



Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Prírodovedecká fakulta
Ústav fyzikálnych vied

JÁN DEGRO

Školské experimenty s meračom UV žiarenia

Environmentálne vzdelávanie vo vyučovaní fyziky



Práca je určená pre študentov učiteľstva v kombinácii s fyzikou a pre ďalšie vzdelávanie učiteľov fyziky a taktiež pre každého záujemcu o životné prostredie.

OBSAH

Merač UV žiarenia	3
UV Index	3
Školské experimenty s meračom UV žiarenia	4
Aktivita 1: Aké je UV žiarenie okolo nás?	5
Aktivita 2: Sú moje slnečné okuliare kvalitné?	6
Aktivita 3: Ako dlho sa môžem opalovať?	7
Aktivita 4: Ako závisí hodnota UV indexu od nadmorskej výšky?	8

Titul: Školské experimenty s meračom UV žiarenia.

Autor: doc. RNDr. Ján Degro, CSc.

Vydanie: Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Košice 2009

Učebný text bol spracovaný v rámci projektu KEGA č. 3/5272/07

Merač UV žiarenia



Obr. 1. UV monitor.

Merač ultrafialového (UV) žiarenia je pomôckou pre určenie dĺžky opaľovania na slnku. Má viacero funkcií. Umožňuje merať UV index, teplotu a čas. Po zadaní typu pokožky (SKIN) a používaného ochranného faktora (SPF – Sun Protective Factor) vypočíta odporúčanú dĺžku opaľovania. Pri zmene UV indexu ju automaticky prepočíta. Po uplynutí odporúčanej dĺžky opaľovania zaznie varovný signál. Prístroj obsahuje tiež stopky so spätným chodom (Count-Down_Timer). Lítiové batérie umožňujú dlhý chod. Tlačidlami možno zablokovat' prístroj proti ich náhodnému stlačeniu [1, 2, 3].

UV Index

V poslednom období sa u nás zvýšil podiel UV časti slnečného žiarenia. V dôsledku toho môžu popáleniny a zmeny pokožky vznikat' rýchlejšie. *UV-index* (UVI) vyjadruje hustotu toku UV žiarenia a tým aj zaťaženie kože UV žiarením. Hodnota UVI platí rovnako pre všetky typy pokožky.

Na hodnotu UVI majú vplyv: poloha slnka, oblaky, nadmorská výška, sneh a voda, ročné obdobie, zemepisná šírka (čím bližšie k rovníku tým vyššie UVI).

Intenzita UVI stúpa s nadmorskou výškou a to o 10% na 1000 m. Preto v horských oblastiach napr. Álp, Vysokých Tatier, je potrebné i pri zatahnutej oblohe počítat' so zvýšeným UV žiarením.

Podľa veľkosti UVI delíme intenzitu slnečného UV žiarenia do nasledovných kategórií [1]:

UV index	Úroveň UV žiarenia	symbol
0 - 2	nízka	
3 - 5	priemerná	
6 - 7	vysoká	
8 - 10	veľmi vysoká	
11 - 25	extrémne vysoká	
nad 25	prekročený rozsah	

Školské experimenty s meračom UV žiarenia

Motivácia:

Žiaci, iste ste už počuli alebo čítali, že je potrebné sa chrániť sa pred silným UV žiarením. Viete, prečo sa treba chrániť? Viete, kedy a ako sa treba chrániť?

Úlohy:

1. Aké je UV žiarenie v mojom životnom prostredí? Meranie hodnoty UV indexu, v priebehu jedného dňa, pre prípad slnečného a zamračeného počasia.
2. Majú moje okuliare UV filter? Meranie kvality slnečných okuliarov
3. Ako dlho sa môžem opaľovať?
4. Zmerajte hodnoty UV indexu v závislosti od nadmorskej výšky (napr. počas výletu do Vysokých Tatier).

Pomôcky:

merač UV žiarenia, slnečné okuliare

Teória:

V období posledných rokov sa, na povrchu Zeme, zvýšil podiel ultrafialovej časti slnečného žiarenia. Hladina intenzity UV žiarenia stúpla v dôsledku existencie ozónovej diery. Táto zvýšená intenzita UV žiarenia napomáha zvýšenému výskytu popálenín kože a spôsobuje tiež rýchlejšie zmeny pokožky.

Ak však poznáme hodnotu *UV- indexu*, môžeme sa lepšie chrániť pred silným UV žiarením. UV- index je číslo úmerné intenzite slnečného žiarenia, teda čím je UV- index väčší, tým väčšia je intenzita UV žiarenia. Pojem UV- index a jeho definícia sú zjednotené na celom svete. UV index nadobúda iba kladné hodnoty a v Nemecku (ako udáva návod) dosahuje hodnoty medzi 0 až 8, na horách až do 9.

Hodnota UV- indexu platí pre všetky typy pokožky. Dĺžka odporúčaného času stráveného na slnku závisí od

- typu pokožky a
 - používanej ochrany pred žiarením (krém s ochranným faktorom).
- V tabuľke 1 sú uvedené typy pokožky, ich charakteristiky a znaky.

Tab. 1 Tabuľka typov pokožky

Typ pokožky	Znaky	Zhnednutie / spálenie slnkom
1	veľmi svetlá pokožka, modré oči, množstvo pieh, ryšavé - blond vlasy	nezhnedne, vždy sa spáli
2	svetlá pokožka, modré/ zelené oči, ojedinelé pehy, blond/ svetlé blond vlasy	zriedka zhnedne, často sa spáli
3	svetlohnedá pokožka, zelené/hnedé oči	obvykle zhnedne, občas sa spáli
4	hnedá až čierna pokožka, hnedé oči, čierne vlasy	rýchlo zhnedne, zriedkavo sa spáli

Intenzita UV- indexu stúpa s nadmorskou výškou, a to o cca 10 % na 1000 m. V horských oblastiach Álp, Vysokých Tatier je preto i pri zatiahnutej oblohe potrebné počítať so zvýšeným UV žiarením.

Najlepšia ochrana pred slnečným žiarením je odpovedajúce oblečenie a kvalitné slnečné okuliare. Prostriedky ochrany pred slnkom musia mať dostatočný ochranný faktor. Ochranný faktor používaný na ochranu pred slnečným žiarením by mal mať spravidla minimálne dvojnásobnú hodnotu nameraného UV indexu. Pre zvlášť citlivé osoby a deti sa odporúča ochranný faktor minimálne 15. Deti do jedného roku by sa nemali vystavovať priamemu slnečnému žiareniu.

Európsky systém ochranných faktorov používa ako základ merania svetlú pokožku obyvateľov severnej Európy, t.j. časový interval, ktorý môžu Severoeurópania stráviť na slnku bez toho, aby utrpeli poškodenie pokožky. Pri nezhnednutej pokožke je to cca 20 minút. Ak používate ochranný faktor 8, môžete na slnku stráviť 8x20 minút (160 min.) bez nebezpečenstva, že po dvoch hodinách utrpíte poškodenie pokožky. Pri opaľovaní je potrebné dodržiavať nasledovnú zásadu: po jednej až dvoch hodinách je potrebné ochranu pokožky vo forme krému opätovne naniesť.

Podrobnejšie informácie možno nájsť v odbornej literatúre napr. [4]. V tabuľke 2 sú uvedené hodnoty UV – indexu a možné poškodenie pokožky pre typ II.

Tab. 2. UV index a potreba ochrany pokožky typu II.

UV- index 0 a 1	spálenie je nepravdepodobné, nie je potrebná ochrana pokožky
UV- index 2 až 4	spálenie je možné po 30 minútach, odporúčame ochranu pokožky
UV- index 5 až 7	spálenie je možné po 20 minútach, je potrebná ochrana pokožky
UV- index 8 a viac	spálenie je možné po menej ako 20 minútach, nevyhnutne potrebná ochrana pokožky

Aktivita 1: Aké je UV žiarenie okolo nás?

Zmerajte hodnoty UV indexu, v priebehu jedného dňa, pre prípad slnečného a zamračeného počasia. Namerané hodnoty zapíšte do tabuliek. Na prázdne miesto v tabuľke napíšte miesto merania. Merania zopakujte v rôznych ročných obdobiach.

Deň:.....

Tab.3. UVI and UV hladina počas jedného slnečného dňa v

Rok:.....

Ročné obdobie:

.....

Čas	UVI	UV hladina
7:00		
8:00		
9:00		
10:00		
11:00		
12:00		
13:00		
14:00		
15:00		
16:00		
18:00		

Aktivita 4: Ako závisí hodnota UV indexu od nadmorskej výšky?

Meranie hodnoty UV indexu v závislosti od nadmorskej výšky možno realizovať počas výletu do Vysokých Tatier (resp. Álp), počas vysokohorskej turistiky. Avšak treba mať na pamäti, že UV index sa mení počas dňa (tab. 3.).

Namerané údaje zapíšte do tabuľky 8.

Tab. 8. Závislosť UV indexu od nadmorskej výšky.

Miesto	Nadmorská výška	UV index	UV hladina	Poznámka

Poznámka: Nadmorskú výšku môžete určiť pomocou značenia na turistických chodníkoch, mapy alebo pomocou prístroja GTD 1100 (obr. 3.)



Obr. 3. GTD 1100.

Analýza výsledkov:

- Na základe nameraných hodnôt napíšte správu, ktorá zhodnotí intenzitu UV žiarenia vo vašom lokálnom životnom prostredí a kvalitu slnečných okuliarov spolužiakov.
- Na základe štúdia literatúry navrhnete opatrenia, ako sa chrániť pred silným UV žiarením a ako zistiť ktoré slnečné okuliare sú kvalitné.
- Meranie UVI v závislosti od nadmorskej výšky zhodnoťte kvalitatívne.

Literatúra:

- [1] Návod na obsluhu merača UV žiarenia. Voltcraft, Lindenweg 15, 922442 Hirschau, Nemecko, 2006.
- [2] www.conrad.sk
- [3] www.conrad.de
- [4] <http://www.uvzsr.sk/priloha.html/592125/7>