

## **Dlouhodobá praktická úloha Přírodovědné ligy 2021/2022: UV záření – dobrý sluha, zlý pán**

**Ultrafialové (UV) záření** je elektromagnetické záření s kratší vlnovou délkou, než má viditelné světlo, ale delší, než má rentgenové záření. Objevil ho německý fyzik Johann Wolfgang Ritter v roce 1801. Dělí se na záření UVA s největšími vlnovými délkami, UVB (to je nejvíce pohlcováno ozonovou vrstvou v atmosféře) a UVC s nejkratšími vlnovými délkami, pro živé organismy karcinogenní. My se zaměříme především na UVB záření (UVA je pro organismy prakticky neškodné).

UV záření má na organismy účinky pozitivní i negativní. K těm pozitivním patří tvorba vitamínu D, který v organismu řídí metabolismus vápníku. K negativním účinkům patří vliv na zrak (šedý zákal), povolení podkožního vaziva, suchost kůže, pigmentové skvrny, tvorba vrásek, předčasná stárnutí kůže a celého organismu, karcinomy (tedy zhoubné nádory).

Proto je nutné, abychom ze slunečního záření vstřebávali jen takovou dávku UV záření, která je nám prospěšná a neublíží nám. O to se v atmosféře stará především tzv. ozonová vrstva neboli ozonoféra. Ta se nachází ve stratosféře ve výšce 25 až 35 km nad zemským povrchem a pohlcuje značnou část slunečního ultrafialového záření.

Ozonoféra by za normálních podmínek propouštěla jen neškodné množství UV záření. Činností člověka však došlo k jejímu poškození. Oblast, kde je ozonová vrstva nejvíce zeslabena, je označována jako ozonová díra, nejvýraznější je na pólech naší planety. Nejznámějšími látkami, poškozujícími ozonoféru jsou freony, organické sloučeniny fluoru a chloru. Významným krokem v tomto směru byl tzv. Montrealský protokol z roku 1987 – mezinárodní dohoda o omezení produkce těchto látek. Freony patří i k tzv. skleníkovým plynům způsobujícím globální oteplování a nedávné studie ukázaly, že nebyť Montrealského protokolu a jeho plnění, bylo by klima na naší planetě už nyní takové, že bychom mohli v létě chodit ven jen s pokrývkou hlavy a na dobu nejvýše 5 – 10 minut.

Než přejdeme k vlastnímu praktickému měření, zodpovězte **několik teoretických otázek**:

- 1. Proti nebezpečným účinkům UV záření se chráníme opalovacími krémy s tzv. UV faktorem. Co číslo tohoto UV faktoru znamená? (Co tedy např. znamená, že krém má UV faktor 20?)**
- 2. Uveď dvě souvislosti UV záření s prevencí onemocnění covid-19.**
- 3. Ve kterém roce přistoupilo bývalé Československo k Montrealskému protokolu?**
- 4. Jak s naším tématem souvisí datum 16. září?**
- 5. Co znamená 1 stupeň tzv. UV indexu?**

**Za správné zodpovězení každé z otázek získáte 4 body, celkem tedy za tuto část 20 bodů.**

A nyní už k vlastní praktické úloze:

**Pomocí přístroje proveďte 10 měření hodnoty UV indexu během jednoho dne na 10 různých místech za různých podmínek (např. při plném slunečním svitu, ve stínu, při oblačnosti nebo zatažené obloze), vyhodnoť, zda naměřená hodnota je nízká, střední, vysoká, velmi vysoká či extrémní a přepočti dané hodnoty na výkon UV záření v  $\text{mW}/\text{m}^2$  (miliwattech na metr čtvereční). Jak se přepočet provádí, zjistíte správným zodpovězením otázky č. 5 z předchozího textu. Časy, místo, podmínky a výsledky měření a přepočty pak запиšte do tabulky. Příklad části takové tabulky (přepočtené hodnoty výkonu UV záření jsou nahrazeny symbolem xxx) je zde:**

Datum a čas	Místo	Podmínky	UV index	Hodnota UV indexu	Výkon UV záření v mW/m <sup>2</sup>
6.10. 2021, 13:15	Nová Paka, u školní jídelny	polojasno, měřeno na přímém slunci	3,6	střední	xxx
6.10. 2021, 13:22	Nová Paka, u budovy školy	polojasno, měřeno ve stínu	1,7	nízká	xxx
6.10.2021, 13:29	Nová Paka, železniční zastávka	polojasno, měřeno v polostínu	3,1	střední	xxx
6.10.2021, 13:50	Lázně Bělohrad, vlakové nádraží	oblačno	0,6	nízká	xxx
6.10.2021, 15:30	Lázně Bělohrad, náměstí	zataženo	0,4	nízká	xxx

...atd., celkem 10 měření. Pro posouzení hodnoty UV indexu platí tato pravidla: Čím vyšší je UV index, tím více jsme UV zářením ohroženi. Do hodnoty 3 je hodnota UV indexu **nízká**. **Střední** hodnota UV indexu je vyšší než 3 až do 5, hodnoty vyšší než 5 až do 7 jsou **vysoké**, hodnoty nad 7 až do 10 (tedy do 250 mW výkonu na 1 m<sup>2</sup>) **velmi vysoké**, hodnoty nad 10 **extrémní**. Náš přístroj měří hodnotu UV indexu s přesností na jednu desetinu.

**Za provedení měření, jeho zpracování a správný zápis je možno získat až 30 bodů. Celkem je tedy za tuto dlouhodobou praktickou úlohu možné získat až 50 bodů do Přírodovědné ligy.**

Měření má smysl v denních hodinách, za svítání, soumraku nebo dokonce v noci bychom naměřili nejspíše nulovou hodinu UV indexu. Měření není vhodné ani v době tzv. „dušičkového počasí“, tedy mlhavého počasí zejména v druhé polovině října a počátkem listopadu, kdy by výsledky pravděpodobně mohly být také nulové. Proto je letos praktická úloha prodloužena až do konce ledna, v zimních měsících se přece jen občas slunečného počasí dočkáme (bohužel na jaře a v létě, kdy by byly podmínky pro měření ideální, Přírodovědná liga neprobíhá).

**Přístroj pro měření hodnoty UV indexu si zapůjčíte u autora úlohy v kabinetě č. 16 a je nutné jej do druhého pracovního dne vrátit, aby se v měření mohli vystřídat všichni zájemci o úlohu. Součástí zapůjčení bude i poučení o zacházení s přístrojem a provádění měření.**

**Řešení odešlete nejpozději do 31. 1. 2022 na adresu [josef.krecek@gymnp.cz](mailto:josef.krecek@gymnp.cz) nebo ho odevzdejte do téhož dne autorovi úlohy do kabinetu č. 16. Tato Dlouhodobá praktická úloha není spojena s rychlostní prémie.**

Hodně zábavy i poučení přeje autor úlohy

*Josef Křeček*

**Start Dlouhodobé praktické úlohy: 1. 10. 2021**

**Konec: 31. 1. 2022**

**Maximální počet bodů: 50**