

RAZVOJ OPTIČNE METODE GLOBINE POLJA ZA TOPOGRAFSKO ANALIZO HRPAVOSTI PAPIRJA

V papirništvu se uporabljajo večinoma metode za merjenje hrapavosti po načelu pretoka zraka, kot sta hrapavost Bendtsen ali hrapavost PPS. Zadnja je s tiskarskega vidika boljša (ofsetni, globoki in visoki tisk), saj daje poleg rezultatov hrapavosti tudi vrednosti za stisljivost in linijaturo rastra. Vendar pa imata obe metodi tudi pomanjkljivosti pri merjenju hrapavosti, saj ne omogočata razlikovanja med posameznimi velikostnimi razredi oz. območji hrapavosti (mikro- ali makrohrapavost).

Doslej preizkušene mikroskopske metode so omejene predvsem s premajhno merilno površino, profilometrične pa s prenizko občutljivostjo, saj ne omogočajo analize ekstremnih vzorcev (vzorcev z izredno občutljivimi premazi, izredno hrapavih vzorcev itn.).

Z novorazvito metodo globine polja lahko številčno določimo parametre teksture površine po standardu EN ISO 4287-2000 (R_a , R_q , R_{max} itn.) s pripadajočo sliko površine (izostrena slika) in 3D-barvnega diagrama.

DOLOČANJE PARAMETROV TEKSTURE POVRŠINE

EN ISO 4287-2000

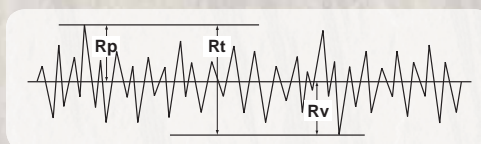
↗ Linijski profil hrapavosti

Kadar popisujemo oziroma opisujemo površino papirja po metodi globine polja, obravnavamo njeno hrapavost kot mikrogeometrijo in valovitost kot makrogeometrijo. Kot hrapavost označujemo naključna odstopanja od idealne ravne površine, ki jih lahko vsaj približno prikažemo kot zelo kratke valove deviacije. Najpomembnejše veličine za določanje hrapavosti so zbrane v tabeli 1.

METODA MERJENJA HRPAVOSTI POVRŠINE - METODA GLOBINE POLJA (DEPTH OF FIELD)

↗ Opis aparata

Aparat za topografsko analizo hrapavosti papirja se imenuje topografska mizica, sestavljajo pa ga: računalnik, koordinatna mizica, krmilna enota, koračni motorji in optični mikroskop (20 x 2-kratna povečava) in CCD-kamera (7,5 mio. točk).



Slika 1: Linijski profil hrapavosti.

Tabela 1: Določanje parametrov hrapavosti teksture površine po standardu EN ISO 4287-2000.

Parameter	Opis	Formula
$R_a (P_a, W_a)$	R_a – Povprečna hrapavost (Arithmetical mean deviation)	$P_a, R_a, W_a = \frac{1}{l} \int_0^l Z(x) dx$
$R_q \text{ RMS}(P_q, W_q)$	R_q – RMS (Root-mean-square) hrapavost R_q je kvadratni koren povprečne hrapavosti merjenih odklonov višin na dolžini vzorca	$P_q, R_q, W_q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l Z^2(x) dx}$
$R_v (P_v, W_v)$	R_v - Največja globina vala	$R_v = \min y_i$
$R_p (P_p, W_p)$	R_p - Največja višina vala	$R_p = \max y_i$
$R_v, R_{max} (P_v, W_v)$	Vertikalna razdalja med zgornjo najvišjo točko vrha in najglobljo spodnjo dolino na določeni razdalji vzorca	$R_v, R_{max} = R_p - R_v$
$R_{sk} (P_{sk}, W_{sk})$	Nesimetričnost, odklon (skewness)	$R_{sk} = \frac{1}{R_q^3} \left[\frac{1}{l} \int_0^l Z^3(x) dx \right]$
$R_{ku} (P_{ku}, W_{ku})$	Ostrina profila površine (kurtosis)	$R_{ku} = \frac{1}{R_q^4} \left[\frac{1}{l} \int_0^l Z^4(x) dx \right]$



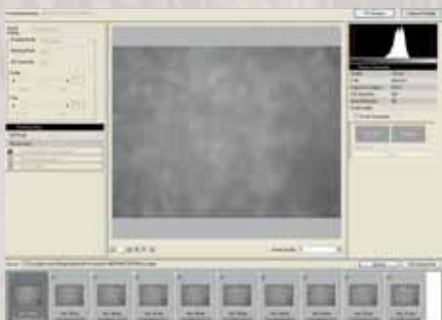
Slika 2: Topografska mizica skupaj z računalnikom, kamero in koračnimi motorji.

➤ Računalniški programi

Za izvedbo meritve uporabljamo tri različne računalniške programe. Začnemo s programom Olympus camera control za nastavitve kamere. Za nastavitve števila slik in pomikov v Z-smeri uporabimo uporabniški vmesnik (topografija podjetja Proton) in za končni izračun ter vizualni prikaz slik ter 3D-diagrama računalniški program Image J.

➤ Program Olympus camera control

To je osnovni program, s katerim začnemo delo. Program omogoča nastavitve podatkov tako za računalnik (PC shooting) kot za nastavitve programa za kamero (Camera shooting).



Slika 3: Prikaz programa Olympus camera control.

S tem programom nastavimo osnovne parametre za osvetlitev slike, pomik za slonke in pa vse druge parametre na kameri, ki so potrebni za slikanje.

➤ Uporabniški vmesnik (Proton)

Drugi program se imenuje Uporabniški vmesnik, ki ga je izdelalo zasebno podjetje Proton. Z njim nastavljam število pomikov v Z-smeri in s tem tudi število slik. Tu vključimo osvetlitev, da lahko na zaslonu kamere vidimo sliko. Po določitvi fokusa slike na kameri začnemo meriti.

➤ Računalniški program ImageJ

V tem programu sta dva dodatno vgrajena računalniška programa. Prvi se imenuje Globina polja in z njim priključimo podatke s kamere, kjer se računalniško obdelajo in program poda višinsko sliko, ostro sliko in 3D-diagram. Z drugim programom, ki se imenuje Hrapavost, pa dobimo v programu Excel rezultate meritev parametrov hrapavosti R_a , R_q itn.

IZVEDBA MERJENJA

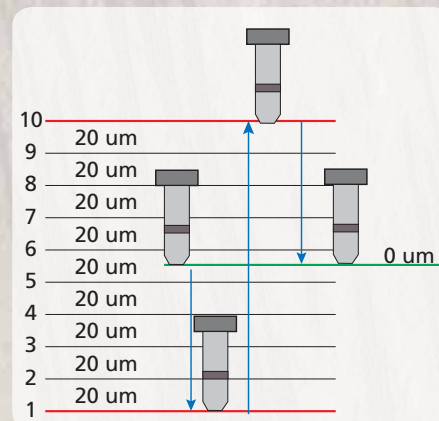
➤ Priprava vzorca

Iz dobavljenega vzorca izrežemo manjši preizkušaneč papirja v taki velikosti, da ga lahko pritrdimo na koordinatno mizico pod objektiv CCD-kamere. Preizkušaneč mora biti trdno pritrjen na podlago koordinatne mizice, tako da je popolnoma zravnano s površino mizice, kajti v nasprotnem lahko pride do neželenih odstopanj pri merjenju.

➤ Postopek izvedbe merjenja na kameri

Če smo nastavili deset pomikov v Z-smeri, dobimo deset slik in po ukazu start v programu Uporabniškega vme-

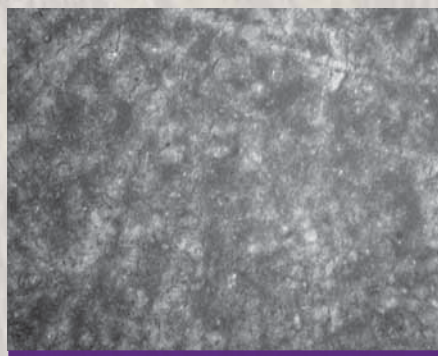
snika se začne merjenje. Kamera najprej spusti objektiv za pet pomikov navzdol in potem dviga objektiv po 20 μm navzgor. Tako dobimo deset slik – deset sivinskih nivojev, pri čemer je ničelna pozicija (to je start) največja ostrina slike – fokus.



Slika 4: Postopek pomikanja objektiv na kameri.

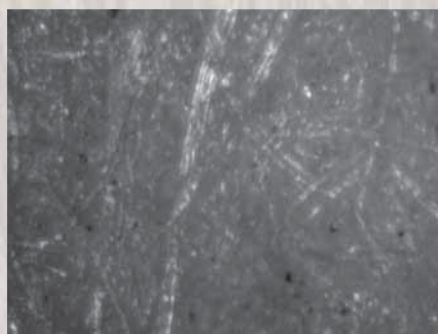
Program obdela vse deset slik in išče SAMO OSTRE DELE SLIK. Od tod naprej se naredijo odvodi funkcij teh slik. Algoritem išče po vertikali in izbere tisti del slike, ki ima največji odvod, drugo zavrže. Tako se zgradi 3D-slika. Dobimo sliko višin.

➤ Podajanje rezultatov meritev



R_a	R_q	R_{sk}	R_{ku}	R_p	R_v	R_t
2.645	5.389	5.839	48.684	52.665	-99.335	-46.671

Slika 5: Izostrena slika in pripadajoči 3D-diagram za gladek sijajno premazani papir.



R_a	R_q	R_{sk}	R_{ku}	R_p	R_v	R_t
11.876	15.143	1.769	4.206	110.152	-35.848	74.303

Slika 6: Izostrena slika in pripadajoči 3D-diagram za časopisni papir.

Vzorec 1 = gladek sijajno premazani papir

Vzorec 2 = časopisni papir

SKLEP

Vsak od parametrov hrapavosti se izračuna na podlagi formule za opis površine. Uporablja se veliko različnih parametrov hrapavosti, vendar se je pokazalo, da je hrapavost R_a zdaleč najpogostejša. Poleg hrapavosti R_a se vključujejo tudi drugi pogosti: R_z , R_q , in R_{sk} . Nekateri parametri se uporabljajo samo v določenih dejavnostih ali v določenih državah.

Metoda merjenja hrapavosti površine papirja Globina polja deluje predvsem na načelu topografije površine materiala in ni

vezana na uporabnika. S to tehniko lahko merimo hrapavost tudi drugih materialov, ne samo papirja, saj je metoda nekontaktna in daje profile hrapavosti, ki jih podkrepši še z ustreznim 3D-barvnim diagramom. Pri merjenju hrapavosti papirja za tisk, kjer potrebujemo še druge podatke, pa je metoda lahko uporabna kot nadgradnja.

Literatura:

1. *Hansma, Paul K. 1996. View Camera Focusing in Practice. Photo Techniques, March/April 1996, 54–57. Available as GIF images on the Large Format page.*

2. *Langford, Michael J. 1973. Basic Photography. 3rd ed. Garden City, NY: Amphoto. ISBN 0-8174-0640-9*
3. *Larmore, Lewis. 1965. Introduction to Photographic Principles. 2nd ed. New York: Dover Publications, Inc.*
4. *Merklinger, Harold M. 1992. The INs and OUTs of FOCUS. v. 1.0.3. Bedford, Nova Scotia: Seaboard*
5. *Ray, Sidney F. 2002. Applied Photographic Optics. 3rd ed. Oxford: Focal Press. ISBN 0-240-51540-4*
6. *Shipman, Carl. 1977. SLR Photographers Handbook. Tucson: H.P. Books. ISBN 0-912656-59-X*
7. *Williams, John B. 1990. Image Clarity: High-Resolution Photography. Boston: Focal Press. ISBN 0-240-80033-8*
8. *EN ISO 4287-2000*

Hitrejše razpoznavanje barv s Pantone novostjo

Razvojnica skupina Pantone je najavila nov grafični pripomoček, ki razpozna barvni odtenek na osnovi vseh aktualno obstoječih odtenkov barvne lestvice Pantone.

CapSure je namenjen predvsem grafični industriji. Koncept je zasnovan tako, da barvni vzorec stranke instrument samodejno analizira in poda ustrezno Pantone referenco. Odtenke je možno odčitavati s tekstila, sten, barvnih kart... Tudi texture in vzorčaste površine lahko učinkovito odčitavamo.

Instrument shranjuje zgodovino odčitavanj za morebitno kasnejšo uporabo. Odčitanim odtenkom je možno dodajati tudi glasovne oznake. Instrument podpira tako Windows kot Mac OS operacijsko okolje.



www.graficar.si

kdo dobavlja barve za komercialni tisk, pri katerih lahko računate s konsistentno kakovostjo tiska ?

mi.

delamo za vas.

Sun Chemical Slovenia
Hartmann d.o.o.
Leskoškova cesta 14
SLO - 1000 Ljubljana
T: +386 1 54 72 248
info@sunchemical.si
www.sunchemical.com

SunChemical[®]

a member of the DIC group

