

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet

University of Zagreb, Faculty of Textile Technology



ZBORNIK RADOVA

**11. Znanstveno – stručnog savjetovanja
TEKSTILNA ZNANOST I GOSPODARSTVO**

BOOK OF PROCEEDINGS

**11th Scientific – Professional Symposium
TEXTILE SCIENCE & ECONOMY**

24. siječnja 2018, Zagreb, Hrvatska
24th January 2018, Zagreb, Croatia

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet
University of Zagreb Faculty of Textile Technology

TEKSTILNA ZNANOST I GOSPODARSTVO

TEXTILE SCIENCE AND ECONOMY

ZBORNİK RADOVA BOOK OF PROCEEDINGS

11. znanstveno – stručnog savjetovanja

11th Scientific – Professional Symposium

TEKSTIL, KOŽA I OBUĆA – SEKTOR „ODRŽIVOG“ RAZVOJA U RH
TEXTILE, LEATHER, AND FOOTWEAR – THE SECTOR OF
“SUSTAINABLE” DEVELOPMENT



24. siječnja 2018, Zagreb, Hrvatska
24th January 2018, Zagreb, Croatia



ISSN (CD – ROM): 2459-8186
ISSN (On- line): 2584-6450

UTJECAJ PREĐA RAZLIČITIH POSTUPAKA PREDENJA NA STRUKTURU GLATKIH KULIRNIH DESNO-DESNIH PLETIVA

THE IMPACT OF THE YARN PRODUCED BY DIFFERENT SPINNING TECHNOLOGIES ON RIB KNITTED FABRICS STRUCTURE

Željka PAVLOVIĆ; Goran IVEKOVIĆ & Zlatko VRLJIČAK

Sažetak: Sve se više traže pređe koje će u primjeni zamijeniti klasične pamučne pređe izrađene prstenastim postupkom pređenja. U izradi pletiva, naročito rublja, često se koriste pamučne jednostruke pređe finoće 20 tex. Iz više razloga, s porastom broja stanovnika, proporcionalno se ne povećava i proizvodnja pamučnih pređa. Zbog toga se pristupa izradi pređa koje će zamijeniti ili nadopuniti pamučne pređe u različitim područjima primjene. Za ova istraživanja izrađeno je pet pređa finoće 20 tex koje se koriste za izradu kulirnih pletiva namijenjenih izradi različitih laganijih odjevnih predmeta, plošne mase 120 do 200 g/m². Izrađene su dvije pređe s viskoznom vlaknima, jedna postupkom prstenastog pređenja, a druga postupkom rotorskog pređenja. Izrađena je i jedna pređa s tencel vlaknima i prstenastim sustavom pređenja, jedna pređa s modalnim vlaknima i aerodinamičkim postupkom pređenja i jedna pređa s mikro modalnim vlaknima, također aerodinamičkim postupkom pređenja. S navedenim pređama, jednom viskoznom Siro pređom i jednom pamučnom pređom, izrađeno je sedam uzoraka glatkih kulirnih desno-desnih pletiva na kružnopletačem dvoigleničnom stroju finoće E17, promjera iglenica 200 mm (8 inča).

Abstract: The yarns that will replace the classic cotton yarns made with conventional spinning methods are being sought out. In the manufacturing of knitwear, especially lingerie, the cotton yarns with a yarn count of 20 tex are being used. For several reasons, with the increase in population, the production of cotton yarns is not proportionally increased. Consequently, yarns are spun to replace or complement cotton yarns in different application areas. For this research, five yarns with a yarn count of 20 tex are spun to produce knitted fabrics intended for lighter garments, grammage from 120 to 200 g/m². Two yarns are spun with viscose fibres, one by ring spinning process, the other one by rotor spinning process. In addition, a ring-spun yarn with tencel fibres and air-jet spun yarns with modal and micro-modal fibres are made. With those yarns, and one viscose Siro-spun and one cotton yarn, seven rib fabrics were knitted on a circular double-bed knitting machine with E17 gauge, needle bed diameter of 200 mm (8 inches).

Ključne riječi: pletivo, kulirno, desno-desno, glatko, parametri strukture, pređa, postupci izrade, prstenasta, rotorska, aerodinamička

Keywords: knitwear, weft knitting, rib, plain, structural parameters, yarn, manufacturing process, ring, rotor, air-jet

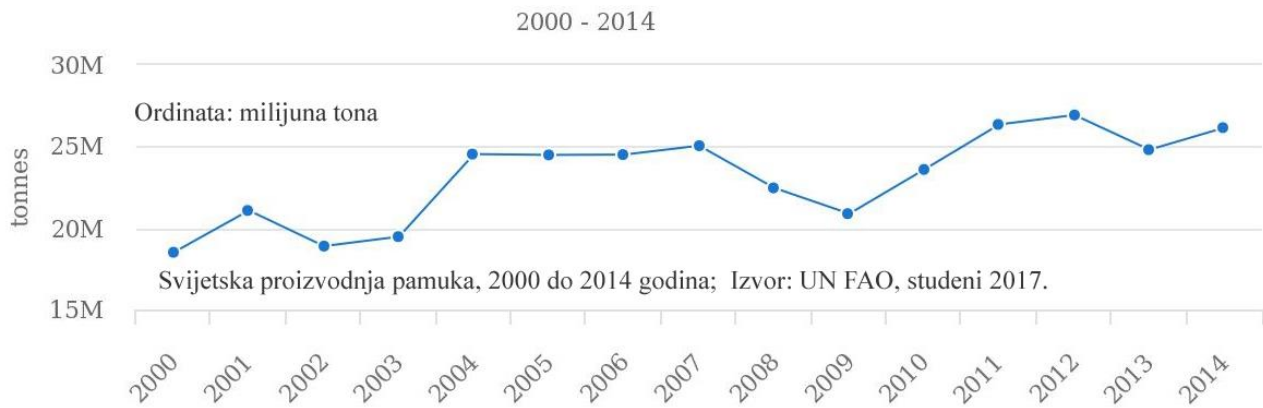
1. Uvod

S porastom broja ljudi na zemlji i standardom življenja potrebno je povećavati i proizvodnju tekstilnih vlakana te područja njihove primjene. U svijetu postoje razne institucije koje prikupljaju podatke o proizvodnji i potrošnji tekstilnih vlakana. Na osnovi prikupljenih podataka procjenjuje se da je u 2013. godini bilo proizvedeno oko 92 mil. t. vlakana, ili oko 12 kg/stanovniku [1,2]. Od ukupne količine vlakana oko 35% je prirodnih vlakana ili 32 mil. t., a 65% umjetnih vlakana, ili 60 mil. t. Od prirodnih vlakana najzastupljenije je pamučno vlakno s udjelom oko 27% ili oko 24,8 mil. t. (sl. 1). Vuneno vlakno je zastupljeno svega sa 1,5 %, ili 1,4 mil. t. Ostala prirodna vlakna su zastupljena u manjim iznosima. Od umjetnih vlakana, na sintetska otpada oko 60%, ili 55 mil. t., a svega 5% na umjetna od prirodnih polimera. Svjetske projekcije proizvodnje vlakana predviđaju daljnji porast proizvodnje, a time i potrošnje vlakana koji bi do 2025. godine dosegao proizvodnju preko 140 mili. tona pri čemu bi dva najzastupljenija vlakna bila poliester i pamuk [3,4]. U posljednjih petnaest godina najveći svjetski proizvođač pamučnog vlakna je Kina koja skupa s Indijom proizvodi oko 50% pamučnog vlakna. Kina, Indija, Amerika i Pakistan proizvode oko 3/4 svjetske količine pamučnih vlakana, a deset najznačajnijih proizvođača pamučnog vlakna proizvode više od 90% svjetske proizvodnje pamuka (sl. 2, sl. 3). Procjenjena prosječna cijena pamučnog vlakna u 2013. godini iznosila je 1,76 US \$/kg [5]. U manje razvijenim zemljama prosječna cijena je bila daleko niža od gore navedene, dok je u visokorazvijenim zemljama prosječna cijena bila veća. U manje razvijenim zemljama uzgoj pamuka je vezan za socijalno-ekonomske uvijete življenja i s uzgojem pamuka zbrinute su mnoge obitelji pa i regije. U visokorazvijenim zemljama se pri uzgoju i branju pamuka koriste razna pomoćna kemijska sredstva poput pesticida, herbicida, fungicida, defolijanata i sl. koja značajno

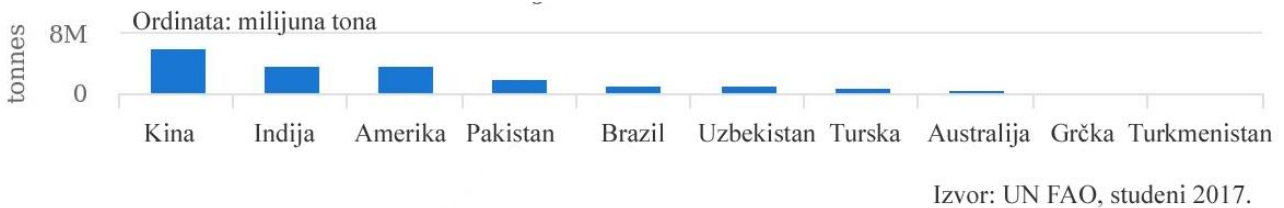
kontaminiraju tlo te djelomično ostaju u pamučnom vlaknu (sl. 4). Prema srednjoj dužini pamučno vlakno se često razvrstava u četiri klase [6,7]:

- a) kratki vlasak (*short*), duljina do 25,4 mm ($< 1''$),
- b) srednji vlasak (*medium*), 25,4-28,6 mm ($1-1 \frac{1}{8}''$),
- c) dugi vlasak (*long*), 28,6-34,9 mm ($1 \frac{1}{8}-1 \frac{3}{8}''$) i
- d) ekstra dugi vlasak (*extra long*), veći od 35,7 mm ($> 1 \frac{13}{32}''$).

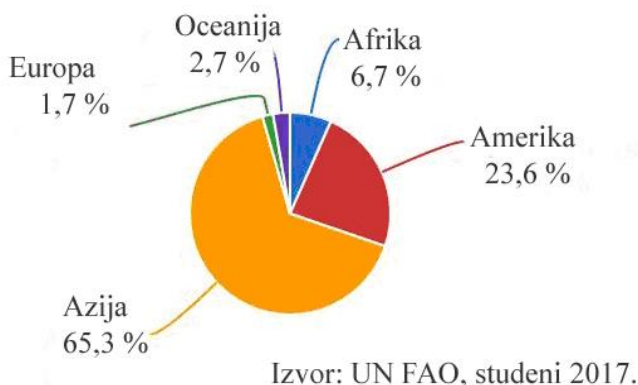
Procjenjuje se da u svijetu ima oko 85% pamučnog vlakna srednje duljine vlaska i oko 2 % ekstra dugog vlaska [8]. Iz više razloga se teži izraditi vlakno koje će u upotrebi zamijeniti pamučno vlakno.



Slika 1: Svjetska proizvodnja pamučnog vlakna u periodu od 2000. do 2014. godine [1]



Slika 2: Deset najvećih svjetskih proizvođača pamučnog vlakna u periodu od 2000. do 2014. godine



Slika 3: Udio proizvodnje pamuka po regijama



Slika 4: Prije strojne berbe pamuka stabljike se tetiraju defolijantom

Umjetna vlakna, kojima se želi zamijeniti pamučna vlakna, mogu se izrađivati u različitim duljinama, odnosno vlakna se režu na određenu duljinu. Već prema namijeni, pređa izrađena s umjetnim vlaknima može imati različite udjele duljina vlakana u svojoj strukturi, npr. 70% udjela sačinjavaju vlakna duljine 34 mm, 20% udjela vlakna duljine 30 mm i 10% udjela vlakna duljine 25 mm. Na ovaj način stvaraju se osnovne pretpostavke o svojstvima željene pređe. Nakon izabranih udjela duljina vlakana pristupa se izboru jedne od metoda izrade pređa kao npr. prstenasta, rotorska, aerodinamička ili dr. Svaka od metoda daje pređu određenih

konstrukcijskih značajki i rasteznih svojstava. Udio pojedine duljine vlakana i metoda izrade pređa biraju se prema željenoj strukturi pređe i upotrebnim svojstvima pređa, odnosno njenoj namjeni. Na ovaj način moguće je s umjetnim vlaknima dobiti neka svojstva pređa koja su znatno drugačija od pamučnih pređa, a time i kvalitetniji plošni proizvod pa se s novim strukturama pređa izrađuju suvremeni proizvodi koji imaju nova područja primjene.

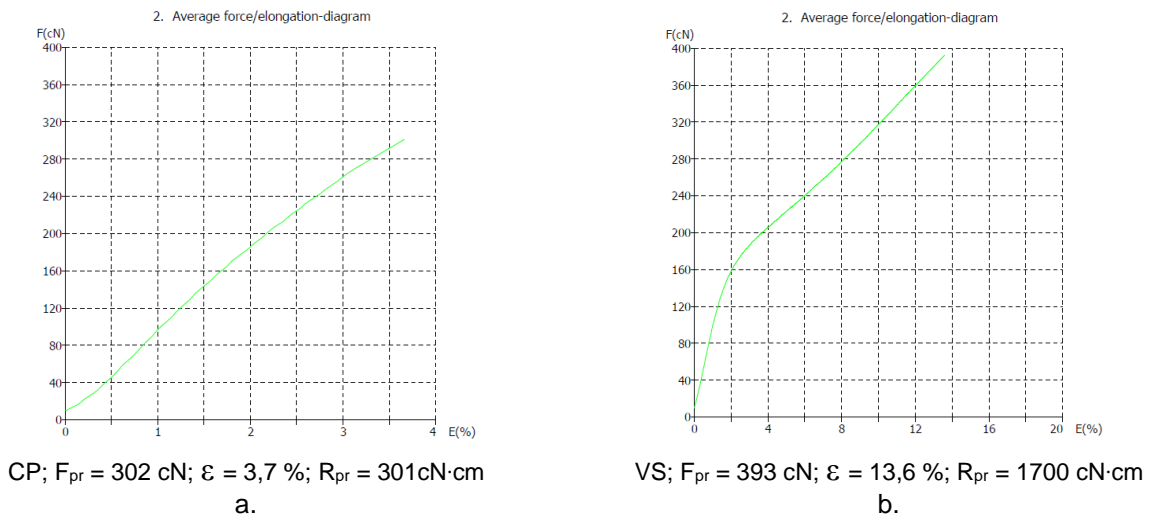
2. Eksperimentalni dio

Za ova istraživanja, sedam pređa nazivne finoće 20 tex izrađeno je s različitim sirovinama i postupcima predenja pa su i strukture pređa bitno različite. Razlike se ogledaju i u vlačnim svojstvima, sl. 5. Za izradu uzoraka pletiva korišten je kružnopletači dvoiglenični stroj, u osnovi namijenjen izradi glatkog kulirnog desno-desnog pletiva koje će se koristiti za izradu rublja, (tab. 1). Stroj ima finoću E17 i na njemu se preporuča koristiti pamučne jednostruke pređe finoće 12 do 36 tex ili končane pređe finoće 10 tex x 2 do 17 tex x 2. Promjer iglenice stroja na kojem je pletivo izrađeno iznosi 200 mm (8 inča) pri čemu je opseg iglenice 638 mm. Finoća stroja je E17 pri čemu u stroju ima 432 x 2 igala. Stroj plete s 8 pletaćih sustava pa za pletenje treba od svake grupe pređe pripremiti po 8 namotaka jer se jednom pletaćem sustavu dovodi pređa s jednog namotka. Za dovod pređa na stroju su korišteni pozitivni dovodnici *Coni*s kojima je regulirana vlačna sila dopremanja pređe pletaćem sustavu, koja je u prosjeku iznosila 3 ± 1 cN. Uzorci su izrađivani sa sedam navedenih pređa različitih struktura i vlačnih svojstava. Svakog uzorka pletiva je izrađeno po 15 m. Povlačenje pletiva je obavljeno s parom valjaka koji se nalaze 700 mm udaljeni od zone pletenja, a ispod povlačnih valjaka pletivo se odlaže u korito, tj. ne namata se u svitak.

Tablica 1: Konstrukcijske značajke kružno-pletaćeg dvoigleničnog stroja

Finoća stroja, E	Promjer cilindra mm (e ⁴)	Broj pletaćih sustava, S	Broj igala, N _i	Radna brzina cilindra, ok./min
17	200 (8)	8	432 x 2	60

Pri određivanju utroška pređe za oblikovanje očice parana je pređa iz cijelog reda pletiva koji je izrađen sa 432 x 2 igala, odnosno u redu je bilo 864 očice. Cjevasti oblik pletiva je uzdužno razrezan između dva niza očica i potom se parao red po red pletiva. Oparana pređa je jednim krajem stavljena u hvatalicu, a druga je strana opterećena utegom mase 10 g, ili 0,5/cN/tex, [9]. Duljina oparane pređe je iznosila 2550 do 2750 mm. Dijeljenjem dobivene duljine s brojem igala dobije se prosječni utrošak pređe za oblikovanje očice.



Slika 5: Rastezna svojstva pređa: a) pamučne prstenaste; b) viskozne, Siro pređe

3. Rezultati i rasprava

U tab. 2 navedeni su osnovni parametri vlačnih svojstva pređa pri $p = 0,05$, [10]. Najniža prekidna sila iznosi 267 cN i registrirana je kod viskozne pređe izrađene rotorskim postupkom predenja, a najviša iznosi 532 cN i registrirana je kod prstenaste pređe izrađene Tencel vlaknima. Pamučna prstenasta pređa ima najmanju prekidnu istezljivost koja iznosi 3,7%, dok je najveća prekidna istezljivost registrirana kod viskozne prstenaste pređe i iznosi 13,8%. Na osnovi prekidnih sila izračunate su prekidne čvrstoće pređa. Tako najmanju prekidnu

čvrstoću ima viskozna rotorska pređa, a dva puta veću, prstenasta pređa izrađena s tencel vlaknima. Detaljnijom analizom registriranog rada do prekida moguće je uočiti bitne razlike između pojedinih pređa. Na sl. 5a je prikazan dijagram sila/istezanje za pamučnu jednostruku pređu nazivne finoće 20 tex. Prekidna sila iznosi 302 cN, a prekidno istežanje 3,7%. Kod vlačne sile 92 cN ostvari se istežljivost pređe svega 1%, a kod sile 192 cN, ili oko 64% prekidne sile, ostvari se istežljivost pređe 2%. Istežljivost pređe 3% ostvari se pri sili 266 cN ili 88% od prekidne sile. Siro pređa je znatno drugačije strukture, a time i vlačnih svojstava. Prekidna sila iznosi 393 cN, a prekidno istežanje je znatno veće od pamučne pređe i iznosi 13,6%. Pri vlačnoj sili 92 cN također se pređa istegne oko 1%, a 2% pri sili 160 cN. Već od 4% istežljivosti pređa linearno poprima trajne deformacije sve do prekida. Najmanji rad do prekida registriran je kod pamučne prstenaste pređe i iznosi 301 cN·cm, a najveći kod viskozne siro pređe i iznosi 1700 cN·cm. Na osnovi iznesenog moguće je zaključiti da se analizirane pređe bitno razlikuju u svojim vlačnim svojstvima.

Tablica 2: Vlačna svojstva pređa nazivne finoće 20 tex izađenih različitim postupcima predenja

Red. br.	Pređa	Prekidna sila, cN	Prekidno istežanje, %	Prekidna čvrstoća, cN/tex	Rad do prekida, cN·cm
1.	CP	302±5	3,7±0,1	15,1±0,3	301±10
2.	VP	312±5	13,8±0,3	15,6±0,5	1379±49
3.	VR	267±9	10,5±0,3	13,4±0,4	919±50
4.	MAJ	406±10	9,0±0,2	20,3±0,5	1067±42
5.	MMAJ	365±11	8,2±0,2	18,2±0,5	886±46
6.	TR	532±13	9,6±0,2	26,6±0,7	1515±68
7.	VS	393±7	13,6±0,3	19,7±0,4	1700±59

Gdje je: CP – pamučna, prstenasta pređa, VP – viskozna, prstenasta pređa, VR – viskozna, rotorska pređa, MAJ – modal, aerodinamička pređa, MMAJ – mikro modal, aerodinamička pređa, TR – tencel, prstenasta pređa i VS – viskoza, siro pređa

3.1 Parametri strukture pletiva

Promjena svih parametara strukture pletiva se ogleda kroz plošnu masu koja iznosi 129±3 do 180±3 g/m², (tab. 3). Svi uzorci su izrađivani na jednom stroju i pod istim uvjetima, tj. bez regulacije rada stroja. S teorijskog gledišta ovo su veoma zanimljivi podatci. Sve su pređe bile iste nazivne finoće, tj. finoće 20 tex, a dobivena je ovako velika razlika u plošnim masama koja iznosi do 40%. Kad se sagleda samo ovaj podatak on upućuje na zaključak da se zaista radi o značajno različitim strukturama pređa.

Najlaganije pletivo ima plošnu masu 129±3 g/m² i dobiveno pri pletenju s mikro modalnom pređom, a najmasivnije pletivo ima masu 180±3 g/m² i dobiveno je pri pletenju s viskoznom siro pređom. S viskoznom rotorskom pređom, modalnom i mikro modalnom aerodinamičkom pređom dobivena su pletiva koja imaju približno jednaku plošnu masu koja iznosi oko 130 g/m². S ostale tri pređe dobivene su plošne mase 152±3 g/m² do 165±3 g/m² pri čemu je sa siro pređom dobivena znatno veća plošna masa koja iznosi čak 180±3 g/m². Masa dužnog metra pletiva usko je povezana s plošnom masom pa je najveća kod pletiva izrađenog sa siro pređom i iznosi 66±2 g/m, dok je najniža ostvarena pri pletenju s rotorskom pređom izrađenom s Tencel vlaknima i iznosi 61±2 g/m.

Zapreminska masa izrađenih pletiva se nalazi u granicama 0,212 do 0,262 g/cm³, što predstavlja široki raspon za uzorke izrađene pređama jedne finoće. Ako se poveže ovaj podatak s podatkom o plošnoj masi, tada se mogu pletiva grupirati u dvije grupe. Prvu bi grupu sačinjavala laganija pletiva koja imaju plošnu masu do 140 g/m² i prikladna su za izradu ženskog rublja. Masivnija pletiva se mogu upotrebljavati za izradu muškog rublja ili različitih laganih ženskih suknji ili haljina te dječjih proizvoda.

Tablica 3: Osnovni parametri prve razine, strukture izrađenih i analiziranih pletiva

Red. br.	Uzorci	Plošna masa pletiva, m, g/m ²	Plošna masa pletiva, m _d , g/m	Debljina pletiva, D _p , mm	Zapreminska masa pletiva, m _z , g/cm ³	Masena poroznost, P _m , %
1.	CP	157±3	62±2	0,64±0,01	0,246	83
2.	VP	165±3	64±2	0,63±0,01	0,262	82
3.	VR	131±3	66±2	0,59±0,01	0,222	85
4.	MAJ	131±3	63±2	0,60±0,01	0,218	85

5.	MMAJ	129±3	63±2	0,61±0,01	0,212	86
6.	TR	152±3	61±2	0,63±0,01	0,241	84
7.	VS	180±3	66±2	0,72±0,01	0,251	83

Razlike u osnovnim parametrima strukture pletiva upućuju na analizu ostalih pomoćnih i izvedbenih parametara pletiva (tab. 4). Od pomoćnih parametara druge razine najzanimljivija je širina cjevastog pletiva koja se nalazi u granicama 18 cm x 2 do 25 cm x 2. Ovo je veoma veliki raspon širina pletiva, naročito kad se zna da je pletivo izrađivano u glatkom prepletu i pređama finoće 20 tex. Kod pletenja s pamučnim pređama i glatkom prepletu, s ovakvog se stroja dobije širina cjevastog pletiva 19 cm x 2 do 21 cm x 2. Međutim, s rotorskim i aerodinamičkim pređama se dobije širina 24 cm x 2 do 25 cm x 2, odnosno 25 % veća. Već pri uvođenju pređa u pletenje i povlačenju pletiva je uočeno da se pletivo po širini nabire i da treba povećati širinu raširivača pletiva kako bi se pletivo izrađivalo bez uzdužnog nabiranja. S povećanjem raširivača pletiva izrađene su ravnomjerne strukture pletiva. Na osnovi zapažanja kod izrade pletiva, naročito dovođenja pređa preko dovodnika do igala te dobivene strukture pletiva, može se pretpostaviti da je krutost pređe bitno utjecala na povećanje širine pletiva, odnosno smanjenje skupljanja pletiva po širini.

Izrađivana su glatka kulirna desno-desna pletiva kod kojih je skupljanje u smjeru redova nakon skidanja sa stroja i relaksacije oko 35%. Izrađeni uzorci su imali skupljanje pletiva po širini 22 do 44%. Najveće skupljanje iznosi 44% i prouzrokovale su ga mekane, jednolične, podatne siro pređe. Kod ovako najvećeg skupljanja izmjerena je i najveća plošna masa koja je iznosila 180 g/m². Najmanje skupljanje pletiva po širini je iznosilo 22% i izmjereno je u pletivu koje je izrađeno viskoznom pređama nastalim po aerodinamičkom postupku predenja. U daljnjim istraživanjima bilo bi korisno istražiti krutosti korištenih pređa i doći do poveznice krutosti pređe i širine pletiva. Zbijenost očica u redu je usko povezana sa širinom pletiva, a zbijenost očica u nizu se nalazi u granicama 11,4±0,2/cm do 12,6±0,2/cm. Pređe su dovođene pozitivnim akumulacijskim dovodnicima pri čemu su vlačne sile dovođenja na pojedinim pletačim sustavima bile veoma ujednačene. Vlačna sila pri dovođenju pređe pletačem sustavu je iznosila oko 3 cN i nije previše varirala, često do 1 cN, pa nije značajno utjecala na promjenu zbijenosti očica u nizu pletiva. Zbog toga se pretpostavlja da je ipak struktura pređe utjecala na promjenu zbijenosti očica u nizu pletiva. Kod glatkih kulirnih desno-desnih pletiva koja se izrađuju pređama finoće 17 do 25 tex veoma često je koeficijent zbijenosti očica oko 0,75. Kod izrađenih uzoraka ovaj se koeficijent nalazi u granicama 0,72 do 0,97. S viskoznom rotorskim pređama i aerodinamičkim pređama izrađenih s modalnim vlaknima, koeficijent zbijenosti očica je manji od 0,8 dok je s ostalim pređama veći od 0,8. Zanimljivo je uočiti da je najveći kod pamučnih pletiva izrađenih pređama prstenastim predenjem, i iznosi 0,97. Nakon ovog pletiva, dvije rotorske pređe, viskozna i Tencel, također daju veliki koeficijent zbijenosti koji iznosi 0,92.

Tablica 4: Osnovni i izvedbeni parametri druge razine, strukture izrađenih i analiziranih pletiva

Red. br.	Uzorci	Širina pletiva, Šp, cm	Skupljanje pletiva, s, %	Zbijenost očica u nizu, D _v , oč./cm	Koeficijent zbijenosti pletiva, C	Utrošak niti u očici, l, mm
1.	CP	19,5x2	39	11,4±0,2	0,97	3,15±0,01
2.	VP	19,5x2	39	11,8±0,2	0,92	3,12±0,01
3.	VR	25x2	22	12,0±0,2	0,72	3,10±0,01
4.	MAJ	24x2	25	11,6±0,2	0,78	3,13±0,01
5.	MMAJ	24,5x2	23	12,2±0,2	0,72	3,12±0,01
6.	TR	20x2	37	11,8±0,2	0,92	3,13±0,01
7.	VS	18x2	44	12,6±0,2	0,89	3,13±0,01

Na svim pletačim sustavima bila je regulirana jednaka dubina kuliranja tako da su izrađivane ravnomjerne i podjednake strukture pletiva s korištenim pređama. Pri ovakvim uvjetima rada za očekivati je relativno jednolično uplitanje pređe u red pletiva. Sve moguće razlike koje se pojave u uplitanju pređe mogu se pripisati strukturi pređe. Analizom dobivenih rezultata utvrđeno je da najmanji utrošak niti za oblikovanje očice iznosi 3,10±0,01 mm i dobiven je pri pletenju s viskoznom rotorskom pređom. S ovom pređom istovremeno je dobiveno najšire pletivo koje ima širinu 25 cm x 2 pri čemu je bilo i najmanje skupljanje pletiva koje je iznosilo samo 22%. Za praktičnu primjenu u izradi ženskog rublja, pletivo ima zadovoljavajući koeficijent zbijenosti koji iznosi 0,72. Najveći utrošak niti za oblikovanje očice izmjeren je u pamučnom pletivu i iznosi 3,15±0,01 mm, ili oko 1,6% više od najnižeg utroška niti u očici.

Kao opći zaključak parametara strukture pletiva može se navesti da bi bilo poželjno izraditi pletivo ravnomjernosti kao s viskoznom Siro pređom, njenim utroškom niti za oblikovanje očice i koeficijentom zbijenosti očica te širinom dobivenom s Tencel pređama. Svako pletivo ima svoje posebnosti koje se mogu iskoristiti u izradi određenih odjevnih predmeta. Kada se ima ovako veliki raspon različitih struktura pletiva

slobodno se može razmišljati o ideji da se izrađuje platirno pletivo drugih namjena pri čemu će se u svaki red ili u samo pojedine redove uplitati po dvije od korištenih pređa.

4. Zaključak

S pređama nazivne finoće 20 tex, izrađenim različitim postupcima pređenja, pletena su glatka kulirna desno-desna pletiva namijenjena izradi rublja i laganijih odjevnih predmeta. Najmanji utrošak niti za oblikovanje očice iznosi $3,10 \pm 0,01$ mm i dobiven je pri pletenju s viskoznom rotorskom pređom. S ovom pređom dobiveno je i najšire pletivo od 25 cm x 2 pri čemu je bilo i najmanje skupljanje pletiva od samo 22%. Najveći utrošak niti za oblikovanje očice izmjeren je u pamučnom pletivu i iznosi $3,15 \pm 0,01$ mm. Najveće skupljanje iznosi 44% i prouzrokovale su ga mekane, jednolične, podatne Siro pređe. Kod ovako najvećeg skupljanja izmjerena je i najveća plošna masa koja je iznosila 180 g/m^2 . Najmanja plošna masa od 129 g/m^2 je izmjerena kod pletiva izrađenog mikromodalnom pređom, također nastalom aerodinamičkim postupkom pređenja. Zbijenost očica u redu je usko povezana sa širinom pletiva, a zbijenost očica u nizu se nalazi u granicama od $11,4 \pm 0,2/\text{cm}$ do $12,6 \pm 0,2/\text{cm}$. S viskoznim rotorskim pređama i aerodinamičkim pređama izrađenih s modalnim vlaknima, koeficijent zbijenosti očica je manji od 0,8 dok je s ostalim pređama veći od 0,8. S obzirom na različitu strukturu, a naročito plošnu masu, pletiva se mogu koristiti za izradu muškog, ženskog i dječjeg rublja te različitih laganih odjevnih predmeta. Ako bi se pletiva izrađivala u platirnim prepletima i imala plošnu masu 200 do 300 g/m^2 , tada bi se mogla koristiti za proljetno/jesensku odjeću. U platirnoj kombinaciji s multifilamentnim PA ili PES pređama, pletiva se mogu koristiti u izradi odjeće za rekreaciju i sport.

Literatura

- [1] <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>; *Pristupljeno*: 2017-11-22
- [2] Siejak, V.: *The Fiber Years 2014.*, PHP Fibers GmbH, Wuppertal, Germany
- [3] Koslowski, H.J.: *Chemifaser Lexikon*, Deutscher Verlag, ISBN 978-3-87150-876-9, 2008.
- [4] <http://www.agrimoney.com/feature/cotton-prices---will-they-fall-further-in-2013--188.html>; *Pristupljeno*: 2017-11-16
- [5] Čipčić, T.; Vrljićak, Z.: Svjetska proizvodnja pamuka s osvrtom na Peru, *Tekstil*, **66**(2017.)1-2, 47-56, ISSN 0492-5882
- [6] Čunko, R.; Andrassy, M.: *Vlakna*, Tekstilno-tehnološki fakultet, ISBN 953-155-089-1, Zagreb 2010,
- [7] Markert, D.: *Maschen ABC*, Deutscher Fachverlag, ISBN: 3-87150-566-8, Frankfurt am Main 1990.
- [8] <https://baumwollboerse.de/informationen/untersuchungen>; *Pristupljeno*: 2017-11-22
- [9] Vrljićak, Z.: Kritički osvrt na analizu parametara strukture kulirnih pletiva, *Tekstil* **48**(1999.) 4, 181-187, ISSN 0492-5882
- [10] Čunko, R.: *Ispitivanje tekstila*, Tekstilno-tehnološki fakultet, ISBN 86-329-0180-X, Zagreb 2011.

Zahvala

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost, projektom IP-2016-06-5278.

Autori:

mag.ing.techn.text. Željka PAVLOVIĆ, Prof.dr.sc. Zlatko VRLJIČAK

Tekstilno-tehnološki fakultet

Prilaz baruna Filipovića 28a, 10 000 Zagreb

Tel: + (385) (1) 37 12 572

Tel: + (385) (1) 37 12 578

Fax: +(385) (1) 37 12 533

Fax: +(385) (1) 37 12 533

E-mail: zeljka.pavlovic@tff.hr

E-mail: zlatko.vrljicak@tff.hr

Goran IVEKOVIĆ

Predionica Klanjec d.o.o.

Mihanovićev Dol, Novodvorska 7, 49 290 Klanjec

Tel: + (385) (49) 58 83 00

Fax: +(385) (49) 58 83 01

E-mail: goran@predionica-klanjec.hr