KONSTRUKCE ZDROJE ZÁŘENÍ A JEHO VYUŽITÍ VE VÝUCE OPTIKY

Lenka Ticháčková[1]
[1]*Ostravská univerzita, 30. dubna 22, 774609111, P14271@student.osu.cz*

Abstrakt

V tomto článku se dočtete o zdroji záření viditelné oblasti a UV. Jak tento levný zdroj záření snadno vyrobit? Naleznete podrobný postup výroby RGB+UV zdroje záření pro učitele SŠ a ZŠ. Tento zdroj bude sestrojen pro demonstrační a žákovské pokusy v optice. Obsahuje i návrhy úloh, které lze s tímto zdrojem demonstrovat (např. vnímání barev, průchod světla přes filtry - sluneční brýle).

Klíčová slova: *světlo, levný zdroj záření RGB+UV, optika, demonstrační pokusy, výroba*

Úvod

Tato práce je o vlastnostech světla a jeho šíření v prostředí, a o vlivu UV záření na člověka.

Cílem této práce je sestrojit jednoduchý, levný zdroj RGB+UV záření, kterým by mohli učitelé na ZŠ a SŠ demonstrovat některé jevy v optice. Součástí by byli návrhy úloh pro žáky na procvičení, prozkoumání či proměření. Žáci by mohli pracovat na připravených úlohách ve dvojicích či ve skupinkách a učebna by mohla být v rámci možností zatemněná. Toto téma je velice zajímavé a poučné a je škoda, že se vyučuje pouze na gymnáziích a navíc ve značném omezení.

Dle RVP pro gymnaziální vzdělávání je uvedeno následující, týkající se světla:

„*Elektromagnetické záření – elektromagnetická vlna; spektrum elektromagnetického záření*

Vlnové vlastnosti světla – šíření a rychlost světla v různých prostředích; stálost rychlosti světla v inerciálních soustavách a některé důsledky této zákonitosti; zákony odrazu a lomu světla, index lomu; optické spektrum; interference světla

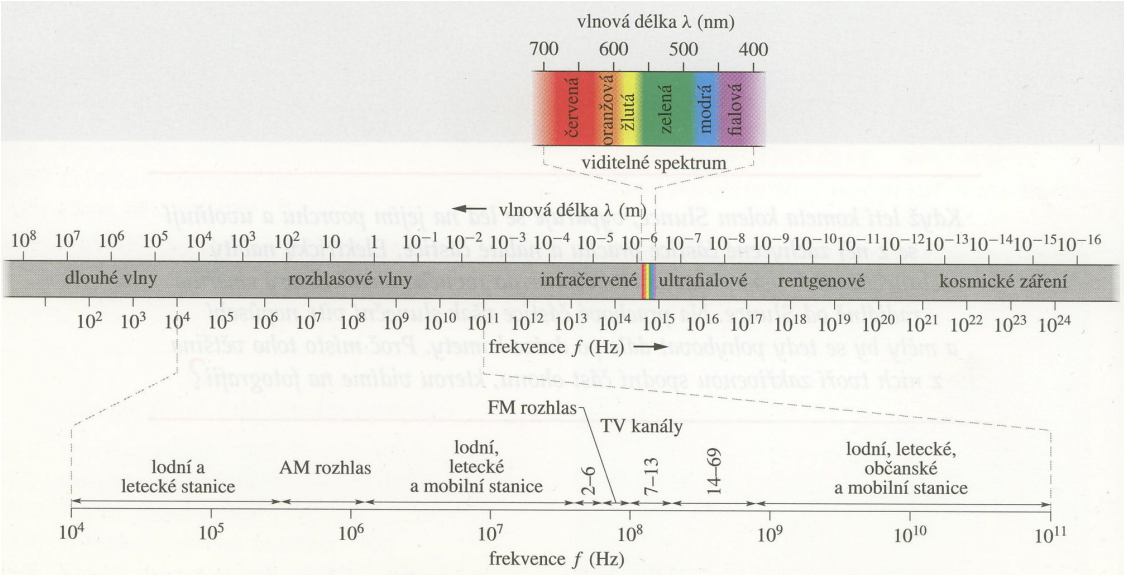
Optické zobrazování – zobrazení odrazem na rovinném a kulovém zrcadle, zobrazení lomem na tenkých čočkách, zorný úhel, oko jako optický systém, lupa“ viz [4] na straně 29.

Avšak fotometrie, která se zabývá působením světla na lidské oko, úplně chybí. To je velká škoda, vždyť v dnešní době se poznatků optiky využívá více než kdy jindy. Až 80 % informací získáváme zrakem. Člověk by měl vědět, jak si chránit zrak, jak vnímá barvy a barevné objekty.

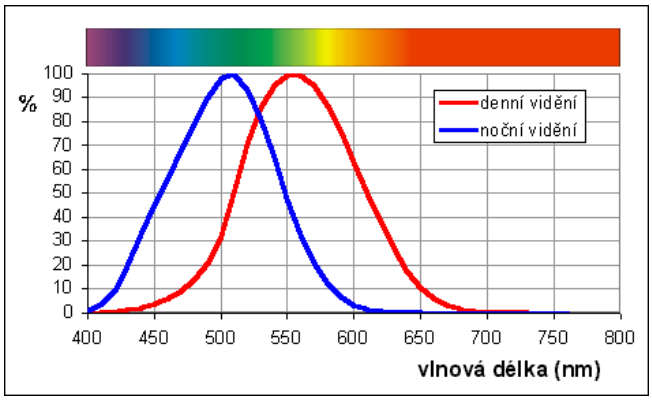
Více se tomuto tématu věnuji ve své diplomové práci.

Materiál a metody

Světlo je část elektromagnetického záření ve vlnových délkách 400–760 nm, přehled elektromagnetických vln je na obrázku 1. V lidském oku různé frekvence světla vyvolávají různé barevné vjemy. Jak zjistíme z obrázku 2, lidské oko je nejcitlivější na žlutozelenou barvu odpovídající vlnové délce 555 nm.



Obrázek 1 Spektrum elektromagnetických vln (Halliday, 2000)

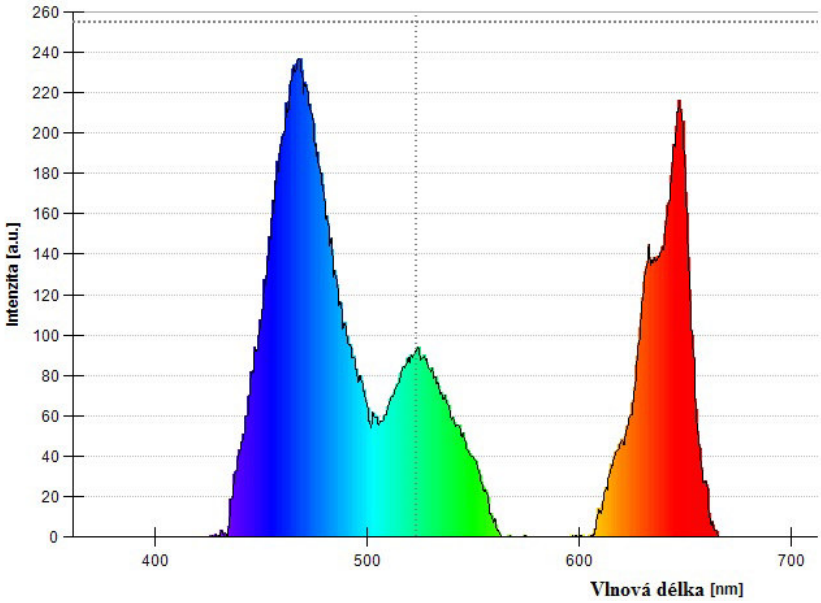


Obrázek 2 Citlivost oka na vlnové délky záření ve dne a v noci (Remion, 19. 4. 2015)

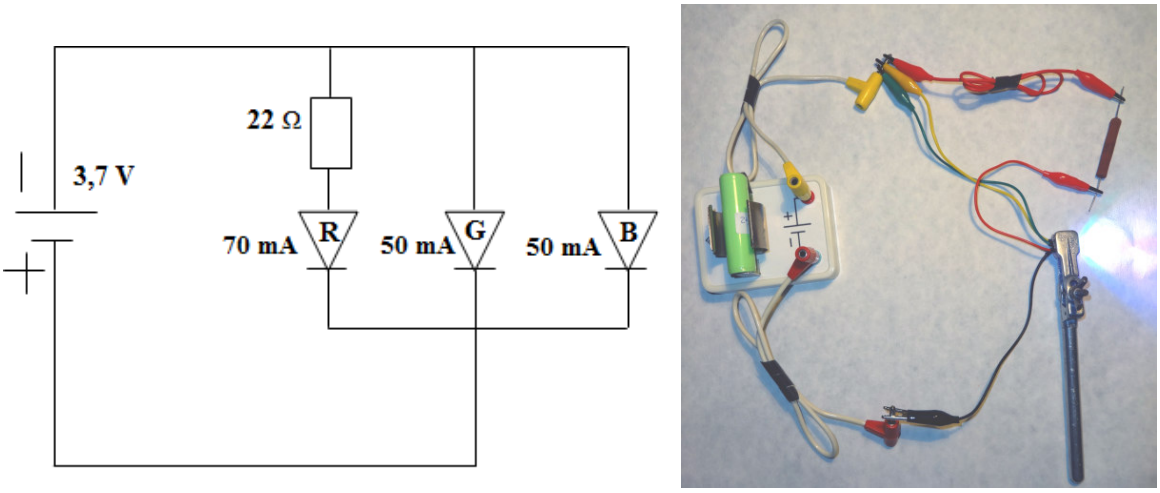
Sestavený zdroj světla je tvořen modelem barev RGB (red, green, blue – červená, zelená, modrá), jedná se o aditivní míšení barev a používá se např. v televizích a monitorech. Tyto barvy po složení dávají barvu bílou. Existuje i jiný model míšení barev, jedná se o subtraktivní model CMY (cyan, magenta, yellow – azurová, purpurová, žlutá), který využívají hlavně tiskárny. Po složení těchto barev dostaneme černou barvu.

Výsledky a diskuse

Pro konstrukci zdroje záření potřebujeme RGB LED 3 V, UV LED, vodiče, zdroj napětí - baterii (akumulátor Li-ion) 3,7 V, rezistor o odporu 22 Ω. V použité RGB LED má červená střed v 632 nm, zelená v 523 nm a modrá v 466 nm viz obrázek 3, schéma obvodu a reálné zapojení obvodu vidíme na obrázku 4. Současně jsme měřili intenzitu světla ve vzdálenosti 10 cm od LED: červená 236 lux, zelená 92,8 lux, modrá 191,5 lux a zároveň RGB 482 lux.



Obrázek 3 Spektrum RGB LED



Obrázek 4 Schéma zapojení obvodu a reálné zapojení

Jednoduše vyrobeným zdrojem záření můžete zkoumat i odražené světlo od různých předmětů nebo po průchodu jednotlivými filtry např. ve slunečních brýlích. Představte si, že je tma, máte modrý předmět, např. modrý polštář a rozsvítíte si v pokoji červenou žárovku. Co vidíte? Maximálně obrys polštáře, ale nejste schopni určit jeho barvu pod tímto světlem. Také budete schopni tímto zdrojem záření proměřit kvalitu UV filtru ve slunečních brýlích a porovnat, které jsou pro oči šetrnější. V níže uvedené tabulce 1 jsou uvedeny směrné hodnoty činitele odrazu jednotlivých barev a můžete tak porovnat jejich odrazivost, a využít těchto znalostí zejména při výběru barvy do pokoje nebo při vhodném výběru oblečení na cesty zviditelnit sebe hlavně za šera, čímž můžete předejít zraněním či zabránit nehodě na silnici.

Tabulka 1 Směrné hodnoty činitele odrazu světla - výběr (ČSN 73 0580-1:2007)

Barva povrchu	Činitel odrazu světla
Bílá	0,75 – 0,80
Žlutá	0,50 – 0,70
Červená	0,15 – 0,50
Zelená	0,05 – 0,65
Modrá	0,05 – 0,60
Hnědá	0,12 – 0,25
Černá	0,01 – 0,03

Prozatím byl vytvořen prvotní obvod dle schématu, aby se vyzkoušelo, zda funguje. Je v plánu vytvořit další obvod obsahující i tahový potenciometr pro regulaci intenzity záření pro jednotlivé barvy včetně UV LED z důvodu rozdílných intenzit barev. Potřebujeme stejné intenzity všech barev pro vznik bílého světla. V dalším se budeme soustředit na vytvoření pracovních listů s úlohami pro žáky, které mohou pomocí tohoto zdroje záření proměřit.

Závěr

Cílem je sestrojení levného, jednoduchého zdroje RGB+UV záření, který je velkým přínosem pro výuku žáků na ZŠ i SŠ a přitom nezatíží školní kasu. Je vhodný pro demonstraci a zkoumání jevů v optice, která se tak stává zajímavější.

Poděkování

Chtěla bych poděkovat paní Mgr. Lence Ličmanové za odborné rady a připomínky.

Článek vznikl za podpory projektu SGS10/PřF/2015 Mobilní technologie ve vzdělávání fyziky.

Literatura

[1.] HALLIDAY, David, Robert RESNICK a Jearl WALKER. *Fyzika: vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Vyd. 1. Brno: Vutium, 2000, vii,s.890-1032,[33] s. ISBN 80-214-1868-0.

[2.] LEPIL, Oldřich. *Fyzika pro gymnázia: optika*. 2. vyd. Praha: Prometheus, 1993, 167 s. ISBN 80-85849-71-2.

[3.] ČSN 73 0580-1. *Denní osvětlení budov: Část 1: Základní požadavky*. Praha: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, červen 2007.

[4.] BALADA, Jan. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007, 100 s. ISBN 978-80-87000-11-3.

[5.] Elektromagnetické spektrum. REMION. *Laboratorní průvodce* [online]. [2014] [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: http://www.labo.cz/mft/rad_pasma.htm

Abstract

In this article you will read about the source of radiation of visible area and UV. How easily can you create this cheap source of radiation? You will find the detailed manufacturing process of RGB+UV source of radiation for primary and high school teachers. This source will be constructed for demonstration of experiments in optics. It also contains suggestions of tasks that can be demonstrated using this source, e.g. colour perception, light to pass through the filters – sunglasses.