

UNIVERZA V LJUBLJANI  
NARAVOSLOVNOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA TEKSTILSTVO

## **POVRŠINSKE LASTNOSTI**

Vaja 5

Ljubljana, december 2003

## KAZALO:

1 Definicija naloge .....	1
1.1 Metode določitve gladkosti oziroma hrapavosti .....	1
1.1.1 Metoda hrapavosti po Bendtsenu .....	1
1.1.2 Metoda gladkosti po Bekku .....	2
2 Vrednosti meritev in izračunane vrednosti .....	2
2.1 Metoda hrapavosti po Bendtsenu .....	2
2.2 Metoda gladkosti po Bekku .....	3
3 Grafi .....	4
3.1 Metoda hrapavosti po Bendtsenu .....	4
3.2 Metoda gladkosti po Bekku .....	4
3.3 Odvisnost gladkosti po Bekku od hrapavosti po Bendtsenu .....	5
4 Komentar .....	6
5 Zaključek .....	6

## 1 DEFINICIJA NALOGE:

### 1.1 METODE DOLOČITVE GLADKOSTI OZIROMA HRAPAVOSTI

- mikroskopski pregled
- metode optične določitve hrapavosti površine
- metode določanja količine pretoka zraka med »idealno« površino in površino papirja ali kartona

Hrapavost površine papirja ali kartona je odstopanje površine od idealno gladke površine. Hrapavost ali gladkost je v tesni povezavi s sijajem površine in je odvisna od površinskega glajenja. Lastnosti hrapavosti in sijaja nista v povezavi pri površinsko premazanih papirjih ali kartonih. Hrapavost oziroma gladkost površine papirja ali kartona je pomembna pri pisalnih in tiskovnih papirjih, in sicer je hrapavost kritični faktor, ki kontrolira stik med papirjem in tiskovno formo (prenos tiskarske barve). Hrapavost vpliva tudi na ostale optične lastnosti, kot je zrcalni sijaj, saj je od hrapavosti površine odvisna razpršenost odseva svetlobe.

Pri tej vaji smo si pri določitvi hrapavosti in gladkosti pomagali z dvema metodama in sicer z metodo hrapavosti po Bendtsenu in metodo gladkosti po Bekku.

#### 1.1.1 METODA HRAPAVOSTI PO BENDTSENU

Hrapavost, določena z metodo po Bendtsenu, je količina zračnega toka (ml/min.), ki prehaja med merilnim obročem merilne glave aparata in površino preizkušanca (čim večji je pretok zraka ob površini preizkušanca, tem bolj hrapava je površina!).

Rezultat vedno podajamo pri monostatu B in v kolikor merimo z drugim monostatom, je potrebno določiti korekcijski faktor, ki ga upoštevamo pri podajanju končne vrednosti hrapavosti. Določimo ga tako, da hrapavost površine izmerimo z izbranim monostatom in monostatom B.

- faktor BA = hrapavost B / hrapavost A (preračun za meritve, ki jih izmerimo z monostatom A)
- faktor BC = hrapavost B / hrapavost C (preračun za meritve, ki jih izmerimo z monostatom C)

### 1.1.2 METODA GLADKOSTI PO BEKKU

Gladkost papirja po Bekku je lastnost, izražena s časom v sekundah, ki je potreben, da določena količina zraka iz okolice zaradi razlike tlakov v aparaturi in v okolici – zračnega tlaka, preide med določeno površino papirja in polirano površino steklene plošče.

- Enačba za preračun gladkosti, določeni po metodi Bekk, v hrapavost Bendtsen

$$\log Y = a \cdot \log X + b; (a = -1,220, b = 4,271)$$

- Enačba za preračun hrapavosti Bendtsen v gladkosti Bekk

$$\log Y = a \cdot \log X + b; (a = -0,820, b = 3,501)$$

## 2 VREDNOSTI MERITEV IN IZRAČUNANE VREDNOSTI:

### 2.1 HRAPAVOST PO BENDTSENU

	VZOREC 1	VZOREC 2	VZOREC 3
ŠT. MERITVE	pretok zraka [ml/min]	pretok zraka [ml/min]	pretok zraka [ml/min]
1A	850	300	160
2A	800	250	180
3A	800	50	120
4A	750	400	160
5A	900	250	140
$\bar{x}$	820,00	250,00	152,00
$S_x$	57,009	127,475	22,804

Preglednica 1: vrednost meritev pretoka zraka, določene z metodo po Bendtsenu, za vzorec 1, 2, 3 na strani A

	VZOREC 1	VZOREC 2	VZOREC 3
ŠT. MERITVE	pretok zraka [ml/min]	pretok zraka [ml/min]	pretok zraka [ml/min]
1B	900	350	200
2B	650	200	200
3B	700	400	200
4B	850	600	200
5B	750	300	200
$\bar{x}$	770,00	370,00	200,00
$S_x$	103,682	148,324	0,000

Preglednica 2: vrednost meritev pretoka zraka, določene z metodo po Bendtsenu, za vzorec 1, 2, 3 na strani B

OPOMBA: osnovne lastnosti niso bile določene!!!

## 2.2 GLADKOST PO BEKKU

	VZOREC 1	VZOREC 2	VZOREC 3
ŠT. MERITVE	t [s]	t [s]	t [s]
1A	4,0	18,9	22,0
2A	4,2	15,6	24,9
3A	4,4	17,0	24,4
4A	4,9	42,2	20,7
5A	4,3	14,9	21,6
$\bar{x}$	<b>4,36</b>	<b>21,72</b>	<b>22,72</b>
$S_x$	<b>0,336</b>	<b>11,550</b>	<b>1,832</b>

Preglednica 3: vrednost meritev časa, določene z metodo po Bekku, za vzorec 1, 2, 3 na strani A

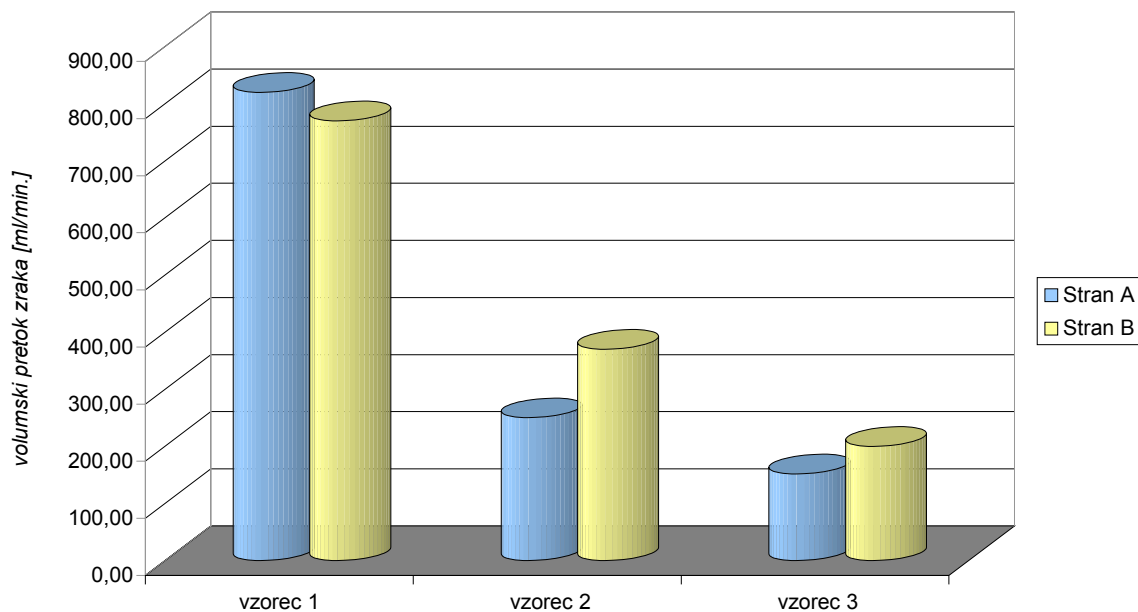
	VZOREC 1	VZOREC 2	VZOREC 3
ŠT. MERITVE	t [s]	t [s]	t [s]
1B	4,9	10,7	29,4
2B	4,6	8,8	24,2
3B	5,0	9,5	22,2
4B	4,4	13,5	22,3
5B	4,8	9,2	26,1
$\bar{x}$	<b>4,74</b>	<b>10,34</b>	<b>24,84</b>
$S_x$	<b>0,241</b>	<b>1,903</b>	<b>3,009</b>

Preglednica 4: vrednost meritev časa, določene z metodo po Bekku, za vzorec 1, 2, 3 na strani B

**OPOMBA: osnovne lastnosti niso bile določene!!!**

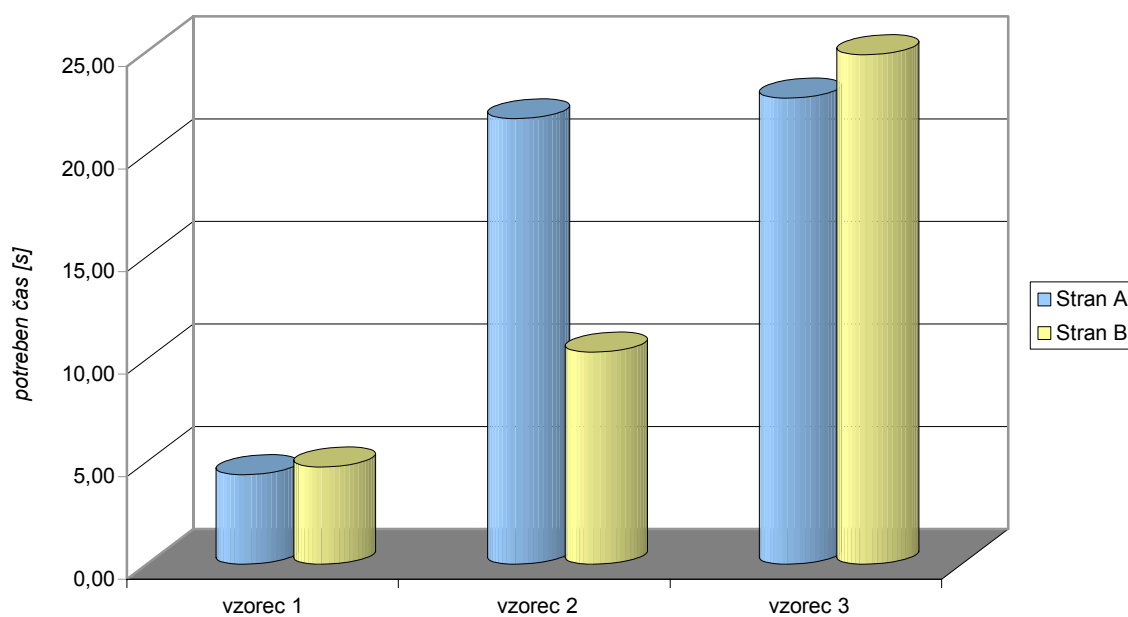
### 3 GRAFI:

#### 3.1 HRAPAVOST PO BENDTSENU

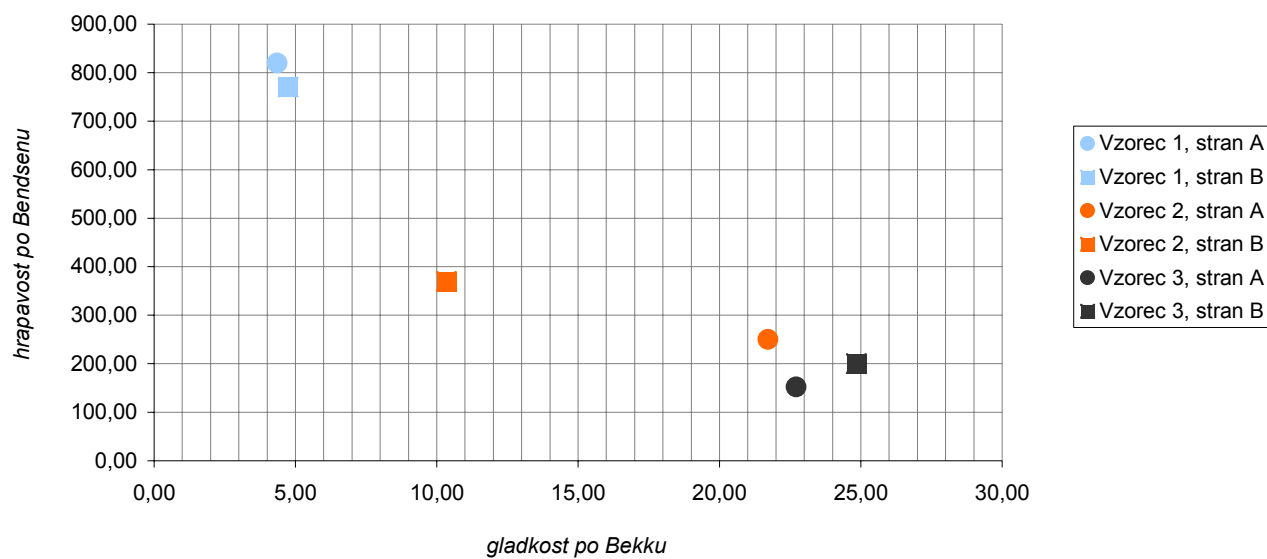


Graf 1: pretoka zraka, določen z metodo po Bendtsenu, za vzorec 1, 2, 3 na A in B strani

#### 3.2 GLADKOST PO BEKKU



Graf 2: časa, določen z metodo po Bekku, za vzorec 1, 2, 3 na A in B strani

**3.3 ODVISNOST GLADKOSTI (PO BEKKU ) OD HRAPAVOSTI (PO BENDTSENU)**

**Graf 3: koleracija gladkosti (po Bekku) v odvisnosti od hrapavosti (po Bendtsenu)**

## 4 KOMENTAR:

Rezultati meritev so nam pokazali, da ne glede na metodo (ali po Bendstenu ali po Bekku) pridemo do podobnih oziroma enakih rezultatov. Pri določevanju hrapavosti po Bendstenu smo merili pretok zraka v ml/min, ter tako ugotovili, da večji kot je pretok zraka, večja je hrapavost površine. To potrjuje tudi vzorci, med katerimi po hrapavosti najbolj izstopa vzorec ena, ki pa ima kljub temu stran A bolj hrapavo od strani B (razlika je 30 ml/min). Najmanjša hrapavost se je pokazala pri vzorcu tri, kjer je razlika med A in B stranjo 48 ml/min, glede na ostale vzorce pa ima vzorec tri 570 ml/min nižjo vrednost pretoka zraka. Kot sem že omenil, večjih razlik, med dobljenimi rezultati po eni ali drugi metodi, ni, zato smo prišli do enakih ugotovitev, le da so rezultati pri metodi gladkosti po Bekku izraženi v sekundah, kljub temu, pa smo lahko ugotovili, da je vzorec ena tisti, ki je najbolj hrapav in vzorec tri tisti, ki je najmanj hrapav oziroma je najbolj gladek. Tudi pri tej metodi je prišlo do razlik med stranjo A in B, tako, da je pri najbolj hrapavemu vzorcu ta bila 0,38 sekund, med tem, ko je bila pri najmanj hrapavemu vzorcu razlika med obema stranema 2,12 sekund.

## 5 ZAKLJUČEK:

Pri vaji pri kateri smo spoznali optične lastnosti, smo prišli do zaključkov, ki govorijo o tem, da je pri vsakem papirju odstopanje površine od idealno gladke površine različno. Odstopanje se kaže v obliki izbočenih »hribov« in vbočenih »dolin«, ki pomembno vplivajo na kvalitetno enakomerno razporeditev tiskarske barve. Na to se da tudi vplivati z različnimi premazi, ki nato omogočajo boljši tisk oziroma pisalnost. Hrapavost je odvisna od še nekaterih drugih dejavnikov kot so: priprava, izdelava in dodelava papirja, površinske oplemenitosti in vlaknin, poleg tega pa vpliva na zrcalni sijaj (optična lastnost). Saj se na papirju, ki je bolj gladek oziroma manj hrapav žarki odbijejo zrcalno, med tem ko se na manj gladki oziroma bolj hrapavi površini žarki odbijajo difuzno.