

UTICAJ STRUKTURE PREĐE NA PROPUSTLJIVOST VODENE PARE GLATKIH PLETENINA*

Milada Novaković¹, Matejka Bizjak², Snežana Stanković^{3**}

(ORIGINALNI NAUČNI RAD)
UDK 677.017.6:677.075

¹Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, Srbija

²Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, Slovenija

³Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Katedra za tekstilno inženjerstvo, Beograd, Srbija

Propustljivost vodene pare je jedan od ključnih parametara u proceni komfora tekstilnog materijala, budući da definiše materijal u pogledu sposobnosti da propušta produkte znojenja ljudskog tela. Odevni tekstilni materijal sa većom propustljivošću vodene pare ne ometa efekte hlađenja ljudskog organizma putem znojenja i isparavanja znoja. Predmet interesovanja dosadašnjih istraživanja odnosio se na uticaj strukture, debljine, poroznosti materijala kao i vrste vlakana na propustljivost vodene pare. Osnovni cilj ovog rada bio je analiza uticaja svojstava pređe na propustljivost vodene pare glatkih pletenina. Različita struktura pređe je ostvarena primenom različitog intenziteta upređanja. Polazeći od tri različito upređene pamučne pređe u kontrolisanim uslovima su proizvedene glatke pletenine koje su podvrgnute ispitivanju propustljivosti vodene pare i vazduha. Dobijeni rezultati su ukazali na kompleksan uticaj koji geometrija jezgra i površine pređe imaju na propustljivost vodene pare glatkih pletenina. Pokazalo se da maljavost pređe predstavlja parametar koji ima veliki potencijal u pogledu prenosa vodene pare kroz tekstilne materijale.

Ključne reči: propustljivost vodene pare, pletenina, pređa, upređenost, maljavost, makroporoznost.

Uvod

Štiteći ljudsko telo od klimatskih i ostalih uticaja iz okruženja odeća prevashodno predstavlja faktor bezbednosti i udobnosti. Pored toga, čovek odećom ističe svoju religioznost, kulturni ili socijalni karakter. Prateći modne trendove čovek pojačava osećaj zadovoljstva i ispoljava svoju potrebu za dostizanjem statusa u društvu. Pri izboru tekstilnog materijala za odevanje važnu ulogu ima moda koja izaziva osećaj za lepim, privlačnim i nesvakidašnjim. Posebno se mlađi deo populacije odlučuje za odeću koja se razlikuje od drugih, (po stilu, boji, dezenu), za odeću koja ulepšava telo i skriva nepravilnosti. Pri tome, osoba se opredeljuje za odeću koja je meka, elastična, ne iritira kožu i ne izaziva alergiju, ne grebe, ne pecka i ne bocka, greje ili hladi, daje slobodu pokreta tela, stvara prijatan i ugodan osećaj pri nošenju ili jednostavno, bira odeću koja je komforna. Prema univerzalnoj definiciji komfor predstavlja „stanje zadovoljstva koje ukazuje na fiziološku, psihološku i fizičku ravnotežu između čoveka, njegove odeće i okruženja” [1]. Očigledno je da komfor predstavlja kompleksan fenomen koji se može razmatrati sa aspekta brojnih disciplina. Komfor se može razmatrati kao fiziologija odevenog čoveka u specifičnom klimatskom okruženju obuhvatajući fizička svojstva odeće. S obzirom da odeća predstavlja izvesnu barijeru slobodnoj razmeni energije čoveka sa njegovim okruženjem modifikujući proces razmene toplote, neophodno je da komfor obuhvati

fizička svojstva odevnih tekstilnih materijala pre svega, njihovu sposobnost da prenose toplotu i propuštaju vazduh i vodenu paru. Kako ljudski organizam deo toplote proizvedene metaboličkim procesima oslobađa latentnim znojenjem (isparavanje vlage sa površine kože), sposobnost tekstilnog materijala da propušta vodenu paru ima fundamentalni značaj za postizanje termodinamičke ravnoteže čovekovog tela i njegov osećaj komfora. Propustljivost vodene pare ili sposobnost materijala da prenosi vodenu paru definiše se kao količina vodene pare koja za određeno vreme prođe kroz jedinicu površine materijala kao rezultat gradijenta pritiska između dve površine materijala. Recipročna vrednost predstavlja otpornost materijala ka propuštanju vodene pare.

Generalno se smatra da se odevni tekstilni materijali odlikuju niskom otpornošću ka propuštanju vodene pare usled njihove velike poroznosti, posebno kada je reč o pleteninama. Iako priroda tekstilnih vlakana određuje brzinu difuzije vlage, istraživanja su potvrdila da je ukupnom prenosu vlage kroz tekstilni materijal udeo difuzije vlage kroz vlakna relativno zanemarljiv. Sa druge strane, budući da se difuzija vodene pare dešava u najvećoj meri kroz pore u tekstilnom materijalu (koeficijent difuzije vlage kroz vazduh značajno je veći u poređenju sa vrednostima koeficijenta difuzije vlage kroz tekstilna vlakna) smatra se da je propustljivost vodene pare nekog tek-

* Rad saopšten na X Simpozijumu „Savremene tehnologije i privredni razvoj“ sa međunarodnim učešćem, Leskovac, 22. i 23. oktobar 2013. godine

** Adresa autora: Snežana Stanković, Katedra za tekstilno inženjerstvo, Tehnološko-metalurški fakultet, Karnegijeva 4, 11000 Beograd, Srbija
E-mail: stankovic@tmf.bg.ac.rs

Rukopis primljen: 25. jula 2013. godine

Rad prihvaćen: 23. septembra 2013. godine

stilnog materijala u najvećoj meri uslovljena njegovom geometrijom, ili preciznije, debljinom i poroznošću. Polazeći od pretpostavke da struktura pređe, definisana gustinom pakovanja i distribucijom vlakana u njoj, može da utiče na geometriju tkanina i pletenina, u okviru ovog rada je analiziran uticaj interne strukture pređe na propustljivost vodene pare glatkih pletenina. Iako su u naučnoj literaturi dostupni rezultati istraživanja uticaja finoće pređe [2, 3] i tehnologije izrade pređe na sposobnost tkanina i pletenina [2, 4-6] da propuštaju vodenu paru, do sada je prema saznanjima autora samo jedno istraživanje [2] bilo posvećeno uticaju koji bi na ovo svojstvo imala upredenost pređe. Zbog toga je u okviru ovog rada ispitivana propustljivost vodene pare pletenina izrađenih od pređa

kod kojih je različita gustina pakovanja vlakana ostvarena primenom različitog intenziteta upredanja.

Eksperimentalni deo

Pamučne pređe (nominalne finoće 50 tex), od koji su izrađene glatke DL pletenine, proizvedene su tehnikom rotorskog (OE) predenja uz variranje nominalnog upredanja za po 100 uvoja/m. Karakteristike ovih pređa date su u Tabeli 1. Od ovih pređa su izrađene DL pletenine na kružnoj mašini finoće NoE 20. Konstrukcije karakteristike ovih pletenina prikazane su u Tabeli 2.

Tabela 1. Karakteristike pamučnih OE pređa

Table 1. Characteristics of the OE cotton yarns

Svojstva	Vrsta pletenina		
	Co1	Co2	Co3
Finoća - stvarna (tex)	48,94	48,08	49,06
Upredenost (t/m)	490	590	690
Gustina pakovanja	0,36	0,47	0,68

Tabela 2. Konstrukcije karakteristike DL pletenina

Table 2. Construction characteristics of the plain knitted fabrics

Svojstva	Vrsta pletenina		
	CoK1	CoK2	CoK3
Gustina petlji (cm ⁻²)	72	81	78
Dužina petlje, (mm)	5,4	5,6	5,5
Debljina (mm)	1,183	1,191	1,211
Površinska masa (g/m ²)	387,3	430,0	423,6

Geometrija površine pređa ocenjena je pomoću parametra - maljavost pređe. Za ispitivanje maljavosti pređa korišćen je instrument SHIRLEY HAIRINESS MONITOR SDL 103. Instrument sačinjavaju merna i računska jedinica. Mernu jedinicu čine izvor svetlosti i fotodioda. Prolaženjem pređe kroz mernu glavu prisutna štrčeća vlakna prekidaju za trenutak svetlosni fluks. Pojačani signal sa fotodiode, kao funkcija smanjenja svetlosti koja pada na fotočeliju, prenosi se u računsku jedinicu, koja obezbeđuje digitalni zapis. Korišćena varijanta aparata registruje malje duže od 3 mm sa odsečka od 70° tela pređe, uz mogućnost podešavanja vremena merenja u određenom intervalu (5; 10; 20; 30; i 40 s) i kontinualno, s tim što je u ovom slučaju izabran interval od 5 s, što je dovoljno za dobijanje reprezentativnih rezultata. Rezultati maljavosti pamučnih pređa različite upredenosti iskazane su kao srednje vrednosti 30 merenja.

Sposobnost pletenina da propuštaju vazduh ispitivana je pomoću uređaja TextTest (Switzerland) prema standardu ISO 9237 [7]. Procedura je podrazumevala merenje protoka vazduha kroz tekstilni materijal pri konstantnom gradijentu pritiska. Uzorak pletenine se postavlja licem prema gore na okrugli otvor (prečnika 5 cm) usisne glave aparata i uz konstantnu razliku pritiska (100 Pa) registruje se zapreminski tok vazduha (q) (m³/s) kroz otvor pokriven pleteninom. Srednje vrednosti

zapreminskog toka vazduha dobijene na osnovu pet merenja po uzorku pletenine poslužile su za izračunavanje propustljivosti vazduha definisane kao količina vazduha (mereno u m³) koja za 1 minut prođe kroz 1 m² tekstilnog materijala pri konstantnom gradijentu pritiska.

Propustljivost vodene pare DL pletenina ispitivana je pomoću uređaja PERMETEST (Sensora Instruments, Češka) koji je dizajniran tako da predstavlja mali „model kože“ (slika 1).



Slika 1. PERMETEST instrument [1]

Figure 1. PERMETEST instrument [1]

Merenja su vršena prema proceduri nešto izmenjenoj u odnosu na standard ISO 11092 [8]. Izmene su se odnosile na primenu izotermičkih uslova merenja, koji su podrazumevali održavanje temperature u intervalu 20–22 °C

što je odgovaralo ambijentalnoj temperaturi. Pored toga, umesto relativne vlažnosti paralelnog toka vazduha od 40 % ispitivanja su vršena pri relativnoj vlažnosti od 60-65 % (ambijentalna vlažnost).

Otpornost pletenina prema propuštanju vodene pare (R_{et}) (m^2Pa/W) izračunata je prema relaciji:

$$R_{et} = (p_{vz} - p_v) \cdot \left(\frac{1}{S_s \cdot U_o} - \frac{1}{S_s \cdot U_s} \right) = C_{ref} (100 - \varphi) \cdot \left(\frac{1}{q_s} - \frac{1}{q_0} \right) \dots (1)$$

gde je p_{vz} (Pa) – parcijalni pritisak vodene pare u slučaju zasićenog vazduha na datoj temperaturi, p_v (Pa) – aktuelni parcijalni pritisak vodene pare, U_o i U_s – registrovani električni napon u mV za mernu glavu bez pletenine i u slučaju fiksiranja uzorka preko merne glave, φ (%) – relativna vlažnost vazduha, q_s i q_0 – srednja vrednost toplotnog fluksa u W/m^2 u prisustvu uzorka pletenine i bez njega. Konstanta C_{ref} se određuje kalibracijom uz upotrebu referentnog uzorka poznate otpornosti isparavanju ($R_{et} = 2,36 m^2Pa/W$):

$$C_{ref} = \frac{2,36}{(100 - \varphi) \left(\frac{1}{q_s} - \frac{1}{q_0} \right)} \dots (2)$$

U svrhu analize sposobnosti propuštanja vodene pare izračunati su gustina i poroznost pamučnih DL pletenina. Gustina pletenina δ (kg/m^3) određena je odnosom njene površinske mase i debljine. Ukupna poroznost pletenine P (%), definisana kao ukupna količina vazduha u pletenini (između i unutar pređe) izračunata je prema relaciji:

$$P = 100 - \frac{\delta}{\rho} \cdot 100 \dots (3)$$

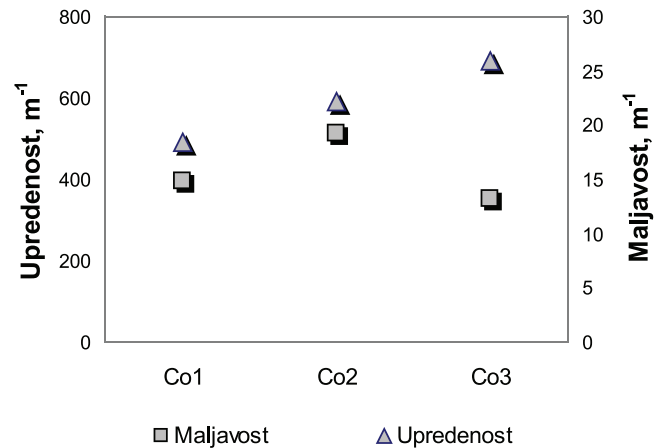
gde je ρ (kg/m^3) specifična gustina pamučnog vlakna. Relativna propustljivost vodene pare je izračunata prema relaciji:

$$P_{WV} = \frac{U_s}{U_o} \cdot 100 \dots (4)$$

Rezultati i diskusija

Upredanje, kao jedan od osnovnih parametara strukture pređe, pored strukture jezgra pređe bitno određuje i njena površinska svojstva. Istraživanja su pokazala da geometrija površine pređe bitno određuje površinska svojstva tekstilnog materijala. Maljavost pređe predstavlja osnovni pokazatelj geometrije površine pređe. Generalno je prihvaćeno da se sa povećanjem upredenosti OE pređe smanjuje maljavost njene površine. Rezultati ispitivanja maljavosti pamučnih pređa različite upredenosti, koje su poslužile za izradu pletenina, ukazuju do je došlo do povećanja maljavosti Co2 pređe, međutim, najupredeniya pamučna pređa (Co3) je okarakterisana najmanjom maljavošću. Imajući u vidu činjenicu da se radi o rotorskim pređama, za koje je karakteristično prisustvo tzv. divljih vlakana koji formiraju petljice na površini pređe, veruje

se da je maljavost površine pamučnih pređa realno veća u odnosu na vrednosti maljavosti koje je registrovao uređaj. Naime, upotrebljeni „brojač“ malja registruje samo krajeve vlakana duže od 3 mm. Iako sve petlje nisu mogle da budu registrovane pomoću fotoćelije uređaja, one svakako doprinose „hrpavosti“ površine pređe.



Slika 2. Upredenost i maljavost OE pamučnih pređa
Figure 2. Twist and hairiness of the OE cotton yarns

Tradicionalno se celulozna vlakna smatraju komfornim zbog njihove hidrofilnosti i sposobnosti da propuštaju vlagu. Dobra sposobnost propuštanja vodene pare prirodnih celuloznih vlakana pripisuje se prisustvu lumena u unutrašnjosti vlakna. Pored toga, smatra se da hidrofilna površina celuloznih vlakana ubrzava difuziju molekula adsorbovanih na njihovoj površini. Sa druge strane, ranija istraživanja su pokazala da je otpornost tekstilnog materijala ka propuštanju vodene pare u najvećoj meri uslovljena njegovom geometrijom, tačnije, debljinom i poroznošću. Polazeći od činjenice da je difuzija vodene pare kroz vazduh gotovo trenutna, većina autora se slaže da je, pored ukupne poroznosti materijala, otvorena slobodna površina u materijalu, odnosno njegova makroporoznost, od presudnog značaja. Zbog toga se u okviru ovog istraživanja pristupilo analizi gustine, poroznosti i makroporoznosti pletenina izrađenih od pređa različite upredenosti. Rezultati ovih fizičkih svojstava pletenina dati u Tabeli 3 ukazuju na njihove međusobne razlike uprkos činjenici da su bile proizvedene u istim, kontrolisanim uslovima. Ispoljene razlike u gustini ovih pletenina posledica su razlika u njihovoj debljini i površinskoj masi (Tabela 2), a to je opet, uzrokovano različitim savitljivošću različito upredanih pamučnih pređa. Naime, povećan sadržaj torzionog napona sa povećanjem upredanja pređe očekivano je doveo do distorzije petlji, a to je izazvalo povećanje gustine petlji u pletenini praćeno povećanjem debljine i površinske mase pletenine. Međutim, savitljivost najupredeniye pamučne pređe je bila redukovana u meri koja je dovela do pomeranja granice ispletivosti i smanjenja gustine petlji, površinske mase i debljine CoK3 pletenine u odnosu na CoK2 pleteninu (Tabela 2). Prema relaciji

3, razlike u gustini pletenina odrazile su se na njihovu poroznost pa je pletenina izrađena od najmanje upredene pamučne pređe okarakterisana najmanjom gustinom i najvećom poroznošću (Tabela 3). Najgušća CoK2 pletenina je tako okarakterisana najmanjom poroznošću. Međutim, ovi parametri ne „govore“ ništa o veličini otvorenih slobodnih pora između pređa u pleteninama ili makroporoznosti - značajnoj za sposobnost pletenina da propuštaju vodenu paru. S obzirom da samo otvorene pore između pređa u tekstilnom materijalu omogućuju nesmetani tok vazduha kroz materijal, propustljivost vazduha predstavlja pouzdani indikator makroporoznosti materijala. Generalno bi se moglo očekivati da porast upredanja, čime se povećava gustina pakovanja vlakana u pređi, vodi ka povećanju makroporoznosti pletenine. U okviru ispitivanih pletenina, ona proizvedena od najuprednije pređe (Co3) ispoljila je najveću propustljivost vazduha. Međutim, najmanjom propustljivošću vazduha okarakterisana je pletenina izrađena od pamučne pređe sa srednjim

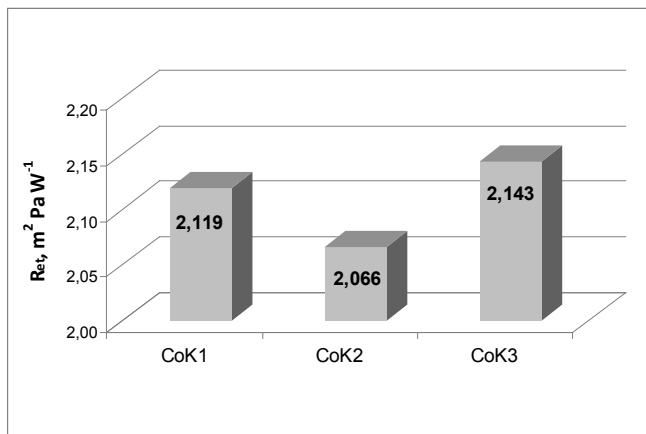
nivoom upredenosti (Tabela 3). Evidentno je da je veća gustina pakovanja najuprednije pamučne pređe (Tabela 1) prouzrokovala povećan sadržaj makropora u pletenini uz adekvatno povećanje propustljivosti vazduha. Smanjena propustljivost vazduha pletenine izrađene od pamučne pređe srednje upredenosti (CoK2) u odnosu na pleteninu izrađenu od najmanje upredene pređe (CoK1) ukazala je na činjenicu da se u ovom slučaju geometrija pletenine (broj makropora na jedinici površine i njihova veličina) suprotstavila strukturi pređe. Naime, dokazano je da se sa smanjenjem veličine makropora smanjuje propustljivost vazduha usled većeg otpora strujanju vazduha kroz pore manjeg prečnika [8]. Povećana gustina petlji po jedinici površine CoK2 pletenine ukazuje na veći broj pora manjeg prečnika, što je dovelo do smanjenja propustljivosti vazduha.

Tabela 3. Fizička svojstva DL pletenina
Table 3. Physical properties of the plain knitted fabrics

Svojstva	Vrsta pletenina		
	CoK1	CoK2	CoK3
Gustina (g cm ⁻³)	0,327	0,361	0,350
Poroznost (%)	78,2	75,9	76,6
Propustljivost vazduha (m ³ m ⁻² min ⁻¹)	34,8	32,5	40,83

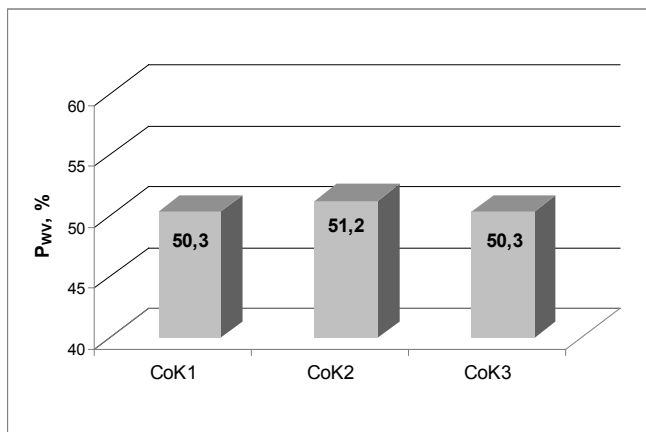
S obzirom da je ispitivanje sposobnosti propuštanja vodene pare sprovedeno u stacionarnim uslovima (odsustvo temperaturnog gradijenta uz konstantan gradijent koncentracije vlage), u obzir se mogu uzeti mehanizmi prenosa vodene pare difuzijom po površini vlakna i difuzijom kroz otvorene pore u pleteninama. Generalno se smatra da sa povećanjem broja uvoja pređe, odnosno povećanjem gustine pakovanja vlakana, rastu dimenzije pora između pređa što vodi ka ubrzanju difuzije vodene pare. U tom smislu bi pletenina izrađena od najuprednije pamučne pređe trebala da ispolji najveću propustljivost vodene pare. Sa druge strane, činjenica da je pletenina izrađena od pamučne pređe srednjeg nivoa upredenosti ocenjena kao pletenina sa najmanjom makroporoznošću (na osnovu rezultata propustljivosti vazduha), i imajući u vidu da se najbržim mehanizmom prenosa vodene pare smatra difuzija kroz makropore, očekivano je da ova pletenina (CoK2) ispolji najveći otpor propuštanju vodene pare. Međutim, rezultati ispitivanja propustljivosti vodene pare glatkih pamučnih pletenina prikazani na Slikama 3 i 4 ukazali su na izvesna odstupanja. Upravo je CoK2 pletenina ispoljila najmanju otpornost, odnosno najveću relativnu propustljivost vodene pare (Slika 4). Ovo navodi na zaključak da je difuzija vodene pare po površini vlakana u ovom slučaju imala značajnu ulogu. Na osnovu podataka o maljavosti upotrebljenih OE pamučnih pređa (Slika 2) može se pretpostaviti da se, usled najveće maljavosti Co2 pređe, CoK2 pletenina odlikuje najvećom specifičnom površinom te najbržom

površinskom difuzijom vodene pare. U prilog tome ide i podatak o smanjenoj propustljivosti pletenine izrađene od najuprednije pamučne pređe (CoK3) u poređenju sa CoK2 pleteninom, iako bi se usled veće gustine pakovanja vlakana u pređi i veće makroporoznosti očekivalo povećanje propustljivosti vodene pare CoK3 pletenine. Štaviše, uprkos najvećoj makroporoznosti CoK3 pletenine (iskazano kroz najveću propustljivost vazduha), ona je ispoljila propustljivost vodene pare na nivou CoK1 pletenine najverovatnije zbog najmanje maljavosti Co3 pređe (Slika 2). Polazeći od činjenice da su u okviru istraživanja korišćene OE pređe za koje je karakteristična razvijena geometrija površine (divlja vlakna koja, omotavajući se oko tela pređe, formiraju petlje po površini) može se zaključiti da je zahvaljujući tome došlo do favorizovanja difuzije vodene pare po površini pređe, odnosno do povećanja sposobnosti pletenina da propuštaju vodenu paru.



Slika 3. Otpornost glatkih pamučnih pletenina propuštanju vodene pare

Figure 3. Water vapor resistance of the plain cotton knitted fabrics



Slika 4. Relativna propustljivost vodene pare glatkih pamučnih pletenina

Figure 4. Water vapor permeability of the plain cotton knitted fabrics

Zaključak

Cilj ovog istraživanja je bio analiza uticaja interne strukture pređe na propustljivost vodene pare glatkih pletenina. Različita struktura pređe iskazana kroz različitu distribuciju i gustinu pakovanja vlakana u pređi ostvarena je primenom različitog intenziteta upredanja pređe. Rezultati otpornosti propuštanja vodene pare DL pletenina proizvedenih od različito upredenih pamučnih pređa pokazali su da promena gustine pakovanja vlakana i karakter površine pređe izazvane različitim upredanjem mogu da izazovu promene u ponašanju pletenina, zahvaljujući efektima koje pređe imaju na geometriju pletenina.

Iako su rezultati propustljivosti vodene pare potvrdili da se difuzija vodene pare kroz pletenine dešava u najvećoj meri kroz makropore, pokazalo se da maljavost pređe može da ima značajnu ulogu na brzinu difuzije vodene pare intenzivirajući površinsku difuziju adsorbovanih molekula vlage. Dobijeni rezultati ukazuju na potre-

bu daljeg istraživanja uticaja strukture pređe na propustljivost vodene pare tekstilnih materijala uz primenu novih varijeteta pređa sa drugačijim strukturnim parametrima (finoća, upredenost) i svojstvima proisteklim iz različitih postupaka izrade pređe.

Zahvalnica

Zahvaljujemo se Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za finansiranje projekta OI -171029.

Literatura

- [1] S. Stanković, Uticaj strukture pređa na bazi agroceluloznih vlakana na njihovu dalju tekstilnu transformaciju i upotrebna svojstva, Doktorska disertacija, Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2009.
- [2] N. Ozdil, A. Marmarali, S. D. Kretschmar, Effect of yarn properties on thermal comfort of knitted fabrics, *International Journal of Thermal Science*, 46 (2007) 1318-1322.
- [3] A. Majumdar, S. Mukhopadhyay, R. Yadav, Thermal properties of knitted fabrics made from cotton and regenerated bamboo cellulosic fibres, *International Journal of Thermal Science*, 49 (2010) 2042-2048.
- [4] G. K. Tyagi, G. Krishna, S. Bhattacharya, P. Kumar, Comfort aspects of finished polzester-cotton and polzester-viscose ring and MJS yarn fabrics, *Indian Journal of Fiber and Textile Research*, 34 (2009) 137-143.
- [5] G. K. Tyagi, S. Bhattacharya, M. Bhowmick, R. Narang, Studz of cotton ring - and compact - spun zarn fabrics: Part II Effects of spinning variables on comfort characteristics, *Indian Journal of Fiber and Textile Research*, 35 (2010) 128-133.
- [6] M. Novakovic, M. Bizjak, S. Stankovic, Dizajn pletenina u funkciji optimalnog toplotnog komfora, *Tekstilna industrija*, 61(1) (2013) 30-36.
- [7] ISO 9237 Textiles – Determination of the permability of fabrics to air.
- [8] ISO 11092 Textiles – Physiological effects – Measurement of the thermal and water vapor resistance.
- [9] A. C. Goodings, Air flow through textile fabrics, *Textile Research Journal*, 34 (1964) 713-724.

Summary**INFLUENCE OF YARN STRUCTURE ON WATER VAPOR PERMEABILITY OF PLAIN KNITTED FABRICS**Milada Novaković¹, Matejka Bizjak², Snežana Stanković³(ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER)
UDK 677.017.6:677.075

¹ Higher Technical College of Professional Studies, Zrenjanin, Serbia² University of Ljubljana, Faculty of Natural Science and Engineering, Department of Textile, Ljubljana, Slovenia³ University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Department of Textile Engineering, Belgrade, Serbia

Water vapor permeability is a critical parameter in textile fabric comfort evaluation as it represents the ability of the fabric to transfer perspiration coming out of the human body. Clothing materials with high water vapor permeability allow the human body to take advantage of its ability to provide cooling due to the sweat production and evaporation. The influence of several factors such as the fabric structure, thickness, porosity and fiber type on water vapor permeability of common clothing materials was observed by previous researchers. The main objective of this study was to analyze the influence of yarn properties on water vapor permeability of plain knitted fabrics. The range of various yarn structures was obtained by applying different twist intensity during spinning. From three various twisted cotton yarns the knitted fabrics were produced under controlled conditions. Water vapor permeability and air permeability of the knitted fabrics were measured. The results obtained indicated the complex impact of the yarn core and surface geometry on water vapor permeability of plain knitted fabrics. The hairiness of yarn was proved as the parameter with great potential in terms of the water vapor transfer.

Keywords: water vapor permeability, knitted fabric, yarn, twist, hairiness, macroporosity.