

DRUHY NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ A JEJICH ZDROJE

ZÁSADY PREVENCE

Kamila
Kapustová

Co je to neionizující záření?

- Názvem neionizující záření se označuje široká oblast záření a polí elektromagnetického spektra, která zahrnuje záření **ultrafialové (UV)**, **infračervené záření (IR)**, **viditelné světlo**, **elektromagnetické pole** a **lasery**
- Charakteristickou vlastností záření je neschopnost vyvolat ionizaci materiálu, v němž je absorbováno
- Za hraniční vlnovou délku, oddělující oblast ionizujícího a neionizujícího záření, se zpravidla pokládá 100 nanometrů, dlouhovlnná část dosahuje až desítek kilometrů

název	vlnová délka [m]	frekvence [Hz]
gama záření	$10^{-10} - 10^{-14}$	$10^{19} - 10^{24}$
rentgenové záření	$(10 - 0,1) \cdot 10^{-9}$	$10^{16} - 10^{19}$
ultrafialové záření	$(380 - 10) \cdot 10^{-9}$	$10^{14} - 10^{16}$
viditelné záření	$(780 - 380) \cdot 10^{-9}$	10^{14}
infračervené záření	$10^{-3} - 10^{-6}$	$10^{10} - 10^{14}$
mikrovlny (EHF)	$10^{-2} - 10^{-3}$	$(30 - 300) \cdot 10^9$
mikrovlny (SHF)	$10^{-1} - 10^{-2}$	$(3 - 30) \cdot 10^9$
ultra krátké vlny (UKV)	1 - 0,1	$(0,3 - 3) \cdot 10^9$
velmi krátké vlny (VKV)	10 – 1	$(30 - 300) \cdot 10^6$
krátké vlny (KV)	100 – 10	$(3 - 30) \cdot 10^6$
střední vlny (SV)	$10^3 - 10^2$	$(0,3 - 3) \cdot 10^6$
dlouhé vlny (DV)	$10^4 - 10^3$	$(30 - 300) \cdot 10^3$
velmi dlouhé vlny	$10^5 - 10^4$	$(3 - 30) \cdot 10^3$
extrémně dlouhé vlny	$10^7 - 10^5$	$3 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^3$

ULTRAFIALOVÉ ZÁŘENÍ

(UV)

Podle vlnové délky rozlišujeme:

- UVA – vlnová délka 315 - 400 nm
- UVB – vlnová délka 280 – 315 nm
- UVC – vlnová délka 100 – 280 nm
- UVD (vakuové) – vlnová délka 10 – 100 nm

Zdroje:

- sluneční záření (5 % UV, 50 % viditelné záření, 45 % IR)
- sváření elektrickým obloukem, plazmový hořák (řezání kovů)
- xenonové a rtuťové výbojky (léčebné a kosmetické účely, divadelní efekty, fotochemické reakce, dezinfekce)

Ultrafialové záření

Ultrafialové sluneční záření - UV záření



Vysoce energetické a nebezpečné záření. Je absorbováno ozonovou vrstvou a na zemský povrch nedopadá.

Část záření je blokováno atmosférou. Zbytek záření je absorbováno okenními skly.

Toto záření není blokováno atmosférou, ani okenními skly. Pouze bezpečnostní a solární fólie obsahující UV absorbery blokuji až 99 % UV-A záření.

Parametr udávající kolik % UV záření okenní fólie zadrží je vztažena na pásmo vlnových délek od 240 nm do 400 nm

UV ve slunečním záření

- redukováno ozónovou vrstvou
 - pohlcuje UVC a částečně UVB
- UV dopadající na zem - 90-99% UVA a 1-10% UVB
- mraky snižují UV málo (zatažená obloha o 20-40% méně než jasný den)

Prevence UV záření

- Zakrytí zdroje, optická signalizace chodu přístroje
- Ochranný oděv, rukavice
- Ochranné krémy (SPF)
- Ochranné brýle, štíty

- Opalování dětí
 - kojenci – nevystavovat slunci
 - batolata – minimálně
 - starší - chránit

INFRAČERVENÉ ZÁŘENÍ

(IR)

Vlnové délky 780 nm

ZDROJE IR:

- slunce
- lasery
- hutnické pece, sklářské vany, žhavá ocel, sváření
- dalekohledy pro noční pozorování – termovize
- letecká technika – tepelně naváděné řízené střely, přístroje pro noční létání
- elektronika – dálková ovládání v sobě obsahují diodu, která vyzařuje v infračervené oblasti pokyny



Ochrana před IR zářením

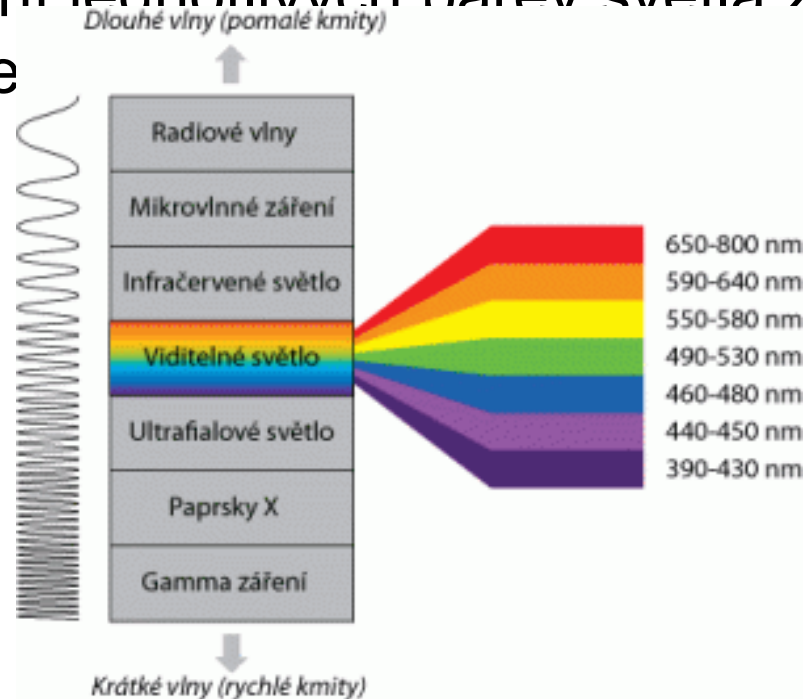
- Měření se rutinně neprovádí, intenzita se vypočítává podle teploty zdroje
- Nejvyšší přípustné hodnoty IR nebyly stanoveny

- Stínění zdrojů záření
- Vzduchové sprchy
- Ochranné obleky z izolačních materiálů (př. pokovená vlákna)
- Ochranné brýle

VIDITELNÉ SVĚTLO

Je elektromagnetické vlnění vnímatelné lidským okem. Jeho vlnové délky leží v intervalu 400nm – 750nm. Každá vlnová délka představuje určitou barvu světla.

Rozložení jednotlivých barev světla znázorňuje obrázek



Viditelné světlo



barva	vlnová délka [nm]
fialová	380 – 440
modrá	440 – 485
modrozelená	485 – 500
zelená	500 – 565
žlutá	565 – 590
oranžová	590 – 625
červená	625 – 780

Viditelné světlo

- představuje 48 % energie slunečního záření
- nutné pro fotosyntézu rostlin
- vliv střídání světla a tmy (biorytmy)
- psychovegetativní vliv barev a intenzity světla:
 - vyšší intenzita světla – pocity radosti, optimismu, zvýšení výkonu
 - slabá intenzita světla – úzkosti až deprese, rychlejší únava
 - oblasti za polárním kruhem – nízký počet hodin slunečního svitu → vyšší podrážděnost, nemoci, nespavost, alkoholismus, sebevraždy

Viditelné světlo

Zdrojem světla nazýváme každé těleso, v němž světlo vzniká a z něhož se šíří do okolního prostoru. Může to být například slunce, zářivka, LED dioda, světluška...

Negativní vliv

- nadměrné osvětlení
 - nadměrné sluneční záření (námořníci, polárníci), silné lampy, lasery, sváření elektrickým obloukem, fotoblesky
- nevhodné osvětlení
 - blikající světlo, nedostatečné osvětlení

Prevence

- brýle s filtrem pro modré světlo

MIKROVLNY A RADIOVLNY

- vlnová délka 1 mm – 100 000 km
- expozice
 - tepelná energie
 - nábytkářství, výroba skelných vláken, plastických hmot, gumárenství, textilní průmysl
 - využití v radiokomunikace, radionavigaci,
 - radary, diatermie, mikrovlnné trouby, grily, pece, lasery, svařování
- účinek – tepelný – koagulace bílkovin
 - pocit tepla až horka, pálení v očích, anorexie, dysfagie, nauzea, závažné postižení - křeče v břiše, perforace střeva, peritonitida
 - pohled do mikrovln – katarakta (latence měsíce až roky)
 - poškození testes

MIKROVLNY A RADIOVLNY

Elektromagnetická hypersenzitivita (EHS)

- vliv „elektrosmogu“
- u citlivých lidí bolesti hlavy, poruchy spánku, nevolnost, únava, poruchy srdečního rytmu, někdy dechové potíže
- možný vliv na nárůst nádorových onemocnění a epilepsií

LASERY

- Zdroj elektromagnetického záření od UV po IR oblast
 - fázová koherence
 - monochromaticnost
 - vysoká intenzita
 - malá rozbíhavost svazku záření
- Režim: spojitý (emituje záření nepřetržitě) nebo pulsní (záblesky trvající desetiny vteřiny až zlomky nanosekund)
- Laser emitující záření o více vlnových délkách - multimodální
- **Použití:** měření (stavebnictví, geodézie), medicína, průmysl (svařování, řezání)

LASERY

Prevence:

- každý přístroj označen třídou
- provozní pokyny projednané s hygienickou službou u laserů 2. a vyšší třídy
- určený prostor, školená osoba
- zamezit odrazům (zrcadla, sklo, lesklé předměty, mokré plochy)
- ochranné brýle – podle typu laseru (od tř.3)
 - kontinuální laser (vlnová délka, výkon, průměr svazku)
 - pulsní laser (+energie, frekvence a délka pulsu)

OCHRANA PROTI ZÁŘENÍ

- obecné zásady

- ❑ Vyloučení nechtěné expozice neionizujícímu záření
- ❑ Zdroje záření, pokud jejich chod nelze kontrolovat zrakem, vybavit optickou signalizací chodu
- ❑ Zakrytí či zastínění zdrojů záření
- ❑ Zkrácení doby expozice
- ❑ Pokud není omezení expozice možné (např. při svařování), je nutné použít ochranu očí a obličeje (celoobličejové štítky), brýle nepropouštějící UV záření, speciální brýle pro práci s lasery, ochranné rukavice, popřípadě ochranný oděv
- ❑ Preventivní lékařské prohlídky vstupní, periodické a výstupní u zaměstnanců vykonávajících práce určené jako práce rizikové

Ochranné pomůcky

Svařování – kukla



Ochranné brýle při použití laseru





Děkuji za pozornost