#### **Obrazová analýza; Digitalizace obrazu**

Vyučuje: Ing. František Pudil, CSc.;

# **1. Měření barevnosti obrazovým analyzátorem**

**Princip metody:**

Za definovaných podmínek se pořídí digitálním fotoaparátem (digitální kamerou nebo skenerem) barevný digitální obraz měřeného vzorku a  s pomocí grafického editoru se vyhodnotí barevnost v systému RGB , případně Lab, a  barevný profil (Lucia G 4.11).

**Pracovní postup:**

 **Přípravná fáze:**

Cílem přípravné fáze je nastavení geometrie měření. Digitální fotoaparát se upevní na stativ nebo stojan s posuvem a nalezne se vhodná vzdálenost pro snímání tak, aby na snímku byl celý měřený objekt nebo jeho potřebný výřez a byl zaostřený. Pak se nastaví výška a úhel osvětlení, tak, aby vzorek byl osvětlen rovnoměrně a bez odlesků.

 **Kalibrace velikostní:**

Pro správné vyhodnocení velikostních parametrů (hlavně délky a plochy) měřeného objektu je nutno při zvolené geometrii měření pořídit snímek milimetrového papíru. Vlastní kalibrace se provede v obrazovém analyzátoru Lucia G. Je nutno si uvědomit, že při použití objektivů s proměnnou ohniskovou vzdáleností se tato kalibrace musí provést po každé změně ohniska objektivu.

 **Kalibrace barevná:**

Základní barevná kalibrace definuje měřícímu systému standard bílé (případně černé) barvy. Pro účely úlohy postačuje nastavení bílého standardu, který mj. eliminuje i barevný odstín osvětlení s pomocí čistého kvalitního bílého xerografického papíru. Pro kontrolu se v průběhu měření pořídí snímek barevné kalibrační tabulky při stejné geometrii měřícího systému. Pro přesnější vyhodnocení barevných odchylek je nutno zachytit měřený objekt i vhodný barevný standard na jednom snímku při stejnoměrném osvětlení..

 **Měření vzorků:**

Při pořizování obrázků vzorku by se již neměla měnit geometrie systému. Pokud je nutné ji změnit musí se systém znovu velikostně a barevně kalibrovat. Od každého vzorku se pořídí pět snímků.

**Zpracování výsledků:**

 Bude předvedeno v obrazovém analyzátoru Lucia G verze 3.52 nebo 4.11. Vyhodnocují se barevné profily vhodných řezů (v grafické nebo numerické podobě) a střední hodnoty (průměr, medián, modus) RGB pixelů v obraze vzorku.

 **Poznámky**:

Významným zdrojem chyb při měření barevnosti jsou změny osvětlení místnosti během měření. Dalším zdrojem barevných odchylek může být barevné oblečení obsluhy analyzátoru, které odráží světlo na měřený vzorek, čímž ovlivňuje jeho barevný odstín.

# **2. Měření charakteristik zrnitých materiálů**

**Princip metody:**

Za definovaných podmínek se pořídí digitálním fotoaparátem (digitální kamerou nebo skenerem) barevné digitální obrazy měřeného vzorku a  s pomocí obrazového analyzátoru LUCIA G (Laboratory Imaging, Praha) se vyhodnotí  velikostní, tvarové a barevné parametry.

**Pracovní postup:**

 **Přípravná fáze:**

Cílem přípravné fáze je nastavení geometrie měření. Digitální fotoaparát se upevní na stativ nebo stojan s posuvem a nalezne se vhodná vzdálenost pro snímání tak, aby na snímku bylo vhodné množství  měřných zrn a obraz byl zaostřený. Pak se nastaví výška a úhel osvětlení, tak, aby vzorek byl osvětlen rovnoměrně , bez odlesků a bez stínů.

 **Kalibrace velikostní:**

Pro správné vyhodnocení velikostních parametrů (hlavně délky a plochy) měřeného objektu je nutno při zvolené geometrii měření pořídit snímek milimetrového papíru. Vlastní kalibrace se provede v obrazovém analyzátoru Lucia G. Je nutno si uvědomit, že při použití objektivů s proměnnou ohniskovou vzdáleností se tato kalibrace musí provést po každé změně ohniska objektivu.

 **Kalibrace barevná:**

Základní barevná kalibrace definuje měřícímu systému standard bílé (případně černé) barvy. Pro účely úlohy postačuje nastavení bílého standardu, který mj. eliminuje i barevný odstín osvětlení s pomocí čistého kvalitního bílého xerografického papíru. Pro kontrolu se v průběhu měření pořídí snímek barevné kalibrační tabulky při stejné geometrii měřícího systému. Pro přesnější vyhodnocení barevných odchylek je nutno zachytit měřený objekt i vhodný barevný standard na jednom snímku.

 **Měření vzorků:**

Při pořizování obrázků vzorku by se již neměla měnit geometrie systému. Pokud je nutné ji změnit musí se systém znovu velikostně a barevně kalibrovat. Přestože je možno dodatečně v obrazovém analyzátoru separovat měřené objekty (zrna), je  lepší vzorek zrnitého rozprostřít tak, aby se jednotlivá zrna nedotýkala. Od každého vzorku se pořídí deset snímků, na každém snímku by mělo být cca 100-200 zrn..

 **Zpracování výsledků:**

 Bude předvedeno v obrazovém analyzátoru Lucia G verze 3.52 nebo 4.11. U jednotlivých zrn se vyhodnocují parametry velikostní (délka, šířka., plocha, střední sečna, ekvivalentní průměr, minimální a maximální Feretův průměr), tvarové (cirkularita, perimetr), barevné (průměrné hodnoty červeného, modrého a zeleného kanálu, průměrné hodnoty intenzity, odstínu a sytosti, rozptyly těchto hodnot, průměrná intenzita šedi a její rozptyl). Série snímků stejného materiálu snímaná za stejných podmínek se vyhodnocuje automaticky pomocí makro programu.  Ze získaných hodnot se vyčíslí statistické charakteristiky (prúměr, minimum, maximum, medián, rozptyl, směrodatná odchylka, koeficienty šikmosti a špičatosti ) a v grafické podobě vyhodnotí histogram. Pro případné posouzení odlišnosti vzorků lze využít různé testy shodnosti nebo test dle Kolmogorova-Smirnova.

 http://mms02.vscht.cz/vyuka/323rp.aspx?idp=VS323501%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20&idk=31

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |
| [*http://www.lim.cz/*](http://www.lim.cz/) | Obrazový analyzátor LUCIA |
| [*http://www.worqx.com/color/*](http://www.worqx.com/color/) | Teorie o barvě a barevnosti |
| [*http://www.statistica.cz/*](http://www.statistica.cz/) | Statistický software  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Kontrolní otázky** |

|  |  |
| --- | --- |
| [*Encyklopedie*](http://mms02.vscht.cz/vyuka/encyklo.htm) | http://mms02.vscht.cz/vyuka/encyklo.htm[*Podpora*](http://mms02.vscht.cz/vyuka/instrukce.htm) |

[***Vložení práce***](http://mms02.vscht.cz/vyuka/InputPrace.aspx?idpredmet=VS323501%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20&idkap=31&druhp=S)

[***Vložení dotazu***](http://mms02.vscht.cz/vyuka/InputForum.aspx?idpredmet=VS323501%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20&idkap=31&druhp=S)