

Měření transmise optických a laserových materiálů

I. Havlová, Gymnázium Nad Alejí, Praha 6, *iriss_h@email.cz*

Š. Mohylová, Gymnázium Ostrava, *S.Mohylova@seznam.cz*

L. Severa, Gymnázium Benešov, *l.severa@seznam.cz*

V. Sirotek, Gymnázium L. Píka, Plzeň, *vlada.sirotek@seznam.cz*

Abstrakt:

Měření transmise je významné pro výběr materiálů při konstrukci nejrůznějších optických přístrojů a též pro kontrolu kvality těchto materiálů. Na základě „propustnosti“ záření o určité vlnové délce lze zvážit vhodnost použití pro danou aplikaci. Naším úkolem bylo naopak z chování materiálu určit její účel.

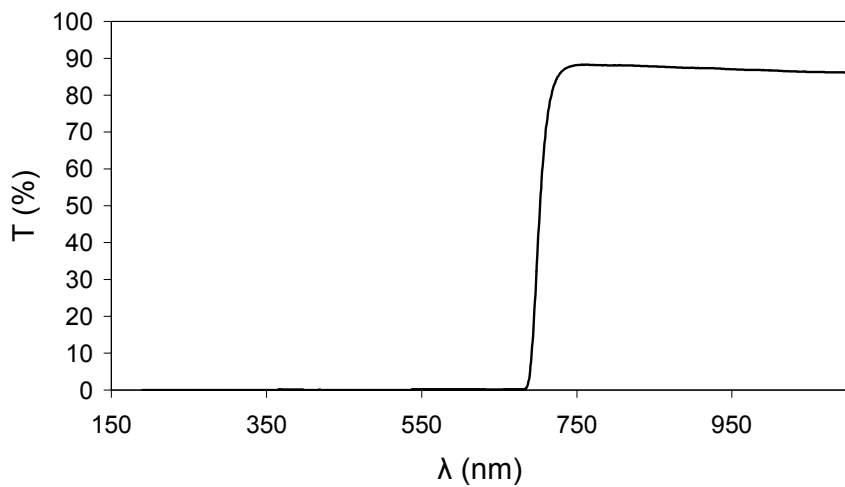
1 Úvod

Pro výrobu optických zařízení (např. lasery) je nutné vědět, zda použité materiály mají požadované optické vlastnosti. Jedním z přístrojů, kterým lze analýzu provést, je spektrofotometr. Tento přístroj měří, kolik záření daný vzorek propustí v závislosti na vlnové délce. Naším úkolem bylo změřit transmissi, tedy poměr záření, které materiálem projde, a vstupujícího záření. Dostali jsme sedm neznámých vzorků, u nichž jsme pak na základě výsledků měli co nejpřesněji odhadnout jejich možnosti využití. Např. zrcadlo pro rubínový laser by mělo propouštět jen určitou část intenzity generovaného záření. Ochranné brýle by měly maximálně absorbovat světlo v oblasti poškozující zrak.

2 Měření

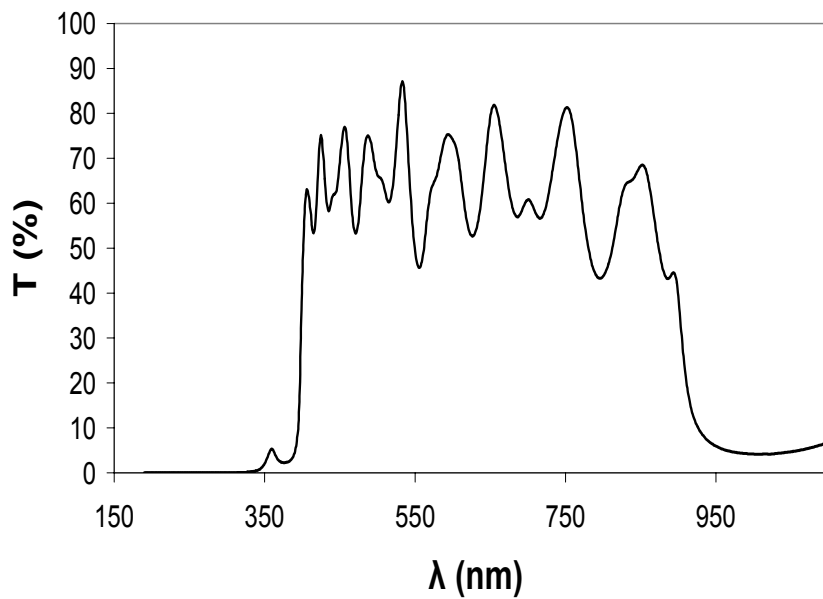
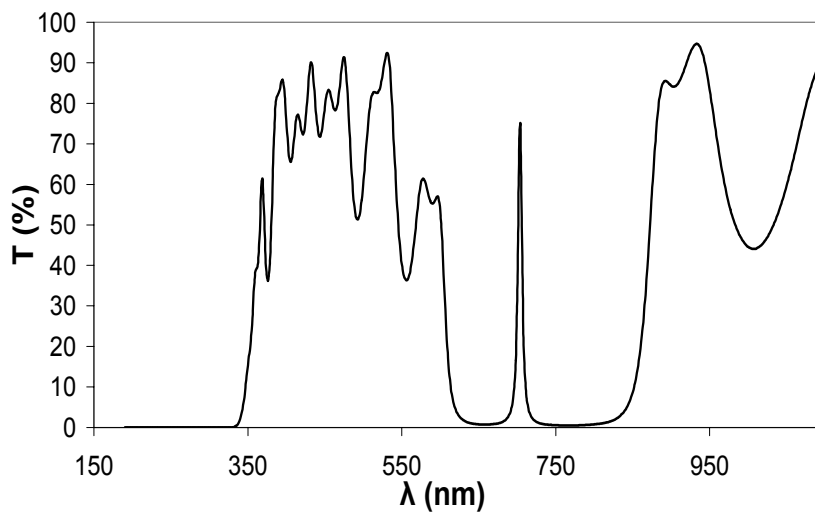
K měření jsme použili již zmiňovaný spektrofotometr. Spektrofotometr je přístroj k měření spekter optického záření a zaznamenávající poměr intenzity záření absorbovaného měřeným vzorkem k intenzitě referenčního záření v závislosti na vlnové délce záření dopadajícího na vzorek. Takto lze stanovit relativní intenzity jednotlivých spektrálních čar (obvykle je záznam v měřítku 1 až 100 %). Každý spektrofotometr se skládá v podstatě z fotometru a monochromátoru. Jako zdroje záření slouží elektrická žárovka s wolframovým vláknem (viditelná oblast), vodíková výbojka (ultrafialová oblast) a Nernstova tyčinka nebo různé zářiče (infračervená oblast). Obvykle polychromatické záření zdroje se hranolem nebo mřížkou monochromátoru rozloží na spektrální složky, z nichž se pak záření žádoucí vlnové délky izoluje štěrbinou. Šířka štěrbiny určuje spektrální čistotu záření. Neabsorbované záření se měří fotoelektrickými články, fotonásobiči (ultrafialová a viditelná oblast) a bolometry, termočlánky (infračervená oblast). Nejmodernější spektrofotometry jsou registrační, tzn. že v několika minutách zakreslí automaticky celé absorpční spektrum.

Do spektrofotometru jsme postupně vkládali sedm vzorků. Jak světlo určité vlnové délky procházelo vzorkem, počítač vykresloval graf závislosti transmise (v %) na vlnové délce.

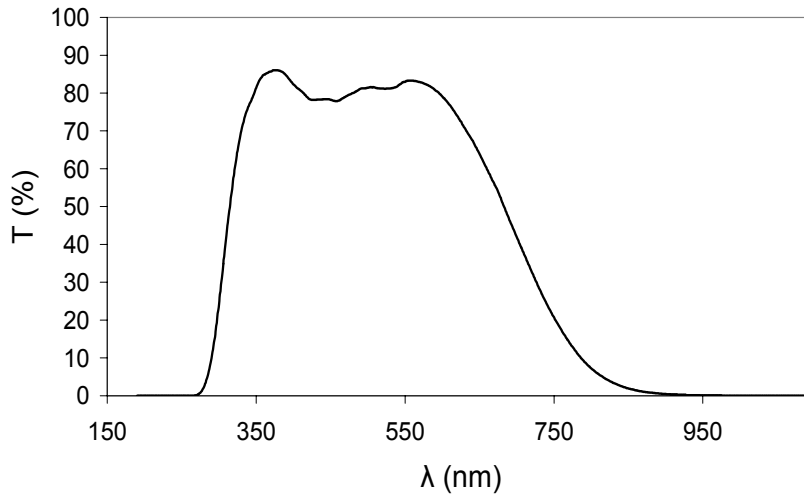


Filtr RG8 – tento filtr nepropouští záření od vlnové délky 680 nm

Výstupní zrcadlo pro rubínový laser – hlavní maximum na hodnotě 694 nm odpovídající vlnové délce rubínového laseru



Výstupní zrcadlo pro laser Nd:YAG – o vlnové délce 1060 nm



Sklo z ochranných brýlí
– chrání zrak proti
záření nebezpečnému
pro lidské oko

3 Shrnutí

Závěrem jsme podle jednotlivých grafů přiřadili k neznámým vzorkům způsob jejich užití. Výstupní zrcadla z laserů propouštějí částečně záření vlnové délky odpovídající generovanému záření, filtry laserů naopak zabraňují jeho průchodu, ochranné brýle nepropouštějí část spektra nebezpečnou lidskému zraku.

ÚKOL BYL ÚSPĚŠNĚ SPLNĚN!!!

Získali jsme zkušenosti s laboratorní prací, zahráli jsme si na studenty FJFI, kteří takovéto úkoly řeší při svých laserových praktikách, a dozvěděli se spoustu zajímavých věcí z oblasti laserové techniky.

Poděkování

A na úplný závěr ještě neopomenutelné poděkování. Děkujeme samozřejmě FJFI ČVUT v Praze, že pořádá pro středoškolské studenty tuto úžasnou akci, jíž jsme se mohli zúčastnit. Pak nezapomeňme na všechny sponzory a přátele akce. A největší dík bychom rádi věnovali „týmu“ supervisorů, který se v průběhu akce trošičku rozrostl: Ing. Petr Gavrilov, CSc.; Ing. Alena Zavadilová, Ing. Michal Němec Bc. a spousta dalších milých lidí z katedry fyzikální elektroniky...

Reference:

[1] <http://space.fjfi.cvut.cz/web/blazej/bigfiles/ul13.pdf>