
THE ANALYSIS CONSTRUCTION PREPARATION OF WOMEN'S PANTS AND PROPERTIES WOVEN FABRIC IMPORTANT FOR COMFORT OF CLOTHES

Marija Savić

The college of textile - Design Technology and Management - DTM, Belgrade, Serbia,

marisavi82@yahoo.com

Danijela Paunović

The college of textile - Design Technology and Management - DTM, Belgrade, Serbia,

vspaunovic@gmail.com

Enisa Nokić

Hareme doo. - production of clothing, Novi Pazar, Serbia, endzi_80@live.com

Abstract: In this paper was analysed the tasks of construction preparation in the production of women's pants and the properties of woven fabrics, which affect the thermophysiological and ergonomic comfort. Five different models were observed, which have different cutting lines at the front and back of the sock, different pockets and other details. The duration of construction preparation work in the conventional method and application of CAD system OptiTex were analysed. The ergonomic comfort of the tested models was subjectively evaluated in six different body positions, and the results were presented as mean with a number on a scale of 1 to 5. Seven woven fabric samples were used of same composition cotton 67 % and polyester 33 %, the same weave of canvas-rips. The correlation of structural parameters was analysed: woven fabric density, warp and weft density, with material characteristics that are essential for thermophysiological comfort - air permeability and power of water absorption. It was noticed an increase air permeability, with a decrease in the density of the woven fabric, in most of the samples tested. This is explained by the existence of larger chamber in the structure of the lower density woven fabrics. With decreasing woven fabric density there is a tendency to slightly increase the power of water absorption.

Keywords: construction preparation, properties woven fabric, comfort of clothes

ANALIZA KONSTRUKCIJSKE PRIPREME ŽENSKIH PANTALONA I SVOJSTAVA TKANINE ZNAČAJNIH ZA UDOBNOŠĆ ODEĆE

Marija Savić

Visoka tekstilna strukovna škola za dizajn, tehnologiju i menadžment, Beograd, Srbija,

marisavi82@yahoo.com

Danijela Paunović

Visoka tekstilna strukovna škola za dizajn, tehnologiju i menadžment, Beograd, Srbija,

vspaunovic@gmail.com

Enisa Nokić

Hareme doo. - proizvodnja odeće, Novi Pazar, Serbia, endzi_80@live.com

Rezime: U radu su analizirani poslovi konstrukcijske pripreme pri izradi ženskih pantalona i svojstva primenjenih tkanina, koja utiču na termofiziološku i ergonomsku udobnost. Posmatrano je pet različitih modela, koji imaju drugačije linije sečenja na prednjem i zadnjem delu nogavice, drugačije džepove i ostale detalje. Analizirana su vremena trajanja poslova konstrukcijske pripreme na konvencionalan način i primenom CAD sistema OptiTex. Ergonomska udobnost ispitivanih modela subjektivno je ocenjivana kod šest različitih položaja tela, a rezultati su prikazani kao srednja vrednost sa brojem na skali od 1 do 5. Korišćeno je 7 uzoraka tkanina istog sirovinskog sastava pamuk 67 % i poliester 33 %, istog prepletaja platno-rips. Analizirana je povezanost strukturnih parametara tkanine: gustine tkanine, gustine osnove i potke, sa karakteristikama materijala koje su bitne za termofiziološku udobnost - propustljivost vazduha i moć upijanja vode. Zapaženo je povećanje propustljivosti vazduha, sa smanjenjem gustine tkanine, kod većine ispitivanih uzoraka. To se objašnjava postojanjem većih šupljina u strukturi tkanina manjih gustina. Sa smanjenjem gustine tkanina postoji tendencija neznatnog povećanja moći upijanja vode.

Ključne reči: konstrukcijska priprema, svojstva tkanina, udobnost odeće

1. UVOD

U procesu izrade odeće izuzetan značaj ima tehnička priprema. Svrha tehničke pripreme je da analizom i obradom svih problema, koji se javljaju u proizvodnji odeće, proučava mogućnosti i uslove proizvodnje kako bi se sa minimalnim utroškom ljudske i pogonske energije i materijala postigao maksimalan učinak. U okviru tehničke pripreme posebno mesto ima konstrukcijska priprema, gde se studiozno pristupa konstrukciji krojnih delova odevnog predmeta. Konstrukcija krojeva treba da bude izvedena stručno i precizno, kako bi se zadovoljili sve veći zahtevi koji se postavljaju u industrijskoj proizvodnji u pogledu spoljašnjeg izgleda, kvaliteta, namene i cene. To se danas postiže uvođenjem savremene tehnogolije, koja utiče na optimizaciju same izrade.

Poznavanje zahteva tržišta u pogledu oblika odevnog predmeta kao i njegove funkcionalnosti, vrlo je važno zbog konkurentske sposobnosti kako na domaćem tako i na stranom tržištu. Osnovni principi o kojima kreator mora da vodi računa su: tehnički, ekonomski i estetski. U tehničke principe možemo pomenuti mogućnost izrade modela odevnog predmeta u pogonu, uzimajući u obzir kvalifikacionu strukturu i stručnost radnika i specifičnost raspoloživog mašinskog parka. Druga grupa tehničkih zahteva odnosi se na to da odevni predmet mora zadovoljiti funkcionalnost.

Udobnost pri nošenju jedan je od odlučujućih kvalitativnih karakteristika odeće. Na osećaj udobnosti utiče veliki broj faktora, npr. vrsta materijala koji je upotrebljen za izradu odevnog predmeta (sirovinski sastav, površinska masa, opip, fizičko-mehanička svojstva), konstrukcija kroja odevnog predmeta, vrsta obrade i dr. Ono što čovek registruje kao "udobnost nošenja", sastoji se od tri komponente, i to:

termofiziološke,

ergonomske i

udobnosti nošenja, koja se oseća preko boje.

Termofiziološka udobnost odnosi se na način na koji odeća propušta ili zadržava toplotu i vodenu paru, čime pomaže telu da zadrži ravnotežu toplote tokom različitih aktivnosti.

Jedan od glavnih kriterijuma za vrednovanje upotrebne vrednosti određenih odevnih predmeta jeste udobnost koja se oseća pri nošenju odeće. Novi pristupi poboljšanju termofiziološke udobnosti odeće su dostignuća: 3D skeniranje tela, merenje površine ljudskog tela i razvoj odgovarajućeg modela odeće kao sloja za razmenu toplote između tela i okoline.

2. MATERIJAL I METODE

Za ispitivanje karakteristika tkanina značajnih za termofiziološku i ergonomsku udobnost ženskih pantalona korišćeno je 7 uzoraka istog sirovinskog sastava pamuk 67% i poliestar 33%, istog prepletaja platno-rips. Konstrukcijska priprema odabranih 5 različitih modela ženskih pantalona rađena je primenom sistema OptiTex u programu PDS (bazna konstrukcija, modelovanje i gradiranje), a u programu Marker 15 (izrada krojnih slika). Na jednom primeru prikazan je način prilagođavanja bazne konstrukcije, primenom savremenog tehnološkog rešenja. Analizirano je i vreme trajanja konstrukcijske pripreme odabranih modela pantalona sa različitim brojem pripadajućih krojnih delova.

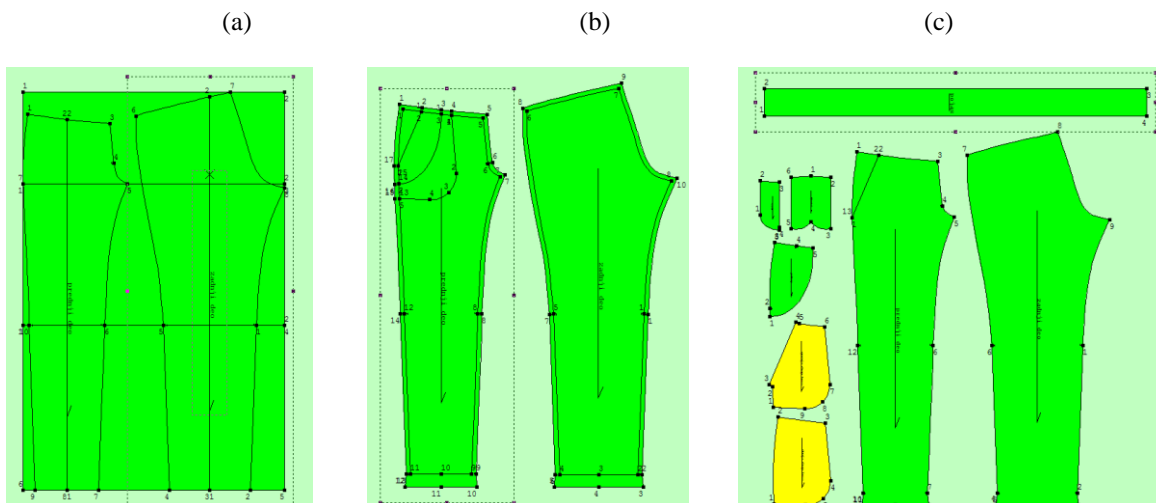
Kod odabira materijala i modela ženskih pantalona vodilo se računa da se zadovolje odgovarajući parametri udobnosti, kao što su termofiziološka i ergonomska udobnost. Ispitivane su fizičko-mehaničke karakteristike primenjenih materijala: površinska masa sa 5% vlage (g/m^2) prema standardu SRPS F.S2.016:1986, propustljivost vazduha ($\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$) prema standardu SRPS EN ISO 9237:2010, propustljivost vodene pare ($\text{g}/\text{m}^2/24\text{h}$) po ASTM E 96-95 metodi, gustina - broj žica na 10 cm ($\text{ž}/10\text{cm}$) osnove i potke; gustina tkanine na 10 cm ($\text{ž}/10\text{cm}$) prema standardu SRPS EN 1049-2:2016 i moć upijanja vode (%) prema standardu SRPS F.S2.041:1985.

Rađena je subjektivna ocena udobnosti, dobre pristajalosti ispitivanih modela ženskih pantalona, pri različitim položajima tela. Rezultati su ocenjivani sa brojem na skali od 1 do 5, (1-vrlo loše, 2-lože, 3-neutralno, 4-dobro i 5-vrlo dobro). Date su srednje vrednosti ocenjivanja subjektivne udobnosti pri 6 različitim položajima tela, za 5 različitih modela ženskih pantalona.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

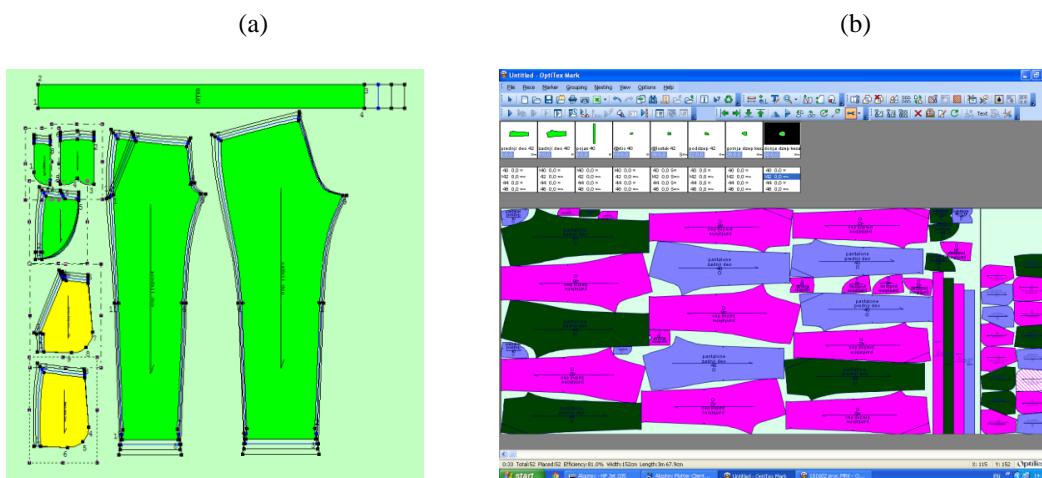
1. *Osnovna konstrukcija, modelovanje i kompletiranje primenjenog modela.* Kada je konstruisan kroj za neki model, u većini slučajeva taj kroj se mora prilagoditi obliku tela i zadatom modelu, jer konstrukcijom ne možemo uvek dobiti onakav oblik kroja kakav dobijamo modelovanjem. Kroj za nove, slične modele odevnog predmeta ne treba od početka konstruisati, nego se postupkom prekonstruisanja i premodelovanja postojećih krojeva mogu na racionalan način izraditi novi krojevi. Primenom računara ovaj postupak se znatno racionalizuje. Za ispitivane modele primenjena je postojeća bazna konstrukcija ženskih pantalona, koja je prikazana na slici 1. (a), na kojoj je izvršeno modelovanje (ucrtavanjem linija sećenja) i dodavanje šavova, tj. prilagođavanje

baze analiziranom modelu M_3 (b). Za model M_3 prikazano je kompletiranje svih pripadajućih delova, slika 1 (c).



Slika 1. Bazna konstrukcija ženskih pantalona (a); modelovanje bazne konstrukcije sa dodatim šavovima za model M_3 (b); kompletiranje krojnih delova za model M_3 (c)

Računarsko umnožavanje (gradiranje) ženskih pantalona (model M_3) u programu PDS programskog paketa OptiTex, dat je na slici 2. (a). Metod obuhvata sledeće radove: 1. unošenje vrednosti dx i dy u tabelu, za svaku predhodno selektovanu gradimnu tačku na krojnom delu, pri čemu se izračunava vrednost dd; 2. formiranje pravila umnožavanja, njegovo čuvanje i mogućnost primene na neki drugi, sličan model; 3. jednostavna provera i kontrola ispravnosti umnoženih krojnih delova. Krojna slika za model M_3 data na slici 2. (b), rađena je u programu Marker 15 programskog paketa OptiTex. Jedno od osnovnih pravila na kome se zasniva princip industrijskog uklapanja je da krojevi moraju biti uklopljeni strogo po smeru osnove. Na datom primeru uklapanje se vršilo u oba smeru pravca osnove, što je dozvoljeno samo u nekim slučajevima, a zavisi isključivo od vrste primenjenog materijala. Ovakav način uklapanja krojnih delova doprinosi maksimalnom iskorišćenju materijala.



Slika 2. Umnožavanje ženskih pantalona modela M_3 (a); krojna slika za model M_3 (b)

Vreme trajanja poslova konstrukcijske pripreme (modelovanja, kompletiranja, umnožavanja i izrade krojnih slika), na konvencionalni način (ručno) i uz primenu CAD sistema OptiTex izraženo u (h) dato je u tabeli 1.; Rezultati subjektivne ocene ergonomske udobnosti pri 6 različitih položaja tela, dati su kao srednja vrednost u tabeli 2. , a ocene su na skali od 1 do 5. Položaji tela pri ocenjivanju udobnosti su sledeći: korak sa strane za 30 cm, korak napred za 30 cm, sedeći 90°, nagnut 90°, penjanje stepenicama i čučanj na podu. Primer je prikazan za model P_3 u

tabeli 2., čija srednja vrednost rezultata iznosi 3-neutralno. Za ostale modele rezultati ocenjivanja subjektivne

Model	P1		P2		P3		P4		P5	
	ručno	CAD	ručno	CAD	ručno	CAD	ručno	CAD	ručno	CAD
Modelovanje	1,00	0,45	0,95	0,30	0,85	0,30	2,10	1,10	1,05	0,90
Kompletiranje	1,50	0,30	1,55	0,25	1,00	0,20	1,70	0,48	0,80	0,49
Umnožavanje	4,90	0,50	2,80	0,25	2,10	0,25	2,50	0,60	2,00	0,36
Izrada krojne slike	1,50	0,28	1,80	0,72	1,00	0,20	2,00	0,80	1,50	0,60
Ukupno vreme tu (h)	8,90	1,53	7,10	1,52	4,95	0,95	8,30	2,98	5,35	2,35

ergonomske udobnosti su P₄ - (3) neutralno, P₁ i P₅ - (4) dobro i P₂ - (5) vrlo dobro.

Tabela 1. Vreme trajanja poslova konstrukcijske pripreme na konvencionalni način (ručno) i uz primenu CAD sistema OptiTex izraženo u (h)


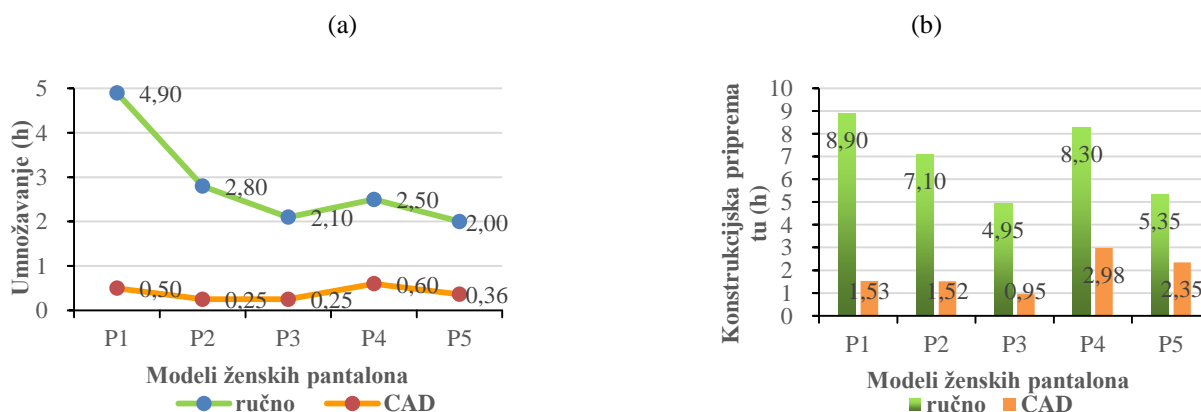
Model	P1	P2	P3	P4	P5
Ocena ergonomske udobnosti (srednja vrednost za 6 položaja tela)	4	5	3	3	4
Šest položaja tela za subjektivno ocenjivanje udobnosti ženskih pantalone					

Tabela 2. Subjektivna ocena ergonomske udobnosti pri 6 različitim položajima tela i položajima tela pri ocenjivanju udobnosti modela

Uporedni prikaz vremena umnožavanja ispitivanih modela na konvencionalni način (ručno) i uz primenu CAD sistema OptiTex (slika 3.-a), pokazuje veće varijacije vrednosti vremena umnožavanja na konvencionalni način, u odnosu na umnožavanje u sistemu. To se objašnjava time, što se sa povećanjem broja pripadajućih krojnih delova modela, znatno povećava i vreme ručnog umnožavanja, dok je to povećanje uz primenu CAD sistema nezatno. Najviša vrednost vremena ručnog umnožavanja dobijena je za model P₁ i iznosi 4,90 h, a najmanja vrednosti za model P₅ je 2h. Za modele P₂, P₃ i P₄ vremena umnožavanja su približna.

Analizom grafika na slici 3.-b, uočava se da je vreme konstrukcijske pripreme primenom CAD sistema za model P₁ smanjeno za 82,81 %, u odnosu na konvencionalnu preipremu, a za modele P₂, P₃, P₄ i P₅ to smanjenje iznosi 78,60 %, 80,81 %, 64,10 % i 56,08%, respektivno.



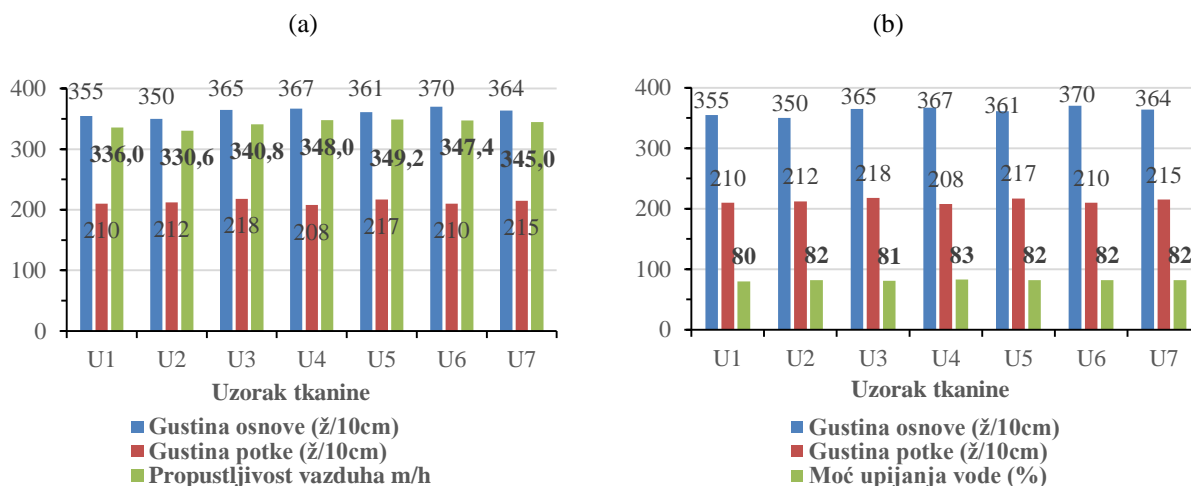
Slika 3. Uporedni prikaz vremena umnožavanja (ručno i uz primenu CAD sistema) (a); uporedni prikaz vremena konvencionalne (ručne) i CAD konstrukcijske pripreme ženskih pantalone (b)

2. Fizičko-mehaničke karakteristike primenjenih materijala imaju značajan uticaj na konstrukciju odeće, termofiziološku i ergonomsku udobnost, kao i na kvalitet gotovog odevnog predmeta. Rezultati ispitivanja fizičko-

Fizikčko-mehanička ispitivanja tkanina		Uzorci						
	jedinica mere	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	U ₇
Povrsinska masa sa 5 % vlage	g/m ²	191,0	193,8	191,8	190,7	192,7	192,4	193,0
Gustina - broj žica na 10 cm	osnova	355	350	365	367	361	370	364
	potka	210	212	218	208	217	210	215
Gustina tkanine na 10 cm	ž/10cm	565	562	583	575	578	580	579
Propustljivost vazduha	m ³ /min/m ²	5,60	5,51	5,68	5,80	5,82	5,70	5,75
Propustljivost vodene pare	g/m ² /24h	4862	4850	4808	4795	4780	4860	4798
Moć upijanja vode	%	80	82	81	83	82	82	82

mehaničkih karakteristika tkanina od koji su izrađeni ispitivani modeli, dati su u tabeli 3. Posmatrana je povezanost strukturnih parametara tkanine: gustine tkanine, gustine osnove i potke - broj žica na 10 cm, sa karakteristikama materijala koje su bitne za termofiziološku udobnost - propustljivost vazduha i moć upijanja vode (slika 4. - a i b).

Tabela 3. Fizičko - mehaničke karakteristike primenjenih materijala



Slika 4. Povezanost gustine osnove i potke sa karakteristikama: propustljivost vazduha (a); moć upijanja vode (b)

Dobije vrednosti propustljivosti vazduha u mernoj jedinici m³/min/m², što je u stvari m/min, prevedene u m/h za ispitivane uzorake U₁, U₂, U₃, U₄, U₅, U₆ i U₇ iznosi 336,06 m/h, 330,60 m/h, 340,80 m/h, 348,00 m/h, 349,20 m/h, 347,40 m/h i 345,00 m/h, respektivno. Propustljivost vazduha tkanine uzorka U₅ ima najveću vrednost i iznosi 5,82 m³/min/m², (349,2 m/h), kod koje je gustina tkanine 578 ž/10cm. Uzorak U₂ ima najmanju vrednost i iznosi 5,51 m³/min/m² (330,60 m/h), kod koje je gustina tkanine 562 ž/10cm. Analizom zavisnosti propustljivosti vazduha od gustine tkanine, zapaža se povećanje propustljivosti vazduha, sa smanjenjem gustine tkanine (ž/10cm), za četiri uzorka U₃, U₅, U₆ i U₇. Ovo se može objasniti tako što, kod međusobno saglasne strukture ispitivanih uzoraka, kod manjih gustina, imamo veće šupljine u strukturi što omogućava veću propustljivost. Za uzorke U₁, U₂ i U₄, ta zavisnost je obrnuta.

Za većinu ispitivanih uzoraka postoji tendencija neznatnog povećanja moći upijanja vode, sa smanjenjem gustine tkanine. Najmanja vrednost moći upijanja vode dobijena je kod uzorka tkanine U₁ i iznosi 80 %, a najveća vrednost kod uzorka U₄, koja je 83 %.

4. ZAKLJUČAK

U radu je analizirana konstrukcijska priprema ženskih pantalona na konvencionalni način i uz primenu CAD sistema. Primenom CAD sistema poslovi konstrukcijske pripreme se znatno racionalizuju. Precizna izrada osnovnih krojeva uz stručno izvedeno modelovanje garancija su da će model zadovoljiti estetske i funkcionalne zahteve koji se od njega traže. Adekvatnim odabirom tkanine i konstrukcije ženskih pantalona, može

se postići dobra pristajalost, udobnost pri nošenju i funkcionalnost koja će telu omogućiti dobru regulaciju temperature. Rađena je subjektivna ocena ergonomske udobnosti ženskih pantalona, pri čemu su ispitivani modeli ocenjeni sa 5-jedan model, sa ocenom 4-dva modela i sa ocenom 3-dva modela. Definisani su osnovni faktori koji utiču na termofiziološku i ergonomsku udobnost odeće. Stim u vezi analizirana je propustljivost vazduha i moć upijanja vode tkanina i njihova povezanost sa strukturnim parametrom gustinom tkanine, gustinom osnove i potke.

LITERATURA

- Arens, E. & Zhang, H. (2015). The skin's role in human thermoregulation and comfort, poglavlje u knjizi Pan, N. & Gibson, P.: *Thermal and moisture transport in fibrous materials*, Woodhead Publishing Limited. Cambridge, V. Britanija, 561-602, ISBN 978-1-84569-057-1.
- Fohr, J.P. (2017). Dynamic heat and water transfer through layered fabrics, *Textile Research Journal*, 72(1), pp.1-12.
- Grujić, D. i sur. (2015). Utjecaj fizikalnih i sorpcijskih svojstava tkanina na količinu upijenog znoja na odjeći, *Tekstil*, 59(3), pp. 68-79.
- Li et al. (2016). A two-stage sorption model of the coupled diffusion of moisture and heat in woollfabrics, *Textile Research Journal*, 62(4), pp. 211-217.
- Petrović, V. i dr. (2019). The analysis of the knitted fabrics' characteristics substantial for the thermophysical comfort of clothes, *Management, Innovation and Development Society* "Serbia Invent".
- Petrović, V. (2015). Savremene tehnologije u odevnoj industriji, *II Naučno-stručni skup Tekstilne industrije Zapadne Srbije*, Ivanjica: Regionalna privredna komora Užice, 21-23. septembar, (str.14-24).
- Rogale, D., Ujević D., Firšt, S.R. & Hrastinski, M. (2015), Tehnologija proizvodnje odjeće sa studijem rada, *Univerzitetski udžbenik, drugo dopunjeno izdanje*, Zagreb, Tekstilno - tehnološki fakultet.
- Salopek Č.I. (2014). Studij termofiziološke udobnosti pletenih struktura, *disertacija*, *Tekstilno-Tehnološki fakultet Zagreb*: sveučilište u Zagrebu.
- SRPS F.S2.016 – *Određivanje mase po jedinici dužine i jedinici površine.*