

1.1 Měření spektrální odraznosti materiálů pro mini svítidla

Cíle kapitoly: Cílem laboratorní úlohy je ověřit vlastnosti různých materiálů, které se používají při konstrukci mini svítidel.

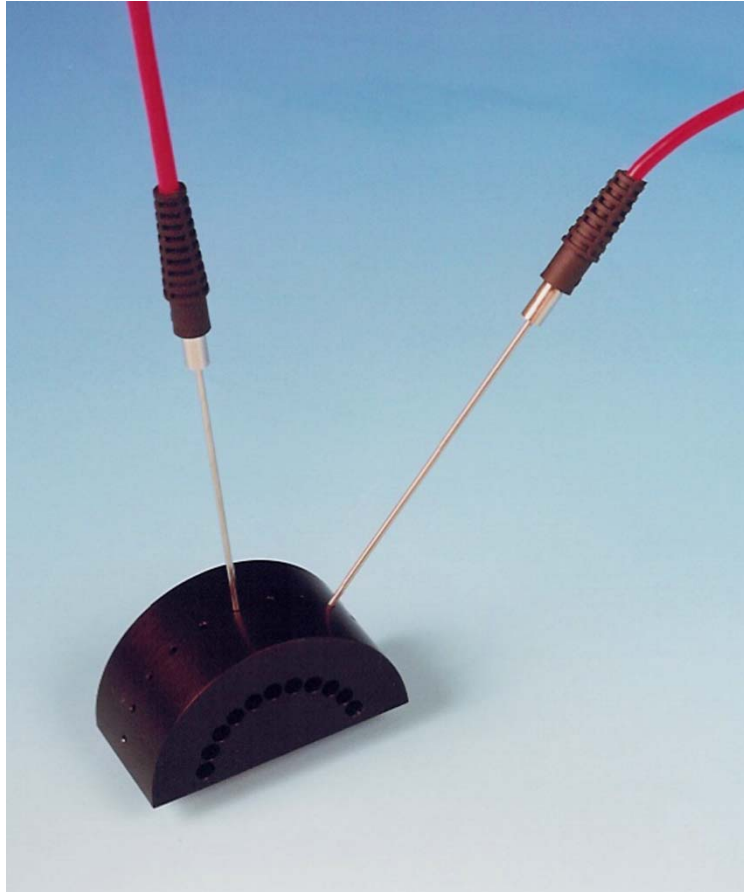
1.1.1 Úvod

Pro konstrukci svítidel se používají různé materiály. Pro jejich vhodné zvolení a použití je nutné znát dobře jejich odrazné vlastnosti, aby mohl konstruktér takové svítidlo správně navrhnout. U vyrobeného svítidla je zase nutné ověřit pečlivě jeho vlastnosti, mezi které patří i vlastnosti odrazných ploch, aby bylo možné změřit např. křivky svítivosti, které jsou dále využity při konkrétním návrhu osvětlovací soustavy. Tato úloha se zabývá spektrální odrazností jednotlivých materiálů, které by bylo možno použít při návrhu mini svítidel.

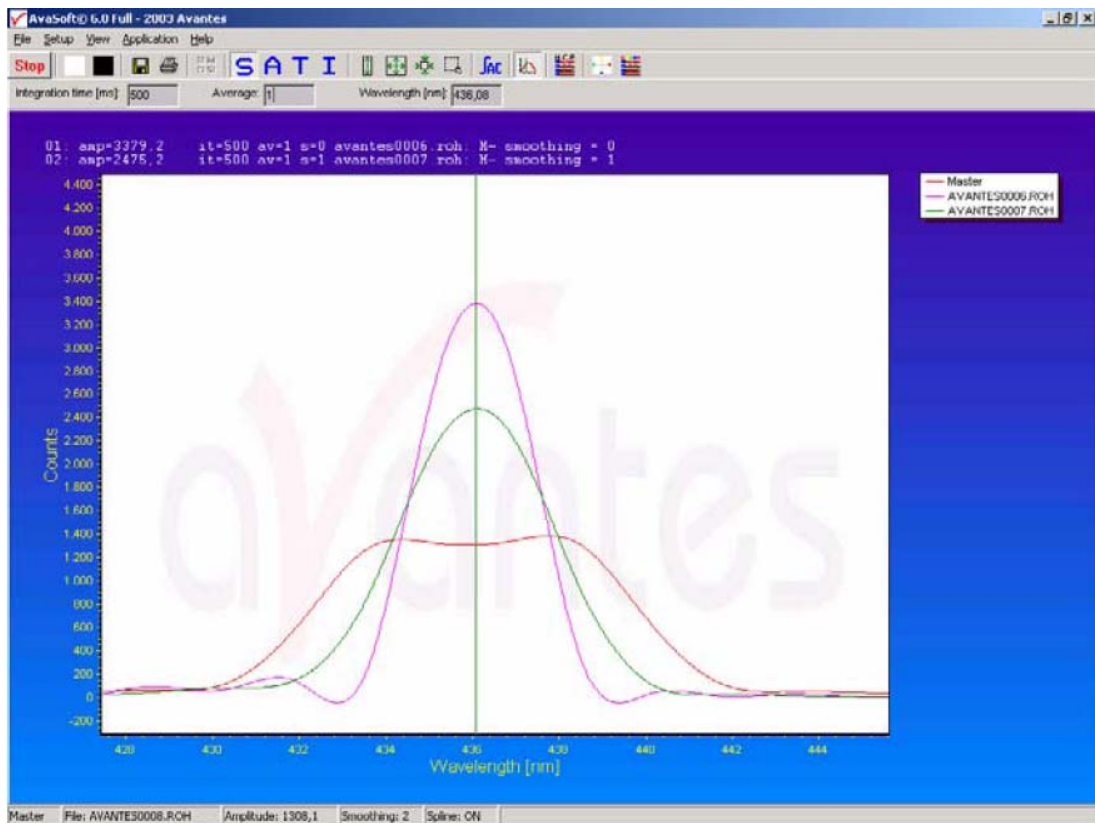
1.1.2 Rozbor úlohy

Pro měření odraznosti materiálů použijeme kalibrační lampu, u které máme k dispozici spektrum vyzařovaného světla. Spektrometr je spojen pomocí rozhraní USB s počítačem, kde jsou data vyhodnocována pomocí programu AvaSoft. Referenční lampu, která má známý zdroj světla (halogenovou žárovku), jejíž přesná data jsou přiložena k programu, zapneme a necháme asi 15 minut zahřát na provozní teplotu. V mezičase můžeme načíst data o světle, které produkuje referenční zdroj světla. Před každým měřením je vhodné provést kalibraci tmy tím, že světlovodné vlákno zakryjeme a provedeme kalibraci tmy (tlačítko Save dark). Jelikož přístroj detekuje rozmezí širší, než pouze viditelné spektrum, mohly by nastat vysoké fluktuace od teplotního šumu, které by ovlivňovaly přesnost měření. Aby toto bylo eliminováno, je vhodné mít aktuální data o teplotním šumu v době probíhajícího měření.

Na stůl umístíme přípravek pro měření odraznosti materiálů a pod něj vhodně umístíme zvolený materiál pro měření jeho odraznosti. Poté si načteme data ze souboru, který je dodán ke kalibrační lampě. Tyto si zobrazíme jako křivku v režimu pro měření spektra světelných zdrojů. V dalším kroku si připojíme kalibrační lampu pomocí světlovodného vlákna pro měření odraznosti (světlovodné vlákno se dvěma hroty) ke spektrometru a křivku, u které vhodně zvolíme integrační čas, tak aby byla křivka rovnoměrně rozprostřena přes celý měřicí rozsah. Pokud nám zobrazení spektra vyhovuje, tak si změřená data uložíme a zobrazíme si je v grafu, společně se spektrem kalibrační lampy. Změřená data lze poté exportovat do prostředí MS Excel a dále s nimi pracovat a porovnat výchozí spektrum kalibrační lampy se spektrem po průchodu světlovodným vlákem a po odrazu od světelně technického materiálu.



Obr. 1: Světlovodné vlákno s přípravkem pro měření odraznosti materiálů



Obr. 2: Úloha pro měření spektra světelných zdrojů

1.1.3 Úkol měření

Změřte pomocí spektrometru a přípravku pro měření odraznosti spektrum zadaného světelného zdroje se známým průběhem spektra při použití materiálů s předpokládanými rozdílnými spektrálně odrazivými vlastnostmi po odrazu světelného paprsku od měřeného materiálu a porovnejte ho se spektrem stejného světelného zdroje před průchodem světlovodným vláknem a před odrazem od materiálu.

1.1.4 Použité měřicí přístroje

- Spektrometr AvaSpec-2048
- Kalibrační lampa AvaLight HAL-CAL
- Světlovodné vlákno Avantes
- Přípravek pro měření odrazností materiálů
- Napájecí zdroj proudu
- Výpočetní jednotka

1.1.5 Postup měření

1. Proveďte export dat známého světelného zdroje (kalibrační lampy).
2. Proveďte měření světelného spektra po odrazu od různých odrazných materiálů.
3. Naměřená data exportujte z prostředí AvaSoft.
4. Vyhodnoťte rozdíl spekter před a po odrazu od měřeného materiálu.

1.1.6 Zpracování výsledků

Získaná data vhodně prezentujte graficky a porovnejte spektrální vlastnosti odraženého světelného záření známého světelného zdroje před a po odrazu od měřeného materiálu. Výsledky měření porovnejte také s teoretickými předpoklady o světelně technických materiálech.

1.1.7 Závěr

Proveďte zhodnocení měření a měřený světelný zdroj porovnejte před a po odrazu od měřených materiálů a porovnejte vlastnosti odrazivého materiálu s teoretickými předpoklady.

1.1.8 Shrnutí kapitoly

Laboratorní úloha ukazuje, jaký vliv na odraz světelného signálu mají spektrální vlastnosti odrazivého materiálu. To může být významným činitelem, který ovlivní materiál, ze kterého bude konkrétní svítidlo zkonstruováno pro požadovanou aplikaci.

1.1.9 Kontrolní otázky

1. Jakých chyb se musí vyvarovat konstruktér konkrétního svítidla pro praktické využití?