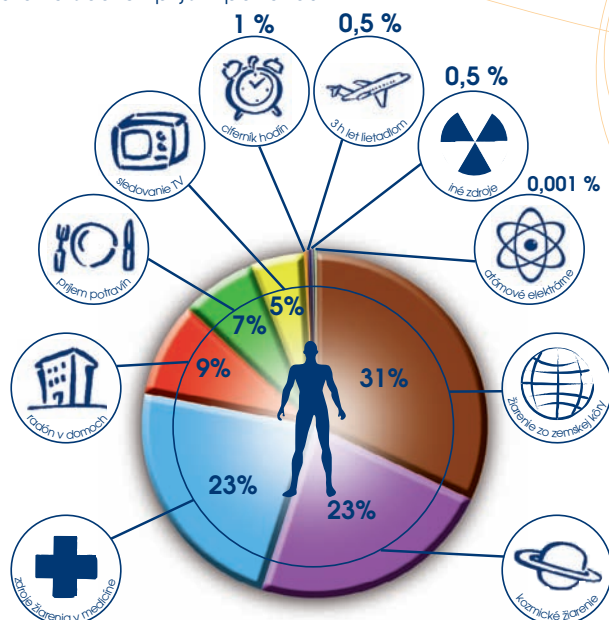
Množstvu energie, ktoré obdrží ožarovaný predmet, bola priradená jednotka, ktorá vyjadruje množstvo obdržanej energie na jednotku hmotnosti, teda J/kg. Táto jednotka bola nazvaná Gray (Gy). Zatiaľ čo účinky jedného Gray beta a gama žiarenia na organizmus sú veľmi podobné, žiarenie alfa môže pôsobiť 10-krát účinnejšie a neutróny 5 až 20-krát účinnejšie. Bolo preto potrebné vymyslieť korekciu pre popis účinkov 1 Gray na organizmus. Korekcia bola nazvaná radiačným váhovým faktorom. Nová jednotka bola nazvaná Sievert (Sv). Potom platí:

- 1 Sv pre beta a gama žiarenie sa rovná 1 Gy,
- 1 Sv pre alfa žiarenie sa rovná 10 x Gy,
- 1 Sv pre neutróny sa rovná 5 až 20 x Gy.

AKO SME OŽAROVANÍ? ▶▶▶

Je viacero foriem ožiarovania osôb. Pre naše potreby však bude postačovať, ak spomenieme:

- ožiarovanie jednotlivých orgánov alebo organizmu zo zdrojov žiarenia, ktoré sa nachádzajú mimo nich (vonkajšie ožiarovanie),
- ožiarovanie jednotlivých orgánov alebo organizmu zo zdrojov žiarenia, ktoré sa nachádzajú v tele (vnútorné ožiarovanie). Príčinou vnútorného ožiarovania je vdychovanie rádioaktívnych látok alebo ich príjem potravinou.



Nasledovný graf ilustruje, akým rôznym zdrojom žiarenia sme vystavení.

Z uvedených údajov je zrejmé, že človek je v najväčšej miere ožarovaný z prírodných zdrojov žiarenia (kozmicke žiarenie, žiarenie zo zemskej kôry, príjem potravín), ostatné druhy žiarenia sú umelé (najväčší príspevok je z využívania zdrojov žiarenia v medicíne).

IONIZUJÚCE ŽIARENIE A ZDRAVIE ▶▶▶

Azda najčastejšou otázkou pri pojme „ionizujúce žiarenie“ je otázka, akému riziku poškodenia zdravia sme vystavení pri ožiarení. Poškodenie zdravia pri ožiarení môžeme rozdeliť na dve rozdielne formy:

- Akútne formy poškodenia, ktoré sa prejavujú vo veľmi krátkej dobe po ožiarení nad tzv. prahovú dávku. Prahové dávky pre jednotlivé orgány sa značne líšia (20 Sv pre kožu, 7 Sv pre pľúca, 1 Sv pre kosťnú dreň).
- Neskoré formy poškodenia, hlavne nádorové ochorenia a genetické poruchy. Ich nárast po ožiarení bol a stále je sledovaný vo veľkých populačných skupinách (niekoľko stotisíc osôb). V skupinách osôb ožiarovaných dávkou nižšou ako 0,2 Sv doteraz nebol potvrdený žiaden nárast neskorých foriem poškodenia. Hodnoty dávok, ktoré človek dostáva z prírodných alebo umelých zdrojov žiarenia, sú oveľa nižšie ako ožiarovanie, pri ktorom by mohol byť pozorovaný nárast neskorých foriem poškodenia zdravia.

OCHRANA ZDRAVIA PRED ŽIARENÍM ▶▶▶

Skutočnosť, že priemerné ročné ožiarovanie človeka leží hlboko pod hodnotou 0,1 Sv, pri ktorom je vylúčené akútne poškodenie zdravia a nárast neskorých foriem poškodenia je veľmi nepravdepodobný, nie je sama o sebe dôvodom k uspokojeniu. Zdravotnícke inštitúcie na celom svete sa preto zjednotili na obmedzovanie ožiarovania obyvateľstva. Z limitovania vypustili prírodné zdroje žiarenia a z umelých ožiarovanie v medicíne. Pre ožiarovanie z ostatných umelých zdrojov ionizujúceho žiarenia boli pre obyvateľstvo zavedené nasledovné limity ožiarovania:

	Limit ožiarovania
Obyvateľstvo	1 mSv za rok
	max. 5 mSv za rok
Pracovníci pracujúci so zdrojmi ionizujúceho žiarenia	20 mSv za rok
	max. 50 mSv za rok (pričom priemer za 5 rokov nesmie presahovať 20 mSv)

Naši i zahraniční odborníci sa zhodujú v tom, že dodržiavanie prijatých limitov počas celého života nepredstavuje ohrozenie zdravia.

IONIZUJÚCE ŽIARENIE ▶▶▶

ŽIARENIE TU VŽDY BOLO A VŽDY BUDE ►►►

Žiarenie je neoddeliteľnou súčasťou nášho života, naším každodenným spoločníkom. Bez toho, aby sme si to uvedomovali, sme každodenne vystavení jeho účinkom. Odkiaľ sa berie, kde vzniká?

V priebehu formovania našej planéty vznikali rádioaktívne látky a ostali jej trvalou súčasťou. S ich prítomnosťou sa stretávame v niektorých daroch Zeme, napr. v minerálnych vodách obsahujúcich rádioaktívne izotopy rádia a tória. Na iné sa pozeráme ako na nášho potenciálneho nepriateľa, napr. na prítomnosť radónu v bytoch.

Naša zemeguľa je tiež "ostreľovaná" ionizujúcim žiarením, pôvod ktorého treba hľadať v hĺbkach vesmíru.

Dokonca aj naše telo a organizmy iných druhov sú nosičmi rádioaktívnych izotopov. Jeden z najdôležitejších prvkov v našom tele - draslík - je neoddeliteľne zviazaný s prítomnosťou svojho rádioaktívneho dvojčata - draslíka - 40 (^{40}K).

ČO JE TO IONIZUJÚCE ŽIARENIE? ►►►

Mnohé z chemických prvkov majú svojich dvojníkov - izotopy, ktoré sa líšia v štruktúre jadra atómov. Štruktúra niektorých jadier atómov nie je stabilná a tieto jadrá sa snažia dostať do stabilného stavu. Tento jav nazývame spontánnou rádioaktívnou premenou. Prečo rádioaktívnu? Pretože prvá premena bola pozorovaná pri izotopoch prvku rádia. Odtiaľ pochádza názov "rádioaktivita". Pri rádioaktívnej premene sa uvoľňuje energia vo forme žiarenia. Takto uvoľňovaná energia je taká veľká, že dokáže elektricky neutrálne molekuly (napr. molekulu vody) rozštiepiť na kladné a záporné ióny (tzv. radikály). Tento jav bol nazvaný ionizáciou.

AKO VYUŽÍVAME IONIZUJÚCE ŽIARENIE? ►►►

Teplu, ktoré vzniká pri rozpade rádioaktívnych látok, sa najviac využíva v atómových elektrárnach. Takýmto spôsobom sa na svete vyrobí až 16 % všetkej elektriny.

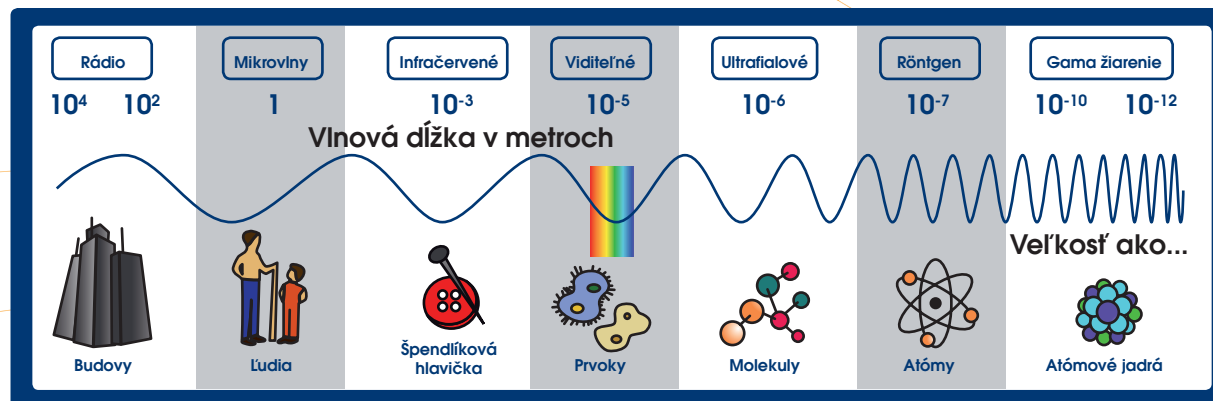
Pri lekárskej diagnostike sa takisto využívajú umelé formy ionizujúceho žiarenia vo forme röntgenového žiarenia. Na oddeleniach nukleárnej medicíny sa stretávame s aplikáciou najrôznejších rádionuklidov a s ožarovaním pri liečbe nádorových ochorení.

Zdroje ionizujúceho žiarenia sa využívajú aj v mnohých priemyselných aplikáciách, napr. pri defektoskopických prácach, používaní hladinomerov alebo v požiarnych hlásičoch. Veľký význam má v poľnohospodárstve pri zvyšovaní úrodnosti či predlžovaní životnosti potravín.

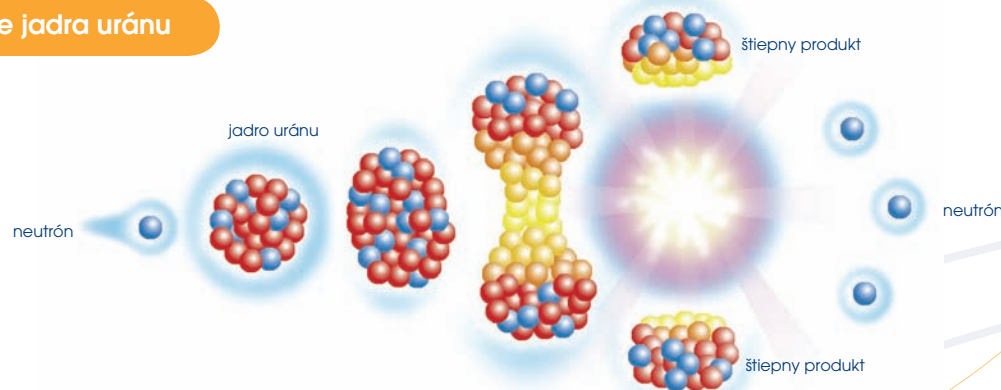
AKO MERIAME IONIZUJÚCE ŽIARENIE? ►►►

Mnohí vedci sa snažili vyvinúť spoľahlivé metódy na meranie ionizujúceho žiarenia. Využívali pri tom hlavne schopnosť ionizujúceho žiarenia vytvárať elektricky nabitú časticu elektroneutrálneho molekúl.

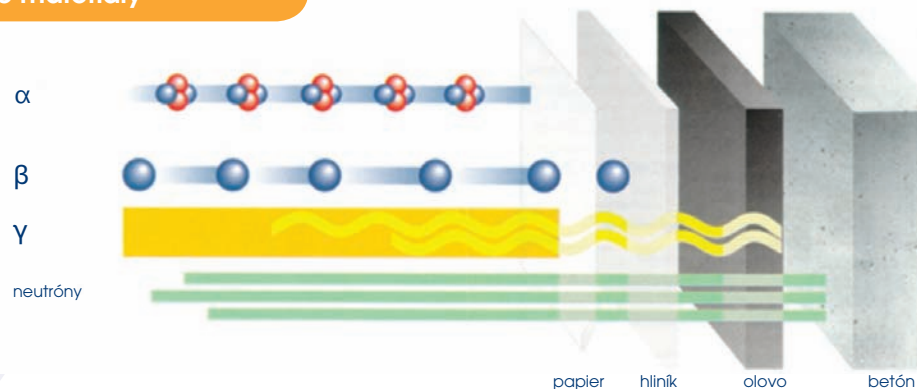
Druhy žiarenia



Štiepenie jadra uránu



Priemerná ionizujúceho žiarenia cez rôzne materiály



Forma energie uvoľňovaná pri rádioaktívnej premene je veľmi rôznorodá. Pre jej zjednodušený popis však postačuje nasledovné triedenie:

- **elektromagnetické vlnenie** (gamma žiarenie)
- **energetické častice**
 - elektróny (beta žiarenie)
 - jadrá hélia (alfa žiarenie)
 - neutróny