

Mateja Vrbláč, inž.

doc. dr. Sonja Šostar Turk, univ. dipl. inž.

Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Oddelek za tekstilstvo, Inštitut za tekstilno kemijo, ekologijo in koloristiko, Smetanova 17, SI-2000 Maribor, e-pošta: sonja.sostar@uni-mb.si

Mešanice polisaharidno/sintetičnih gostil v reaktivnem tisku

Uporaba sintetičnih gostil daje odlično globino barvnih tonov v reaktivnem tisku in hkrati predstavlja tudi zanimivo alternativo alginatom, ki se uporabljajo še danes. Za uporabo teh sistemov je zelo pomembno dobiti natančne informacije o občutljivosti na strižno hitrost in na elektrolite. Viskozne in viskoelastične lastnosti tiskarskih barvnih gošč iz alginatnih in sintetičnih gostil ter njihovih mešanic smo raziskovali in primerjali z rezultati tiska. Ugotovili smo, da občutljivost sintetičnih gostil na elektrolite lahko uravnavamo z dodatkom alginata. Mešanice gostil kažejo lastnosti med sintetičnimi in alginatnimi gostili in predstavljajo zanimivo alternativo.

Ključne besede: tiskanje tekstilij, tiskarska alternativna gostila, alginat, poliakrilat, reaktivna barvila, reologija, lastnosti gostil, kakovost odtisov, barvna metrika

Mixed Synthetic and Polysaccharide Thickeners in Reactive Printing

The use of synthetic thickeners as thickening agents enables excellent colour yields in reactive printing and constitutes an interesting alternative to the alginates used up to now. For the application of these systems it is very important to get detailed information about the shear sensitivity and the sensitivity on electrolytes. The viscous and viscoelastic properties of printing pastes made of alginates, synthetic thickeners and their mixtures were investigated and correlated with the printing results. It can be shown, that the sensitivity of synthetic thickeners to electrolytes can be regulated by addition of alginates. Mixtures show intermediate behaviour between synthetic thickeners and alginates and can be identified as advanced materials.

Keywords: textile printing, alternative printing thickener, alginate, polyacrylate, reactive dyes, rheology, properties of thickeners, quality of prints, colorimetry

1.0 UVOD

Naravno gostilo, ki daje najbolj zadovoljive rezultate tiskanja ob uporabi reaktivnih barvil, je alginatno gostilo. Je anionsko gostilo, ki ne vsebuje primarnih hidrok-silnih skupin kot druga polisaharidna gostila, zato praktično ne reagira z reaktivnimi barvili. Ob visokem izkoristku reaktivnega barvila zagotavlja visoko egalnost in ostrino odtisa ter daje prijeten otip potiskani tkani-ni. Osnovna pomanjkljivost tega gostila se kaže v vari-ranju proizvodnje, nezanesljivi dobavi ter sezonskemu spreminjanju cene in kakovosti proizvoda. [1]

Alternativna za alginat so druga polisaharidna gosti-la, kot so guara in pa sintetična gostila. Guara gostila

so ekonomsko in ekološko bolj sprejemljiva kot algi-natna gostila. Zanje je značilno, da reagirajo z reakti-vnimi barvili in povzročajo trd otip tkanine. Sintetična gostila omogočajo doseči visoko briljantnost in globi-no barvnega tona. Odlikujejo se po zelo dobri ostrini odtisa in znatno mehkejšemu otipu tkanine. Slaba stran sintetičnih gostil je občutljivost na dodatek elek-trolitov, ki znižajo viskoznost tiskarske barvne gošče, kar vpliva na kakovost potiskane tkanine. To lahko uravnavamo z dodatkom polisaharidnega – alginatnega gostila. [2, 3, 4]

Namen naše raziskave je bil preučiti reološke lastno-sti tiskarskih barvnih gošč alginatnega in sintetičnega gostila ter njihovih mešanic ter ovrednotiti rezultate ti-

skanja z metodami za ugotavljanje kakovosti direktne tiska. Poseben poudarek raziskave je bil na vplivu barvil na viskozne in viskoelastične lastnosti tiskarskih barvnih gošč. Občutljivost sintetičnih gostil na elektrolite lahko uspešno zmanjšamo z dodatkom alginatnega gostila.

2.0 EKSPERIMENTALNI DEL

2.1 Substrat

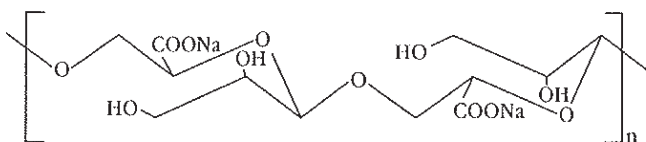
Tiskali smo na viskozno tkanino za lažja oblačila, ki je opisana v preglednici 1.

Preglednica 1: Sestava viskozne tkanine

Surovinska sestava – osnova	CVF 59 %, CVP 41 % 133 dtex 30F, viskozni rejon, matiran
– votek	20 tex predivna preja iz leskotnih vlakn
Gostota – osnova	46 niti/cm
– votek	21 niti/cm
Ploskovna masa	111,5 g/m ²
Vezava	platno
Širina gotove tkanine	150 cm

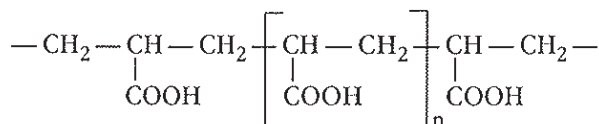
2.2 Gostila in barvila

Alginat je polisaharid, ki ga najdemo v vseh rjavih morskih algah. Sestavlja celične stene alg in se nahaja v obliki netopnih soli poliuronske kisline. Poliuronska kislina je visoko molekularna spojina, ki vsebuje D-manuronsko in L-guluronsko kislino. Alginat pridobivamo z alkalno ekstrakcijo. Natrijev alginat je polimer, kjer se β -D manuronske in α -L guluronske kisline povezujejo z (1,4) glukozidno vezjo preko C(5) atoma. Struktura natrijevega alginata je prikazana na sliki 1.^[5]



Slika 1: Struktura natrijevega alginata

Sintetična gostila so visoko molekularni polimeri, ki vsebujejo monomer akrilne, metakrilne ali maleinske kisline. Strukturo poliakrilne kisline prikazuje slika 2.



Slika 2: Struktura poliakrilne kisline

Raziskave so pokazale, da se maksimalna viskoznost pri sintetičnih gostilih doseže v nevtralnem mediju in da pada z višanjem pH vrednosti. V disociirani obliki se negativne karboksilne ($-\text{COO}^-$) skupine med seboj odbijajo. Klobčiči polimerov se odprejo in raztegnejo in zaradi tega se poviša viskoznost. Ob dodatku ionov v obliki soli je opaziti padec viskoznosti. Soli blokirajo negativni naboj karboksilnih skupin, zato so sintetična gostila manj primerna za tiskanje barvil, ki vsebujejo elektrolite (reaktivna barvila).^[6]

Reaktivna barvila so obarvane spojine, ki vsebujejo eno ali več skupin, ki lahko tvorijo kovalentno vez med ogljikovim ali fosforjevim atomom molekule ali iona barvila in kisikovim atomom hidroksilne skupine celuloznega substrata.^[7]

Za raziskavo smo uporabili monoklorotriazinsko barvilo Cibacron Rot P-6B.

2.3 Priprava tiskarskih barvnih gošč

Za pripravo tiskarskih barvnih gošč smo uporabili polisaharidno gostilo Alginat CHT-MV in sintetično gostilo Prisulon CR-P55. Obe gostili sta proizvoda firme CHT R. Beitlich GmbH, Nemčija. Po recepturi, prikazani v preglednici 2, smo pripravili zeleno tiskarsko barvno goščo.

Preglednica 2: Receptura za pripravo tiskarske barvne gošče

Sredstvo	Količina (g)
gostilo	500
sečnina	150
Lamberti redox L – 2C	10
soda (kalc.)	25
Tanaved PAD	5
glicerol	20
reaktivno barvilo	50
mehka voda	Y
SKUPAJ	1000

Mešanice alginata in poliakrilata smo pripravili v razmerjih 90 : 10, 80 : 20, 70 : 30, 60 : 40 in 50 : 50. Vse tiskarske barvne gošče so bile umerjene na enako viskoznost $\eta = 7 \pm 1$ Pas pri strižni hitrosti $\gamma = 8 - 10 \text{ s}^{-1}$.

3.3 Tiskanje

Tiskali smo na način direktne tiska. Faze in pogoji dela so prikazani v preglednici 3.

Vzorci smo prali po industrijski metodi pranja in je prikazana v preglednici 4.

Preglednica 3: Faze in pogoji dela

Faza dela	Pogoji dela
Tiskanje	– tiskarski aparat MDF-R-273 (firma Johannes Zimmer) – rotacijska šablona – 125 mesh – premer rakla – 10 mm – jakost magneta – 6 – hitrost – 5 m/min – število prehodov – 1
Sušenje	– T = 40 °C , t = 5 min
Parjenje	– laboratorijski parilnik Typ Dhe 43 687 (firma Werner Mathis AG) – T = 102 °C , t = 15 min, nasičena para

Preglednica 4: Postopek pranja

Pralna kopel	Postopek
I	– pranje s hladno mehko vodo (7-krat)
II	– pranje z mehko vodo pri T = 0 °C, t = 10 min
III	pranje z 1 g/l Tanaterge INF (Tamatex, Nizozemska) pri T = 90 °C, t = 10 min
IV	– pranje s toplo mehko vodo
Skupna kopel	I : II : III : IV = 7 : 1 : 1 : 1
Kopelno razmerje	1 : 40

2.4 Aparati in metode

Reološke parametre smo določili z viskozimetrom Rheolab MC 100 (firma Paar-Physica) pri konstantni temperaturi $T = 25 \pm 0,1$ °C. Rotacijske meritve smo opravili pri nadzorovanem naraščanju strižne hitrosti (CSR) v območju od 0,1 do 500 s^{-1} . Z oscilacijskimi meritvami smo izvedli dve vrsti meritev, in sicer pri konstantni frekvenci oscilacije, kjer smo določili linearno-viskoelastično območje, in pri konstantni amplitudi deformacije, kjer smo določili viskozni in elastični delež tiskarske barvne gošče.

Globino barvne tona smo izmerili s spektrofotometrom Texflash DC 3881 (firma Datacolor) in izračunali penetracijo.

Obstojnosti smo določili po sledečih standardih:

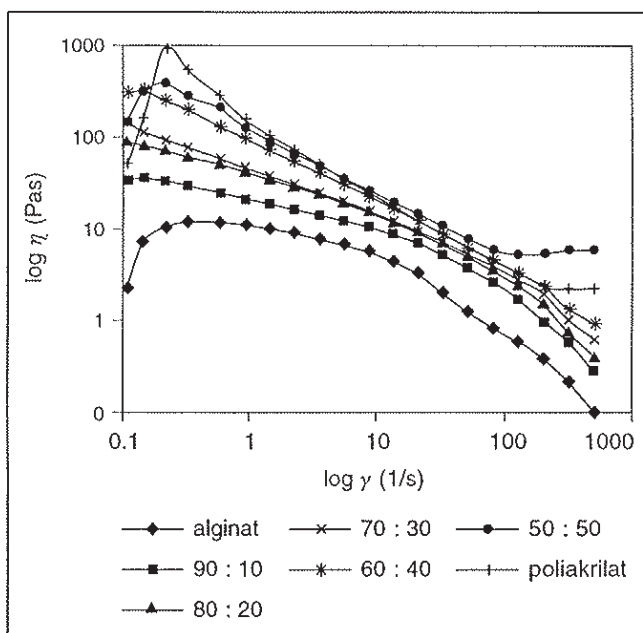
- DIN 54 010 – določevanje obstojnosti pri pranju pri 60 °C
- DIN 54 020 – določevanje obstojnosti na znoj
- DIN 54 022 – določevanje obstojnosti pri suhem, vlažnem in mokrem likanju
- DIN 54 021 – določevanje obstojnosti pri mokrem in suhem drgnjenju

3.0 REZULTATI IN DISKUSIJA

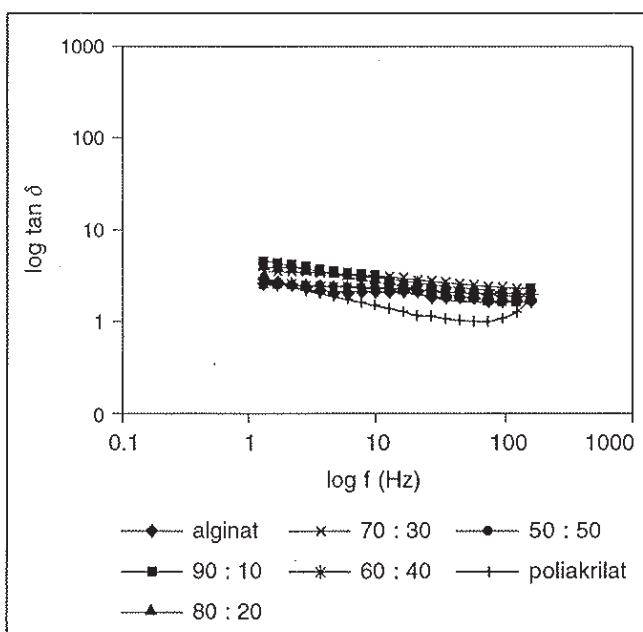
3.1 Vpliv vsebnosti suhe substance na viskoznost tiskarskih gošč

Strukturna viskoznost tiskarskih gošč je odvisna od vsebnosti suhe substance in od mrežne strukture makromolekul v raztopini, kar prikazuje slika 3. Gostila z nizko vsebnostjo suhe substance (sintetična gostila), ki tvorijo rahlo mrežno strukturo, kažejo pri naraščajoči strižni hitrosti močan padec viskoznostne krivulje.

Gostila z visoko vsebnostjo suhe substance, kot je alginat, so manj občutljiva na strižno deformacijo kot



Slika 3: Viskoznostne krivulje alginata, poliakrilata in mešanic



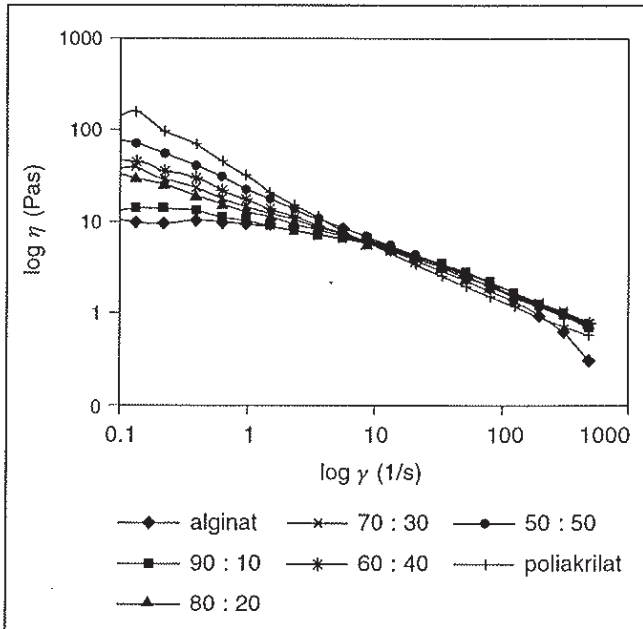
Slika 4: Odvisnost kota izgube $\tan \delta$ od frekvence oscilacije pri različnih tiskarskih goščah

poliakrilatna gostila in kažejo newtonski karakter. Pri teh gostilih je gostota zamreženja velika, zato viskoznozna krivulja takšnega sistema pada počasneje z naraščajočo strižno hitrostjo. Strukturna viskoznost mešanic je odvisna od deleža vsebnosti suhe substance obeh gostil.

Razliko med alginatnim in sintetičnim gostilom opazimo tudi pri viskoelastičnih lastnostih (slika 4). Pri vseh gostilih kot izgube $\tan \delta$ pada z naraščajočo frekvenco oscilacije. Približuje se vrednosti 1, kar pomeni, da narašča elastični delež. Sintetična gostila povzročajo višji elastični delež tiskarskih gošč, kar je v povezavi z njihovo mikrostrukturo, ki se kaže v dolgih polimernih verigah, visoki polimerizacijski stopnji, molekulski masi in za takšne polimere specifični mrežni raztopini. Mešanice z alginatom kažejo višji viskozni delež kot čisto sintetično gostilo, kar je najbolj izrazito pri mešanici z visoko vsebnostjo alginata.

3.2 Vpliv elektrolitov na reologijo

Sintetična gostila so zelo občutljiva na elektrolite (barvila in soli), ki znižajo viskoznost tiskarske barvne gošče. Alginatna gostila so zaradi svoje kemične zgradbe neobčutljiva na elektrolite. [5] Vpliv elektrolitov na viskoznozna krivulje prikazuje slika 5.

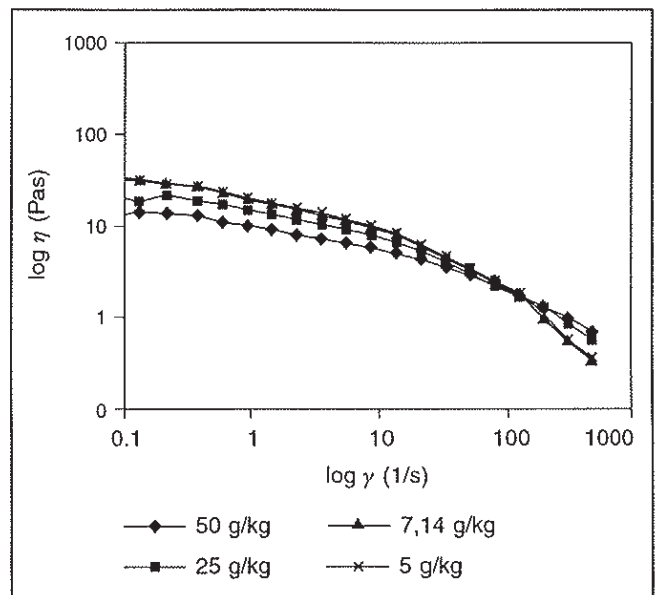


Slika 5: Viskoznostne krivulje alginata, poliakrilata in mešanic z reaktivnimi barvili

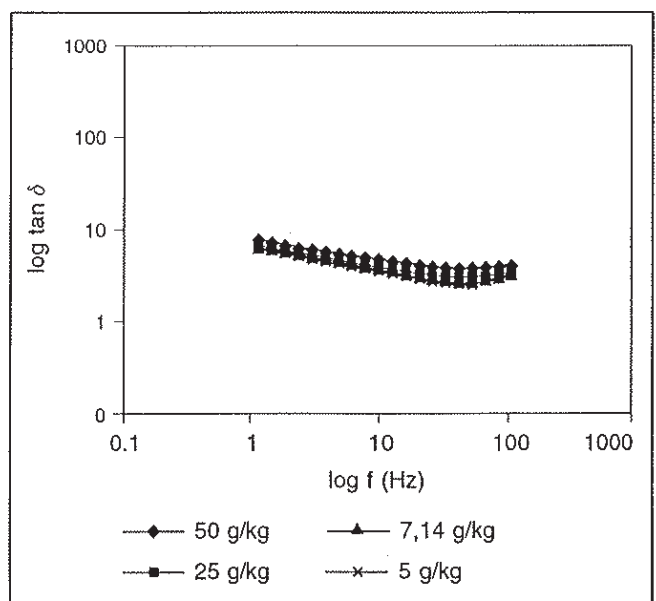
Kot je razvidno iz preglednice 4, je mogoče vpliv elektrolitov na sintetična gostila zmanjšati z dodatkom alginatnega gostila. Z večanjem vsebnosti alginatnega gostila v mešanici se vpliv elektrolitov na viskoznost in viskoelastične lastnosti tiskarskih barvnih gošč manjša. Iz slik 6 in 7 je razvidno, da se z naraščanjem koncen-

Preglednica 4: Vpliv koncentracije barvil na viskoznost tiskarskih barvnih gošč

Tiskarska gošča	50 g/kg barvila ($\eta = \text{Pas}$) pri $D = 8,8 \text{ s}^{-1}$	5 g/kg barvila ($\eta = \text{Pas}$) pri $D = 8,8 \text{ s}^{-1}$
alginat	7,24	7,33
mešanica 90 : 10	8,74	13,7
mešanica 80 : 20	9,23	20,6
mešanica 70 : 30	10,7	24,9
mešanica 60 : 40	7,61	29,4
mešanica 50 : 50	10,8	35
poliakrilat	8,19	38,1

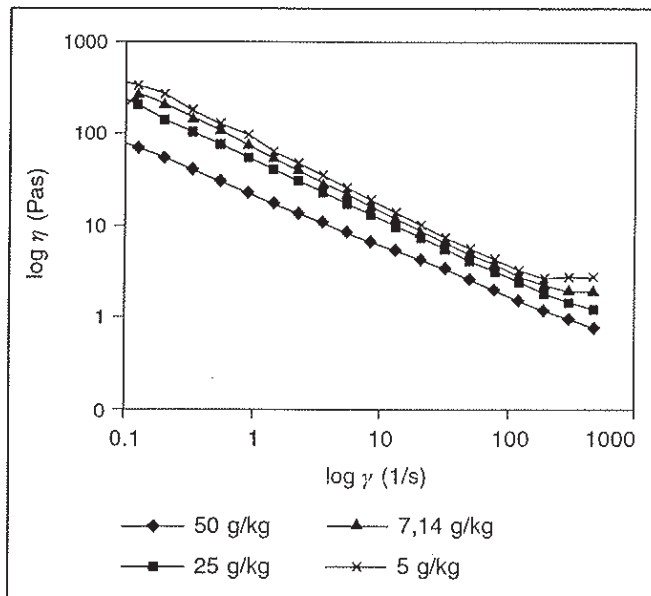


Slika 6: Vpliv koncentracije barvila na viskoznost pri mešanici alginat/poliakrilat (90 : 10)

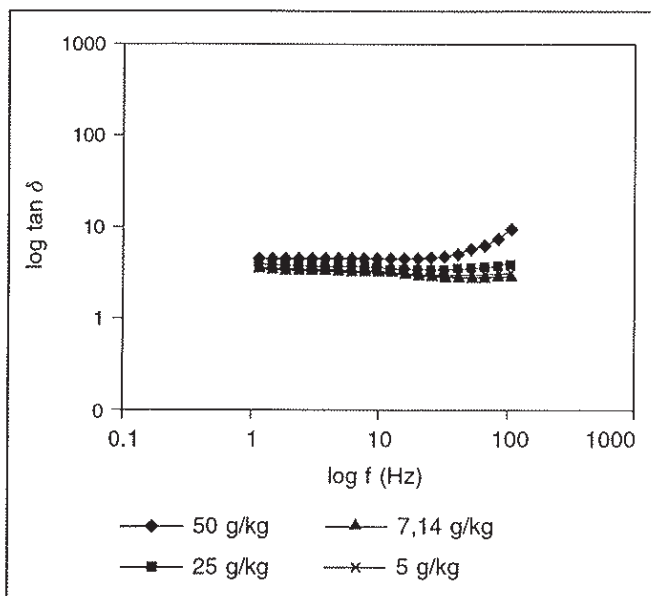


Slika 7: Vpliv koncentracije barvila na kot izgube $\tan \delta$ pri mešanici alginat/poliakrilat (90 : 10)

tracije elektrolitov v tiskarskih barvnih goščah viskoznostne krivulje in krivulje kota izgube $\tan \delta$ bistveno ne spremenijo. Reološke lastnosti so odvisne od količine obeh gostil v mešanici, zato lahko vpliv elektrolitov na viskoznost uravnavamo z deležem gostil v mešanici.



Slika 8: Vpliv koncentracije barvila na viskoznost pri mešanici alginat/poliakrilat (50 : 50)



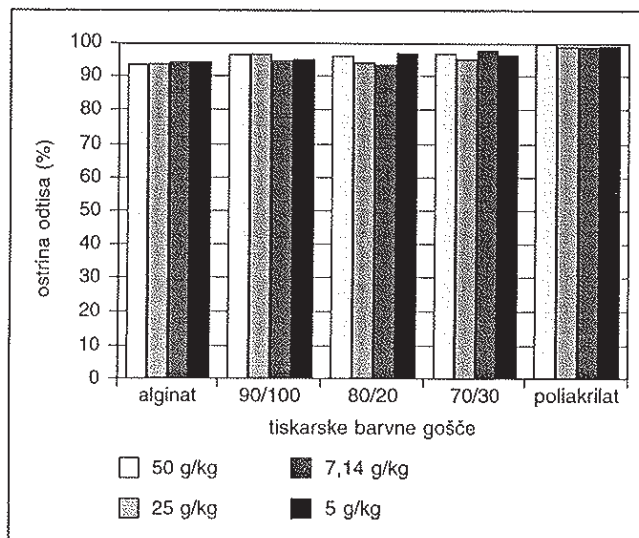
Slika 9: Vpliv koncentracije barvila na kot izgube $\tan \delta$ pri mešanici alginat/poliakrilat (50 : 50)

3.3 Rezultati tiskanja

3.3.1 Ostrina tiska

Ostrina tiska je ena do pomembnejših lastnosti, ki jih zahtevamo od tiskarske barvne gošče. Ena od metod za določanje ostrine tiska je tiskanje vzorca konične obli-

ke, ki se proti vrhu zožuje. Ostrino tiska predstavlja dolžina nepotiskane površine vzorca, izražena v odstotkih glede na celotno dolžino potiskanega vzorca.



Slika 10: Ostrina tiska za alginat, poliakrilat in mešanice

Na ostrino tiska vpliva več parametrov, kot so premer rakla, hitrost tiskanja, kontaktni čas, viskoznost oziroma viskoelastičnost tiskarske barvne gošče pri prehodu skozi šablono, vsebnost suhe substance, vrsta gostila, barvila in površinska napetost tkanine. Za nizkoviskozno sintetično gostilo z izrazito strukturno viskoznostjo in povečanim deležem elastičnosti (nizke vrednosti $\tan \delta$) je značilna zelo dobra ostrina tiska. Pri mešanicah gostil je zaradi prisotnosti sintetičnega gostila boljša ostrina tiska kot pri alginatnem gostilu.

3.3.2 Globina barvnega tona in penetracija

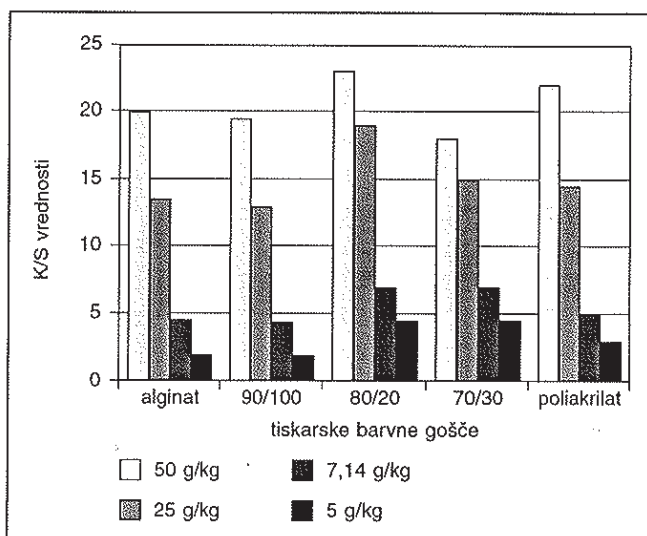
Penetracija odraža razmerje med jakostjo tiska na hrbtni strani tkanine glede na jakost tiska na licu tkanine.

$$\text{Penetracija} = \frac{(K/S)_h}{0,5 \cdot ((K/S)_l + (K/S)_h)} \cdot 100 \quad [\%]$$

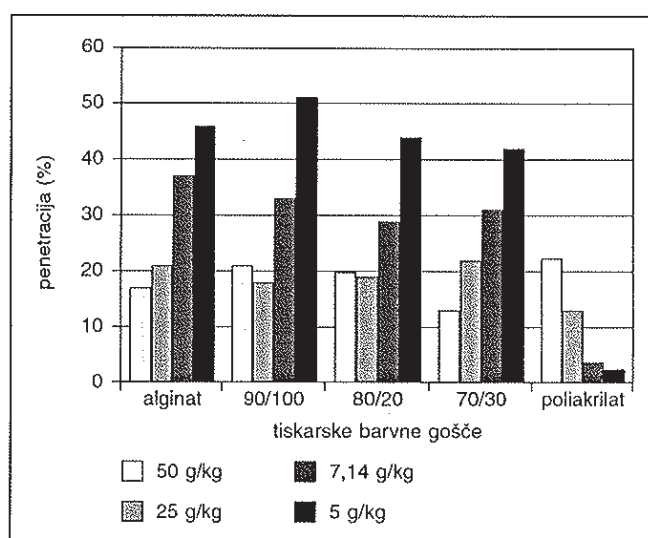
$(K/S)_h$ – hrbtna stran tkanine

$(K/S)_l$ – licna stran tkanine

Globina barvnega tona in penetracija sta odvisni od količine nanosa in porazdelitve tiskarske barvne gošče na materialu. Pomembno vlogo na nanos ima viskoznost tiskarske barvne gošče, kar je povezano z vsebnostjo suhe substance gostila, hitrostjo tiskanja, s premerom in pritiskom rakla ter površinsko napetostjo tkanine. Gostila z nižjo vsebnostjo suhe substance (sintetično gostilo) dajejo dober površinski tisk z visokimi K/S vrednostmi in s slabšo penetracijo. Gostila z višjo vsebnostjo suhe substance lažje penetrirajo v no-



Slika 11: K/S vrednosti za alginat, poliakrilat in mešanice



Slika 12: Penetracija za alginat, poliakrilat in mešanice

tranjost materiala in kažejo dobro penetracijo (slika 12). Vzrok je v izrazitejšem viskoznem deležu (višje vrednosti tan δ).

3.3.3 Obstoynosti

Merilo za kakovosten tisk oziroma dobro fiksiranje barvila je stabilen sistem barvilo-vlakno. Vsem potiskanim vzorcem smo določali obstoynosti pri pranju pri 60 °C, znoju, likanju in drgnjenju po postopkih, ki so določeni s standardi, in jih primerjali z naravnim polisaharidnim gostilom. Rezultati meritev so prikazani v preglednicah od 6 do 9.

Pri sintetičnih gostilih se zaradi dolgih polimernih molekul oziroma višje molekulske mase več barvila nanese na površino tkanine, zato dobimo pri teh gostilih nekoliko slabše obstoynosti kot pri alginatnem gostilu. Naravno polisaharidno gostilo z manjšo molekulsko

Preglednica 6: Obstoynosti pri pranju pri 60 °C

Gostilo	Koncentracija barvila	Barvne spremembe		
		vzorca	viskoze	volne
alginate	50 g/kg	5	5	4 – 5
	25 g/kg	5	5	4 – 5
	7,14 g/kg	5	5	4 – 5
	5 g/kg	5	5	5
alginate/ poliakrilat 90 : 10	50 g/kg	5	5	4 – 5
	25 g/kg	5	5	4 – 5
	7,14 g/kg	5	5	5
alginate/ poliakrilat 80 : 20	50 g/kg	5	5	4 – 5
	25 g/kg	5	5	4 – 5
	7,14 g/kg	5	5	5
alginate/ poliakrilat 70 : 30	50 g/kg	4 – 5	5	4 – 5
	25 g/kg	5	5	4 – 5
	7,14 g/kg	5	5	5
poliakrilat	50 g/kg	4 – 5	4	4
	25 g/kg	4 – 5	4 – 5	4
	7,14 g/kg	4 – 5	5	4
	5 g/kg	5	5	4 – 5

Preglednica 7: Obstoynosti na znoj

Gostilo	Koncentracija barvila	Barvne spremembe		
		vzorca	viskoze	volne
alginate	50 g/kg	5	5	4 – 5
	25 g/kg	5	5	4 – 5
	7,14 g/kg	4 – 5	5	4 – 5
	5 g/kg	5	5	4 – 5
alginate/ poliakrilat 90 : 10	50 g/kg	5	5	5
	25 g/kg	5	5	5
	7,14 g/kg	5	5	5
alginate/ poliakrilat 80 : 20	50 g/kg	5	4	4 – 5
	25 g/kg	5	5	5
	7,14 g/kg	5	5	5
alginate/ poliakrilat 70 : 30	50 g/kg	4 – 5	4 – 5	4
	25 g/kg	5	5	5
	7,14 g/kg	5	5	5
poliakrilat	50 g/kg	4 – 5	4	4
	25 g/kg	4 – 5	4 – 5	4
	7,14 g/kg	4 – 5	5	4 – 5
	5 g/kg	4 – 5	5	4 – 5

Preglednica 8: Obstojnosti pri suhem, vlažnem in mokrem likanju

Gostilo	Koncentracija barvila	Suho likanje – barvne spremembe		Vlažno likanje – barvne spremembe		Mokro likanje – barvne spremembe	
		vzorec	bombaž	vzorec	bombaž	vzorec	bombaž
alginat	50 g/kg	5	5	5	5	5	5
	25 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5
	7,14 g/kg	5	5	5	5	5	5
	5 g/kg	5	5	5	5	5	5
alginat/poliakrilat 90 : 10	50 g/kg	5	5	5	4 – 5	5	5
	25 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5
	7,14 g/kg	5	5	5	5	5	5
	5 g/kg	5	5	5	5	5	5
alginat/poliakrilat 80 : 20	50 g/kg	5	5	5	4 – 5	5	3
	25 g/kg	5	5	5	5	5	4
	7,14 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5
	5 g/kg	5	5	5	5	5	5
alginat/poliakrilat 70 : 30	50 g/kg	5	5	5	4 – 5	5	4
	25 g/kg	5	5	5	4 – 5	5	4
	7,14 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5
	5 g/kg	5	5	5	5	5	5
poliakrilat	50 g/kg	4 – 5	4 – 5	5	4 – 5	4	2 – 3
	25 g/kg	5	4 – 5	4 – 5	4 – 5	4	3 – 4
	7,14 g/kg	5	5	4 – 5	4 – 5	4 – 5	4
	5 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5

Preglednica 9: Obstojnosti pri drgnjenju

Gostilo	Koncentracija barvila	Suho drgnjenje				Mokro drgnjenje			
		osnova		votek		osnova		votek	
		vzorec	bombaž	vzorec	bombaž	vzorec	bombaž	vzorec	bombaž
alginat	50 g/kg	5	4 – 5	5	5	4	3 – 4	4 – 5	4
	25 g/kg	5	4 – 5	5	5	5	4 – 5	5	4 – 5
	7,14 g/kg	5	5	5	5	4 – 5	4 – 5	5	4 – 5
	5 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5	5	4 – 5
alginat/poliakrilat 90 : 10	50 g/kg	5	5	5	5	4 – 5	4	4 – 5	4
	25 g/kg	5	5	5	5	4 – 5	4	4 – 5	4
	7,14 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5	5	4 – 5
	5 g/kg	5	5	5	5	5	5	5	5
alginat/poliakrilat 80 : 20	50 g/kg	5	5	5	5	4 – 5	3 – 4	4 – 5	3
	25 g/kg	5	5	5	5	4 – 5	4	4	3 – 4
	7,14 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5	4 – 5	4
	5 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5	5	4 – 5
alginat/poliakrilat 70 : 30	50 g/kg	5	5	5	5	4 – 5	4	4 – 5	3 – 4
	25 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5	4 – 5	4
	7,14 g/kg	5	5	5	5	5	4 – 5	5	5
	5 g/kg	5	5	5	5	5	5	5	5
poliakrilat	50 g/kg	5	5	5	5	4 – 5	3	4 – 5	3
	25 g/kg	5	5	5	5	4	3 – 4	4 – 5	3 – 4
	7,14 g/kg	5	5	5	5	4	4 – 5	4 – 5	4 – 5
	5 g/kg	5	5	5	5	4 – 5	4 – 5	5	4 – 5

maso bolje penetrira v tkanino, zaradi česar se več barvila kovalentno veže z vlaknom, kar se odraža v zelo dobrih obstojnostih. V mešanicah prevladuje alginatno gostilo, zato so tudi te obstojnosti dobre.

4.0 SKLEP

Reološke meritve so zelo uporabne za opredelitev lasnosti tiskarskih barvnih gošč in njihovo izboljšanje. Kakovost potiskanih tkanin je odvisna od razmerja alginata in sintetičnega gostila v mešanici in njunih reoloških lastnosti. Lastnosti mešanice se nahajajo med lastnostmi alginatnega in sintetičnega gostila, zaradi česar lahko rezultate tiskanja predvidevamo.

Vpliv elektrolitov na sintetična gostila lahko uravnava z dodajanjem alginatnega gostila v tiskarsko barvno goščo. Pri veliki vsebnosti alginata v mešanici koncentracija elektrolitov nima bistvenega vpliva na potek viskoznostnih krivulj tiskarskih barvnih gošč. Prednosti mešanice alginatnega in sintetičnega gostila se kažejo tudi v veliki globini barvnega tona, zelo dobri ostrini tiska in dobrih obstojnostih pri pranju, znoju, likanju in drgnjenju. Mešanice med alginatnimi in sintetičnimi gostili predstavljajo zanimivo alternativo v reaktivnem tisku.

Viri

- [1] ORNAF, W. Natriumalginate-Zusammenhänge zwischen strukturellen Eigenschaften und drucktechnische Einsatz. *Textilveredlung*, 1969, vol. 4, no. 11, p. 850-861.
- [2] ŠOSTAR, S. in KOKOL, V. Usporedba tehnoloških svojstva alginatnih i sintetičnih uguščača. *Tekstil*, 1996, let. 45, br. 8, str. 414-420.
- [3] KOKOL, V. *Posledice interakcij med guaro in različnimi tipi reaktivnih barvil : magistrsko delo*. Maribor, oktober 1998.
- [4] ŠOSTAR, S. *Substituiertes Guar als ökologisch alternatives Verdickungsmittel im Reaktivdruck : Dissertation*. Maribor, september 1995.
- [5] *Abschuzbericht AIF 9685 : Einsatzmöglichkeiten für synthetische und modifizierte natürliche Verdickungsmittel beim Reaktivdruck*.
- [6] SKIRLO, S. *Die drucktechnische Eigenschaften von synthetischen Verdickungsmittel beim Druck mit Reaktivfarbstoffen : Diplomarbeit*. Fachhochschule Reutlingen, 1995.
- [7] LOBNIK, A. *Hidroliza reaktivnih barvil : magistrsko delo*. Maribor, 1991.

Prispelo/Received 11-1999; sprejeto/accepted 01-2000