

# Rastezljivost desno-desnih platirnih pletiva

---

Sučić, Toni

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Textile Technology / Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:201:009269>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-26**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Textile Technology University of Zagreb - Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO– TEHNOLOŠKI FAKULTET

---

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

ZAVRŠNI RAD

**Rastezljivost desno-desnih  
platirnih pletiva**

Toni Sučić

Zagreb, rujan 2017.

# SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

## TEKSTILNO- TEHNOLOŠKI FAKULTET

---

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

Zavod za projektiranje i menadžment tekstila

### ZAVRŠNI RAD

## **Rastezljivost desno-desnih platirnih pletiva**

*Povjerenstvo za ocjenu i obranu rada:*

1. Prof.dr. Zlatko Vrljićak, mentor,
2. Doc. dr. Ivana Salopek Čubrić, predsjednica
3. Prof.dr. Branka Vojnović, član

STUDENT:  
Toni Sučić

9123/TTI

Zagreb, rujan 2017.

## Sadržaj

	stranica
<i>Sažetak</i>	1
<b>OPĆI DIO</b>	<b>2</b>
1. UVOD .....	3
2. DESNO-DESNA KULIRNA PLETIVA .....	5
2.1. Desno-desni platirni prepleti .....	6
2.1.1. Osnovne skupine kulirnih platirnih pletiva .....	11
3. RASTEZNA SVOJSTVA PLATIRNIH PLETIVA .....	11
<b>EKSPERIMENTALNI DIO</b>	<b>13</b>
4. CILJ ISTRAŽIVANJA .....	14
5. STROJ I PREĐE ZA IZRADU UZORAKA .....	15
6. METODE ANALIZE .....	20
7. REZULTATI MJERENJA PARAMETARA STRUKTURE PLETIVA .....	22
8. REZULTATI MJERENJA ISTEZLJIVOSTI PLETIVA .....	32
9. RASPRAVA .....	41
10. ZAKLJUČAK .....	44
LITERATURA .....	46
Prilozi .....	47

## **SAŽETAK**

U ovom radu analizirana su četiri uzorka desno-desnih platiranih pletiva. Prvi uzorak je izrađen s pamučnom pređom finoće 20 tex u glatkom kulirnom desno-desnom prepletu. Ovaj uzorak služi kao osnovica za usporedbu parametara strukture i rasteznih svojstava ostalih uzoraka koji su izrađeni u platirnim prepletima. Drugi je uzorak izrađen u djelomičnom platiranju raporta 1+3. U ovom slučaju svi su radovi izrađeni s pamučnom pređom finoće 20 tex, a u svako četvrti red je upletena pređa finoće 44 dtex. Treći je uzorak pletiva izrađen također u djelomičnom platiranju 1+1, tj. u jedan se red upliće samo temeljna pamučna pređa finoće 20 tex, a u drugi red, pored ove pređe se upliće PA filamentna pređa finoće 44 dtex. Četvrti je uzorak izrađen u potpunom platiranju pri čemu se u svaki red pletiva upliću po jedna pamučna pređa finoće 20 tex i jedna PA filamentna pređa finoće 44 dtex. Svi su uzorci izrađeni na kružnopletaćem dvoigleničnom stroju finoće E17.

**Ključne riječi:** tekstil, pletivo, kulirno, desno-desno, platirno, analiza, rastezljivost

*Ovaj je rad izrađen u sklopu projekta IP-2016-06-5278 kojeg financira Hrvatska zaklada za znanost.*

## OPĆI DIO

## 1. UVOD

**Pletivo** je tekstilna plošna tvorevina sastavljena od očica. **Očica** je osnovna jedinica pletiva koja ima oblik slova ( $\Omega$ ) ili zrcalni oblik slova (S) [1]. U narodu su poznate dvije vrste očica prava i kriva očica. Očica nastaje iz pređe koja se savija u valoviti oblik ili kulira. Dvije iskulirane niti se međusobno povezuju i nastaje red poluočica. Tri iskulirane niti koje oblikuju tri reda međusobno povezana oblikuju dva reda poluočica i red očica. Prvi i posljednji red u pletivu su redovi poluočica, a svi u sredini su redovi očica. Na ovaj način povezuju se jedna za drugom iskulirane niti pri čemu se oblikuju različiti uzorci pletiva. Kod oblikovanja očica, niti se povezuju uzduž i poprijeko pa u pletivu očica ima stabilnu strukturu. Nit u tkanini je znatno stabilnija nego u pletivu.

S obzirom na izgled očice se definiraju:

**Kriva ili lijeva očica** je takva očica kod koje u donjoj jedinici prepleta iglena glava prethodnog reda (polu)očica prelazi iznad krakova (stranica, bočnica) promatrane očice.

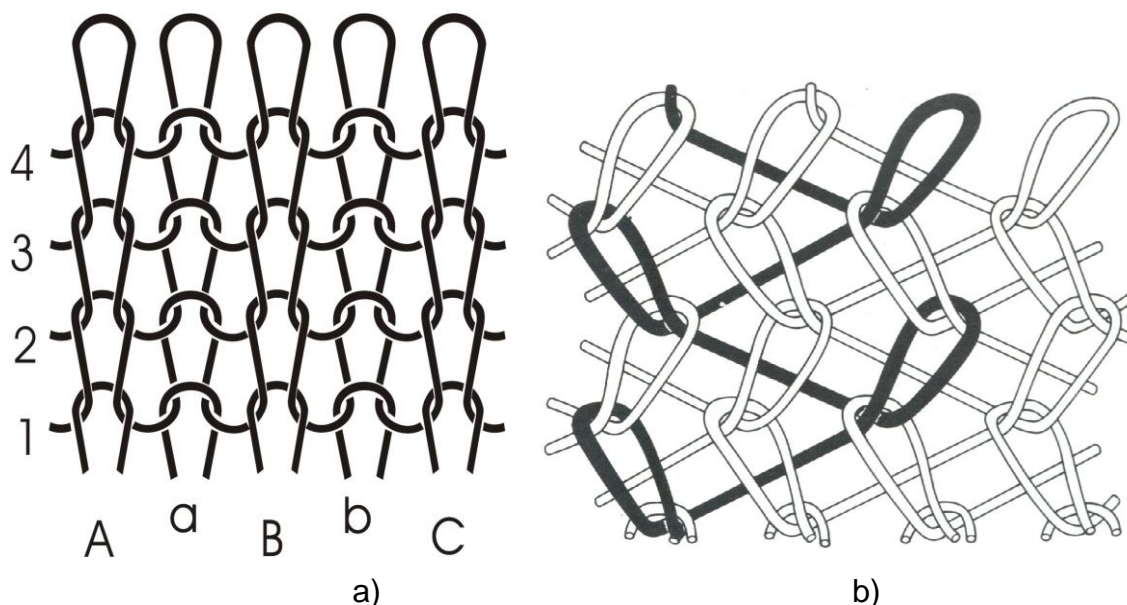
**Prava ili desna očica** je takva očica kod koje krakovi promatrane očice prelaze iznad iglenih zaobljenja prethodnog reda (polu)očica.

Pletiva nastaju na dva načina, a to su dovođenjem niti na igle u vodoravnom položaju pri čemu se nit savija u valoviti oblik, tj. kulira i međusobnim povezivanjem ovako iskuliranih niti oblikuje se **kulirno pletivo**. Od ovakvog pletiva izrađuju se predmeti: veste, puloveri, dolčevite, podkošulje, gaćice, čarape, rukavice i sl. Osnovna značajka kulirnih pletiva je da se mogu izrađivati ručno i strojno te da se iz njih nit jednostavno parati. Drugim načinom pletiva mogu nastati samo od niti osnove koje su nasnovane na osnovino vratilo kao osnova kod tkanja, sve niti se zajedno i istovremeno popuštaju i omotaju oko pletaćih igala i oblikuju tzv. **osnovino ili lančano pletivo**. Glavna odlika ovakvih pletiva je da se u načelu ne mogu izrađivati ručno i ne daju se parati. Iz ovakvih pletiva izrađuju se zavjese, čipke, sportska odjeća, dresovi, kupaći kostimi i mnoga tehnička pletiva.

S obzirom na izgled očice kulirna i osnovina pletiva mogu se dalje podijeliti u tri grupe, a to su desno-lijeva, desno-desna i lijevo-lijeva. Potrebno je razlikovati desnu i lijevu površinu pletiva od lica i naličje pletiva. Desna površina pletiva nije isto što i lice pletiva, odnosno lijeva površina što i naličje pletiva. Što je i lice, a što naličje pletiva ovisi o strukturi, namjeni i modnom trendu pletiva. Osnovne definicije pletiva su izvedene su na temeljnim prepletima [2-4].

**Desno-lijeva pletiva** su takva pletiva kod kojih se u temeljnoj strukturi na jednoj površini vide desne očice, a na drugoj lijeve. Ovakva pletiva u narodu se nazivaju pletiva s jednim licem ili jednostrana pletiva. Obično se nazivaju desno-lijeva jer desna površina najčešće oblikuje lice proizvoda.

**Desno-desna pletiva** su takva pletiva kod kojih se u jednom redu očica naizmjenično smjenjuju desna i lijeva očica. U skupljenom pletivu sve desne očice na obje površine prekrivaju lijeve i samo su one vidljive pa se zbog toga ovakva pletiva nazivaju desno-desna, dvostrano desna ili u narodu pletiva s dva lica.



Sl. 1. Kulirna i osnovina pletiva; a) preplet kulirnog desno-desnog pletiva i b) preplet osnovina pletiva



---

**Lijevo-lijeva pletiva** su takva pletiva kod kojih se u nizu naizmjenično smjenjuju lijeve i desne očiće. U skupljenom pletivu na obje površine sve lijeve očiće prekrivaju desne i samo su one vidljive i zbog toga se ovakva pletiva nazivaju lijevo-lijeva, dvostrano lijeva ili pletiva s dva naličja.

U izradi pletene odjeće koristi se oko 80% kulirnih i 20% osnovinih pletiva. Sva pletiva izrađuju se u različitim prepletima ili uzorcima. Pletivo je materija koja je nastala procesom izrade očica. Preplet je crtež pletiva ili prikaz položaja niti u pletivu.

## 2. DESNO-DESNA KULIRNA PLETIVA

Detaljniji opis desno-desnih kulirnih pletiva pokazuje da se u jednom redu smjenjuju desne i lijeve očiće ili na površini pletiva desni i lijevi nizovi očica . Raspored, tj. smjena očica ili nizova očica može biti bilo kakav. U određenim uzorcima izmjenjuju se velika polja desnih i lijevih očica. Ovakvi uzorci najbolje prezentiraju desno-desna pletiva. Kod svih različitih uzoraka na obje površine uvijek se vide desne očiće pa se zbog toga ovakva pletiva nazivaju desno-desna, dvostrano desna ili pletiva s dva lica. U engleskom govornom području ovakva pletiva se nazivaju *double jersey*. U opisu desno-lijevih pletiva najčešće se navodi podatak da se ona izrađuju na jednoigleničnim strojevima. Desno-desna pletiva izrađuju se na dvoigleničnim strojevima i u sličnim prepletima kao i desno-lijeva. Međutim, zbog korištenja dvije iglenice pri izradi ovakvih pletiva moguće su značajnije kombinacije izrade uzoraka nego kod jednoigleničnih strojeva. Tako se desno-desna kulirna pletiva izrađuju u prepletima koji su karakteristični za desno-lijeva pletiva, kao što su: glatki, vodoravne pruge, platirni, zahvatni i šupljikavi. Međutim, desno-desna pletiva se izrađuju i u nekim samo za ovu grupaciju karakterističnim prepletima, a to su: rebrasti, jednostrano platirni, poluzahvatni, dvobojni, trobojni i višebojni žakar [5].

---

## 2.1. Desno-desni platirni prepleti

Pri izradi kulirnih platirnih pletiva u jedan se red upliću dvije, tri, četiri ili više niti različitih boja, sirovinskih sastava, finoća, struktura ili svojstava. Kod platiranja sve se niti zahvaćaju kukicom igle i zajedno se kuliraju. Postoje različiti ciljevi platiranja, a time i različita tumačenja platiranja. S tehnološkog gledišta, u red pletiva se upliću dvije, tri ili više niti da bi se dobila određena struktura, s kojom se dobivaju i posebna svojstva ovih pletiva koja su različita od glatkog pletiva. Uplitanjem više sličnih niti dobije se punije i masivnije te manje rastezljivo pletivo. Ovo načelo platiranja se koristi pri izradi okrajaka odjevnih predmeta, naročito zašaknica pulovera i vesta. Kod ovakvog pletenja nevažan je redoslijed niti, tj. nije važno koja je nit prva, a koja druga, koja temeljna, a koja platirna. Pri izradi finog ženskog pamučnog rublja, u svaki drugi, treći ili četvrti red pletiva, pored pamučne, upliće se elastanska nit koja skuplja pletivo, koje u upotrebi priliježe uz tijelo. Pri izradi desno-desnih kulirnih pletiva za izradu gornjih odjevnih predmeta, u red pletiva ponekad se ciljano upliću dvije pređe različitih boja, a često i različitih svojstava. Svrha ovakvog platiranja je estetsko rješenje teksture pletiva. Jedna se nit nalazi u unutrašnjosti pletiva i ne vidi se na površini dok se pletivo ne istegne u smjeru redova očica. Ovakvo platiranje pogodno je za izradu luksuzne odjeće. Pri pokretu tijela pletivo se razvlači i otkriva se nit koja je bila skrivena u unutrašnjosti pletiva. Ako je nit metalizirana tada svjetluca pri osvjetljenju. Odjevni predmet ili osoba koja ga nosi je upadljiva, pa se takva odjeća koristi u posebnim svečanostima ili plesnim zabavama. Treća potreba za platiranjem javlja se kod funkcionalne odjeće ili pletenog proizvoda. U red pletiva može se uplitati jedna čvršća i jedna elastanska pređa, čime se dobiva pletivo koje štiti tijelo od utjecaja atmosferilija i priliježe uz tijelo. Ovakva pletiva se koriste u izradi odjeće za profesionalce, npr. bicikliste, alpiniste, ili pak za izradu različitih medicinskih proteza. Uočljivo je da se platirna pletiva izrađuju u različitim kombinacijama upotrijebljenih niti. Svaka dodana nit koja se upliće u red pletiva mijenja strukturu, svojstva i izgled pletiva [5,6].

---

Značajniji parametri koje treba analizirati kod platirnih pletiva su zbijenost očica u redu i nizu, utrošak pojedinih niti u očici ili uplitanje u red pletiva, plošna masa pletiva ili masa četvornog metra pletiva. Međutim, za primjenu pletiva značajna su i rastezna svojstva pletiva kako u smjeru redova tako i u smjeru nizova očica.

Prema nekim procjenama, od ukupne proizvodnje kulirnih pletiva, danas se u svijetu proizvodi više od 30% platirnih pletiva. S obzirom na mnoge struke potrebe platiranja, platirna se pletiva mogu podijeliti u različite skupine kulirnih i osnovinih pletiva. S tehnološkog gledišta, više se pređa može na različite načine uplitati samo u redove, ili samo u nizove, i/ili istovremeno u redove i nizove pletiva. Zbog toga se ovdje navode osnovne skupine kulirnih platirnih pletiva, koje se upotrebljavaju u u odjevnoj i obućarskoj industriji te kao tehnička pletiva.

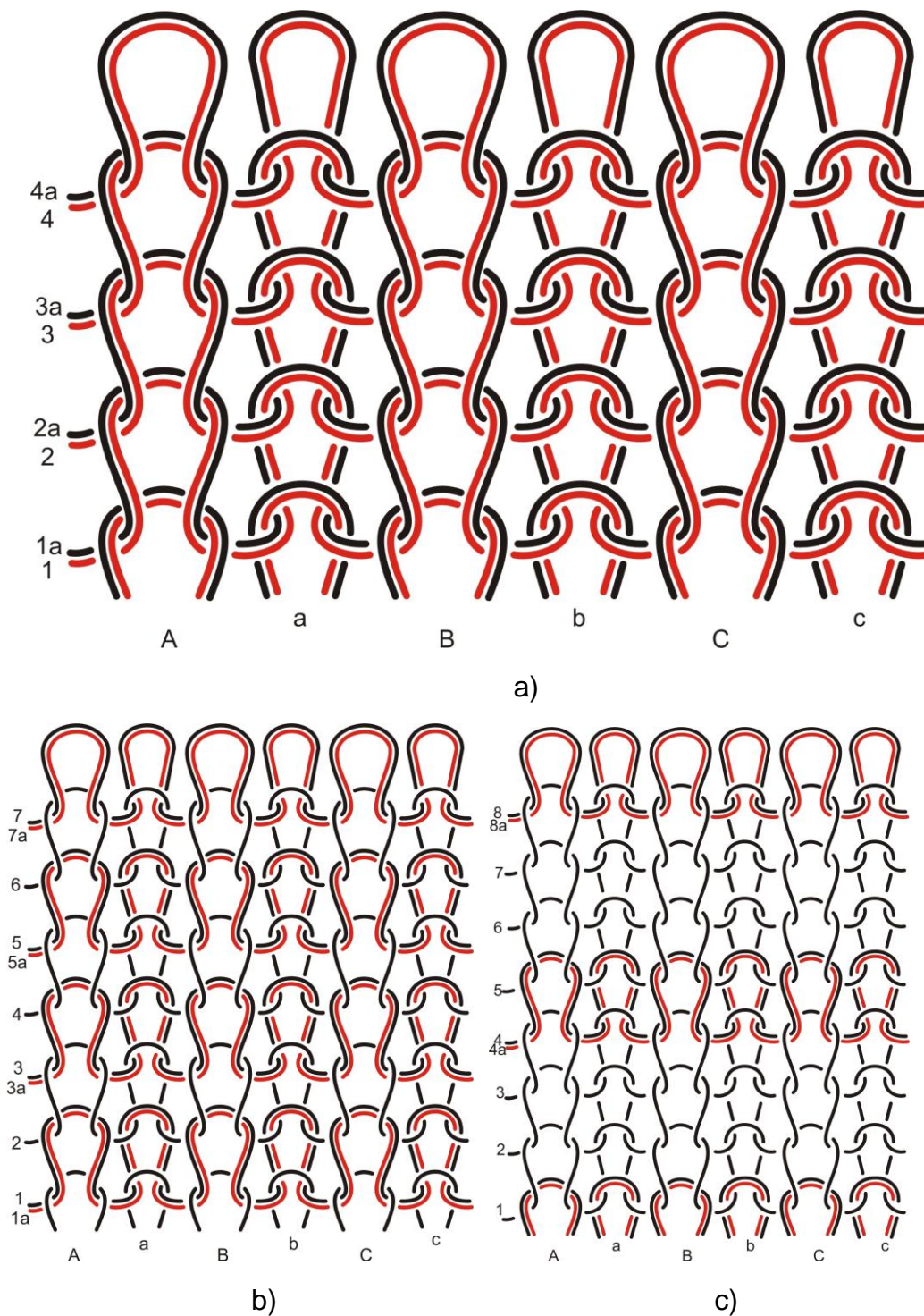
### 2.1.1. Osnovne skupine kulirnih platirnih pletiva

**Temeljno ili potpuno platirno pletivo** je pletivo kod kojeg se u svakom redu nalaze dvije pređe. Na ovaj se način dobiva punija struktura pletiva, koja je masivnija, čvršća i manje rastezljiva. Često se koristi kod izrade pulovera, vesta, ljetnih majica i čarapa.

**Djelomično platiranje** predstavlja uplitanje pređe za platiranje samo u neke redove kao npr. kod izrade pletiva za žensko rublje. U ovom slučaju često se plete temeljnom pamučnom pređom finoće 14, 17 ili 20 tex i u svaki treći red se upliće elastanska nit finoće 22, 33, ili 44 dtex.

**Višestruko platiranje** se koristi kod izrade zbijenih pletiva, pri čemu se u jedan red upliće više pređa. Ovakva pletiva koriste se u izradi zašaknica pulovera i vesta te u ubućarskoj industriji, ili kao različita tehnička pletiva.

U većini slučajeva kulirno platiranje se obavlja uplitanjem dviju ili više niti u red pletiva. Međutim, postoje posebne konstrukcije strojeva koji mogu platirati u smjeru nizova očica. U ovom slučaju platirna se nit polaže samo na neke igle pa se ona nalazi samo na nekim očicama jednog reda pletiva. Ova tehnika se sve manje koristi.



Sl. 2. Prepleti desno-desnih kulirnih platirnih pletiva; a) temeljni platirni, b) djelomično platirni 1+1 i c) djelomično platirni 1+3

Kod projektiranja ili analize platirnih pletiva potrebno je iz više razloga odvojeno razmatrati utroške pojedinih niti. Niti koje su upletene u jedan red mogu se razlikovati po sirovinskom sastavu, finoći, boji ili strukturi, pa je poželjno da se odvojeno iskažu njihovi udjeli. U plošnoj masi pletiva objedinjeni su osnovni parametri strukture pletiva. Pomoću sljedeće jednadžbe može se izračunati plošna masa temeljnog platirnog desno-lijevog pletiva.

$$m = m_t + m_p = D_h \cdot D_v \cdot l_t \cdot T_{tt} \cdot 10^{-2} + D_h \cdot D_v \cdot l_t \cdot T_{tp} \cdot 10^{-2} \quad (1)$$

gdje je:  $m$  - plošna masa platirnog pletiva,  $g/m^2$ ,  $m_t$  - masa temeljne niti u platirnom pletivu  $g/m^2$ ,  $m_p$  - masa platirne niti u masi platirnog pletiva  $g/m^2$ ,  $D_h$  - zbijenost očica u redu pletiva, oč./cm,  $D_v$  - zbijenost očica u nizu pletiva, oč./cm,  $l_t$  - utrošak temeljne niti u očici, mm,  $l_p$  - utrošak platirne niti u očici, mm,  $T_{tt}$  - finoća temeljne pređe, tex,  $T_{tp}$  - finoća platirne pređe, tex

Ako se platirno pletivo izrađuje s više bitno različitih pređa, tada se njihov utrošak, po navedenom načelu, računa odvojeno u plošnoj masi. Plošna masa pletiva, tj. pletiva gdje se pored temeljne niti platirna nit upliće u samo neke redove, može se izračunati prema sljedećoj osnovnoj jednadžbi:

$$m = m_t + m_p = D_h \cdot D_v \cdot l_t \cdot T_{tt} \cdot 10^{-2} + D_h \cdot D_v \cdot l_t \cdot T_{tp} \cdot 10^{-2} (S_x/S) \quad (2)$$

gdje je:  $S$  - broj redova u visini raporta,  $S_x$  - broj redova u koje je upletena platirna pređa

Pomoću ovih jednadžbi se izračunavaju maseni udjeli pojedinih pređa u pletivu i stavljaju se na proizvođačku karticu, a vezani su za podatke o sirovinskom sastavu. Na informacijskoj kartici proizvoda nalazi se podatak npr. 95% pamuk i 5% Lycra. Slična se načela izračunavanja koriste pri različitim kombinacijama izrade platirnih pletiva.



a)



b)



c)



d)

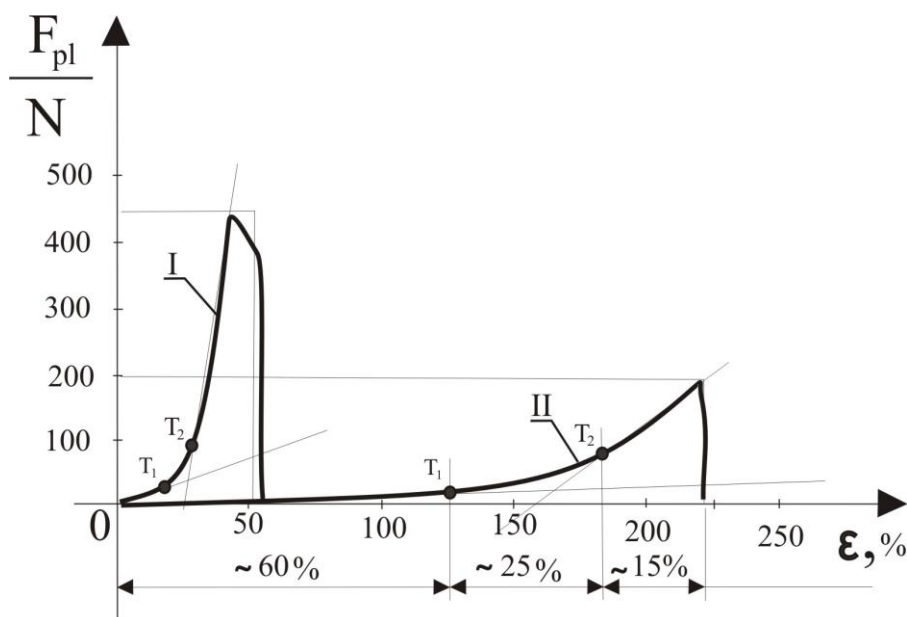
Sl. 3. Primjena platirnih pletiva u izradi različite odjeće; a) desno-desnih pletiva, b) lijevo-lijevih pletiva, c) desno-lijevih pletiva i d) desno-desnih rebrastih pletiva

---

### 3. RASTEZNA SVOJSTVA PLATIRNIH PLETIVA

Glatko kulirno desno-desno pletivo je zbog svoje strukture oko četiri puta rastezljivije u smjeru redova nego u smjeru nizova očica [7,8]. Za funkcionalnu upotrebu odjevnih predmeta, ovo je jedno od nepoželjnih fizikalno - mehaničkih svojstava jer se prilikom rastezanja po širini ono skraćuje po duljini. Prekidna sila pletiva je veća u smjeru nizova nego redova očica jer je zbijenost očica u nizu veća nego u redu. Ako se žele modificirati rastezna svojstva pletiva tada se mogu koristiti prethodno navedeni prepleti. Ako se želi dobiti više rastezljivo pletivo tada se plete s većom dubinom kuliranja pri čemu se dobije veći utrošak niti u očici, a time i veća rastezljivost pletiva. Ako se želi raditi serija sličnih pletiva i namjena tada se u pojedine redove mogu uplesti pređe različitih finoća, ili ako se raspolaže s malo pređa tada se može obaviti djelomično platiranje pa se platirna pređa upliće u svako drugi, treći ili četvrti red. Kad se koriste dvije pređe u izradi platirnog pletiva tada te dvije pređe mogu biti različitih sirovinskih sastava, finoća, struktura i boja. Uz djelomično platiranje i navedene razlike u pređama može se izraditi bogata kolekcija pletiva za izradu različitih odjevnih predmeta.

Prilikom pletenja na kružnopletaćim dvoigleničnim strojevima, sila u niti pri njenom ulazu u pletaći sustav iznosi oko 3 cN. Pri ovolikoj sili u niti na ulazu u zonu pletenja, pri normalnom pletenju razviju se mnogo veće sile prilikom kuliranja niti, koje iznose i do 50 % prekidne sile niti. Zadebljanja ili uzlovi u pređi izazivaju povećanje sile u niti u zoni pletenja, što često dovodi do prekida pređe. Nakon pletenja dobije se struktura pletiva koja nije uvijek pogodna za upotrebu i treba se doradom stabilizirati, tj. učvrstiti da se nakon višestrukog pranja parametri strukture mnogo ne mijenjaju. Fizikalno - mehanička svojstva pletiva, prvenstveno njegova istezljivost i prekidna sila, bitno se razlikuju u doradenom i nedoradenom pletivu. Kako je iz dijagrama na sl. 3 vidljivo, potrebna je mala sila, tj. oko 10% prekidne sile, da se pletivo istegne u smjeru redova više od 100% od svoje početne duljine [9].



Sl. 4. Osnovni dijagrami rastezljivosti desno-desnog kulirnog pletiva;  
I) u smjeru nizova očica i II) u smjeru redova očica

Detaljnijom analizom dijagrama sila – izduženje pletiva, sl.4, u smjeru redova i nizova očica može se uočiti da se krivulja sastoji od tri glavna dijela. Prvi, linearni dio do točke  $T_1$ , pretpostavlja se da je elastični dio pletiva u kojem dolazi do pomicanja niti u pletivu. Prilikom ispitivanja četvrtastih pamučnih uzoraka izrađenih u glatkom kulirnom prepletu, istežljivost pletiva u smjeru redova za ovaj dio krivulje iznosi oko 60% od ukupne istežljivosti. Drugi dio je krivulja od točke  $T_1$  do točke  $T_2$ . U ovom dijelu uz pomicanje niti u pletivu dolazi i do istežanja niti u njenom elastičnom području. Ovaj dio ovisi i o rasteznim svojstvima pređe i iznosi oko 25% od ukupne istežljivosti. Do točke  $T_2$  zanimljiva su svojstva pletiva za izradu odjeće. Važno je uočiti da je sila potrebna za ovoliko izduljenje oko 25% od prekidne sile pletiva. Nakon ove točke, uz daljnji porast sile, počinje se pređa deformirati i pletivo poprima trajne deformacije. Treći dio dijagrama, tj. onaj od točke  $T_2$  pa do prekida, iznosi oko 15% i veći dio je također linearan. On je značajan za tzv. tehnička pletiva.



## **EKSPERIMENTALNI DIO**

## 4. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog završnog rada je bio izraditi osnovne uzorke kulirnih desno-desnih platirnih pletiva. Na raspolaganju je bio kružnopletači dvoiglenični stroj koji ima osam pletaćih sistema i finoću E17, tab. 1. Na ovakvom stroju poželjno je plesti pamučnim jednostrukim pređama finoća 14 do 30 tex. Optimalna finoća pređe za izradu kvalitetnih komercijalnih uzoraka je pamučna jednostruka finoće 20 tex. Zbog toga su i izrađivana pletiva s temeljnom pamučnom pređom finoće 20 tex. Izrađena su četiri uzorka pletiva duljine po 5 m.

- 1) Glatko kulirno desno-desno pletivo, koje je osnova za izradu platirnih pletiva, izrađeno je pamučnom jednostrukom pređom finoće 20 tex po načelu da se u jedan red pletiva uplete jedna pređa,
- 2) Temeljno platirno desno-desno pletivo, pri čemu se u svaki red upliću po dvije pređe, jedna pamučna finoće 20 tex i jedna PA finoće 44 dtex
- 3) Djelomično platirno desno-desno pletivo 1+1, pri čemu se pored temeljne pređe finoće 20 tex u svaki drugi red upliće PA pređa finoće 44 dtex
- 4) Djelomično platirno desno-desno pletivo 1+3, pri čemu se pored temeljne pređe finoće 20 tex u svaki četvrti red upliće PA pređa finoće 44 dtex.

Navedeni uzorci pletiva imaju različite strukture, a time i rastezna svojstva. S platiranjem željela se uočiti promjena strukture pletiva i njegova rastezna svojstva, kako u smjeru redova očica tako i u nizu očica.

Tab.1. Značajke kružnopletaćeg dvoigleničnog stroja na kojem su pleteni uzorci

<b>Konstruktivska značajka stroja</b>	<b>Dvoiglenični stroj</b>
Finoća stroja, E	17
Promjer iglenice, mm, (e <sup>4</sup> )	200, (8)
Broj igala, N <sub>i</sub>	432 x 2
Radna brzina, ok./min	60
Broj pletaćih sistema, S	8

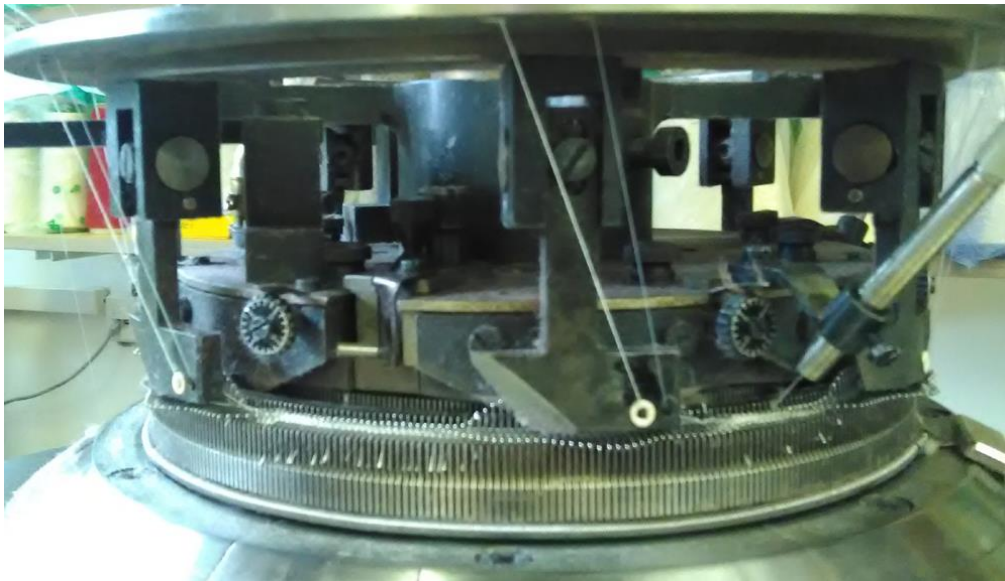
---

## 5. STROJ I PREĐE ZA IZRADU UZORAKA

Na raspolaganju je bio kružnopletaći dvoiglenični stroj značajki navedenih u tabeli 1. Za izradu prvog ili temeljnog uzorka svakom pletaćem sistemu je dovođena po jedna pamučna jednostruka pređa finoće 20 tex. Stroj ima osam pletaćih sistema pa je za normalan rad trebalo osam namotaka pređe. Pređe su dovođene pozitivnim akumulacijskim dovodnikom pri čemu je vlačna sila pređe na ulazu u zonu pletenja iznosila oko 3 cN. Radna brzina stroja je 60 okr./min i stroj izradi oko 25 m/h pletiva. Kod izrade temeljnog platirnog pletiva svakom pletaćem sistemu su dovođene po dvije pređe: temeljna pamučna finoće 20 te i PA multifilamentna finoće 44 dtex. U ovom slučaju pored osam namotaka s pamučnim pređama trebalo je imati i osam namotaka s PA filamentnim pređama. U ovom slučaju PA filamentne pređe nisu dovođene dovodnicima niti već su ih igle povlačile prema potrebi pa zbog toga se niti pamučne pređe nisu mogle dovoditi pomoću dovodnika. Znači, u ovom slučaju, igle su obje pređe povlačile prema potrebi duljine za oblikovanje očica. Pri ovakvom načinu rada povećana je vlačna sila pređe na ulazu u pletaći sistem koja je iznosila oko 10 cN. Treći uzorak je izrađivan u djelomičnom platiranju 1+1. Za ovakav rad potrebno je obaviti raspored pređa. Svakom pletaćem sistemu je dovođena pamučna pređa finoće 20 tex, a svakom drugom PA filamentna pređa finoće 44 dtex, tj. u svakom drugom pletaćem sistemu se platiralo pa je na taj način u jedan red pletiva upletena jedna pamučna pređa, a u drugi red jedna pamučna i jedna PA pređa. Kad se pletaćem sistemu dovode dvije pređe tada se one ne dovode pomoću dovodnika. Četvrti je uzorak izrađivan u djelomičnom platiranju po istom načelu kao i treći uzorak, samo je raport uzorka 1+3, tj. svakom pletaćem sistemu se dovodi pamučna pređa, a svako četvrtom PA filamentna pređa. Za izradu ovog uzorka na stroju je bilo osam namotaka pamučne pređe i dva namotka PA filamentne pređe. Za izradu navedenih uzoraka trebalo je pomno pripremiti stroj i obaviti pletenje bez trganja pređa, sl. 5.



Sl. 5. Kružnopletaći dvoiglenični stroj na kome su izrađivani uzorci pletiva

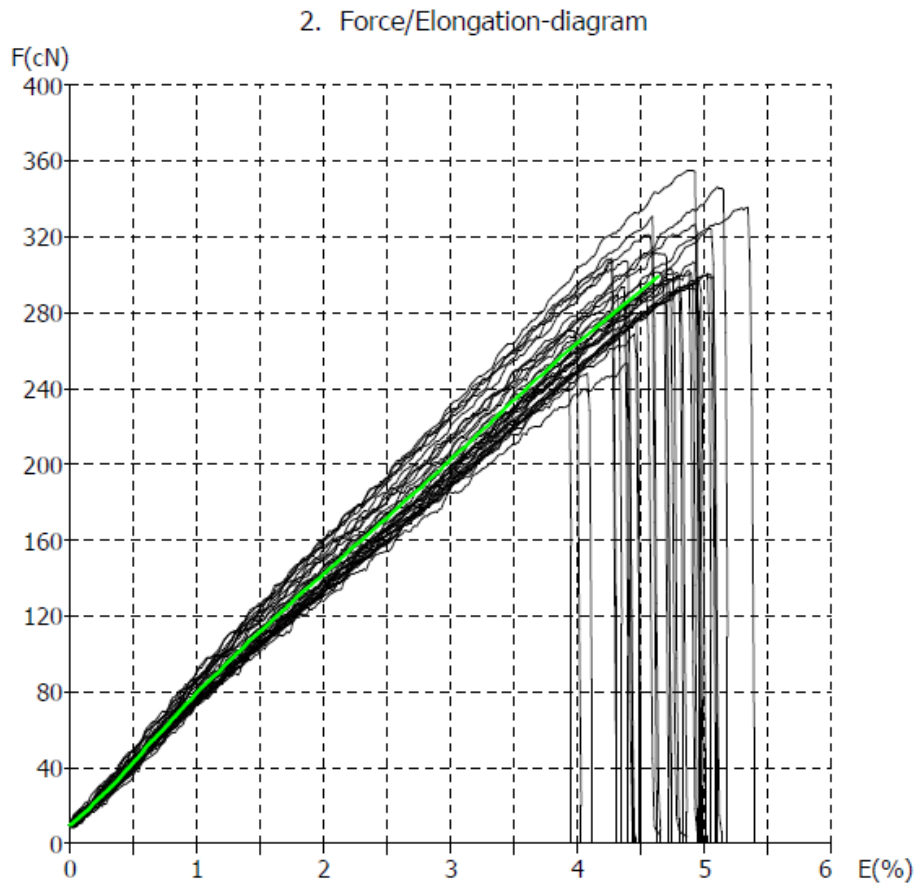


a)



b)

Sl. 6. Detalji stroja za izradu platirnih pletiva; a) dovod dvije niti pletačim iglama i b) namotci s pređama nalaze se okolo stroja na podu

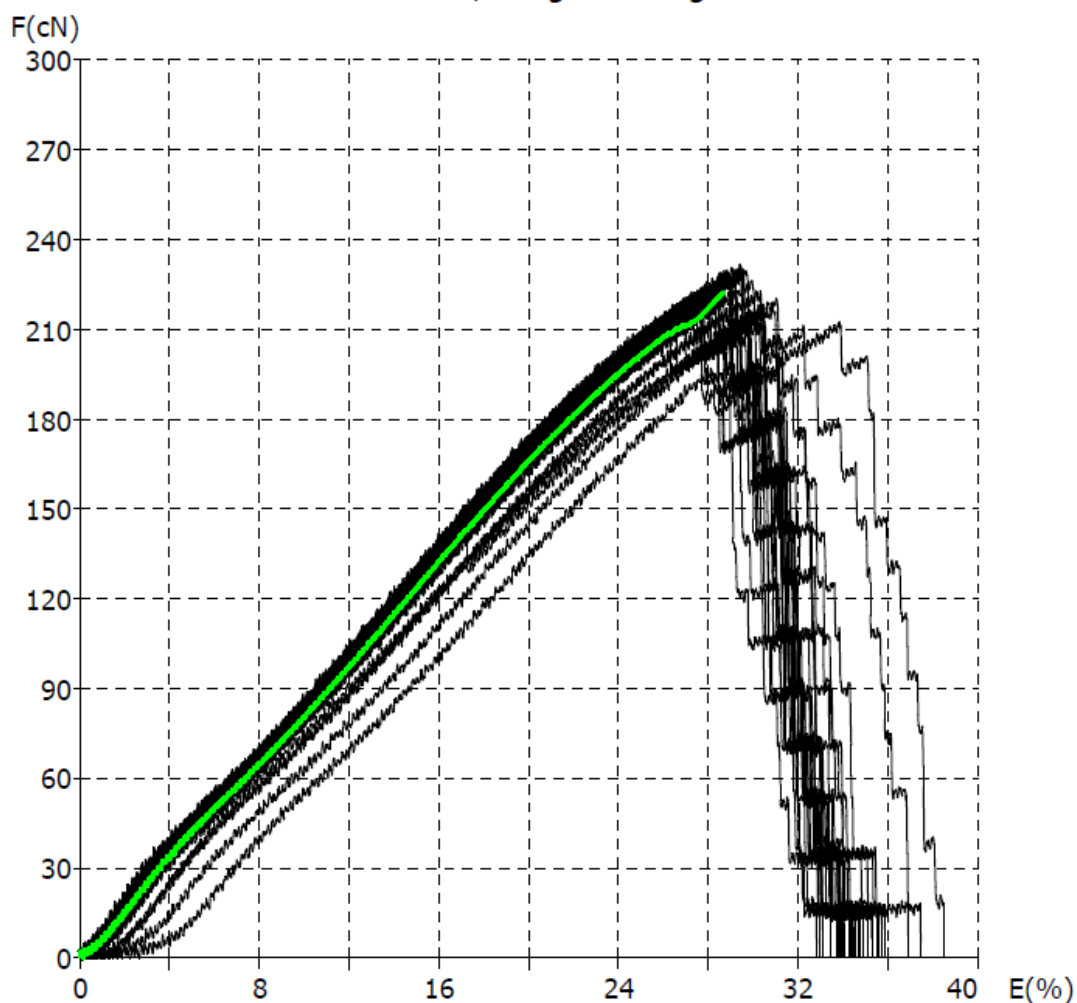


Sl. 7 Dijagram sila/istezanje za pamučnu pređu nazivne finoće 20 tex, n= 35

Tab. 2 Rezultati mjerenja rasteznih svojstava pamučne pređe finoće 20 tex

Svojstva	$X_s$	$s$	$CV$
Prekidno istezanje, (%)	4,7	0,34	7,3
Prekidna sila, (cN)	300	25	8,2
Rad do prekida, (cN/cm)	374	48	13,0
Čvrstoća, (cN/tex)	15,0	1,23	8,2
Vrijeme do prekida, (s)	2,85	0,21	7,4

## 2. Force/Elongation-diagram



Sl. 8 Dijagram sila/istezanje za poliamidnu multifilamentnu pređu nazivne finoće 44 dtex, n= 35

Tab. 3 Rezultati mjerenja rasteznih svojstava PA filamentne pređe finoće 44 dtex

Svojstva	$X_s$	s	CV
Prekidno istezanje, (%)	28,7	1,47	5,13
Prekidna sila, (cN)	223	5,9	2,7
Rad do prekida, (cN/cm)	1677	102	6,1
Čvrstoća, (cN/tex)	50,7	1,35	2,67
Vrijeme do prekida, (s)	21,15	0,72	3,4

## 5. METODE ANALIZE

U pletivu su određivani parametri strukture po osnovnim načelima analize glatkih kulirnih pletiva. Prvo su određeni osnovni ili tehnološki parametri strukture pletiva, a potom neki izvedbeni parametri. Određena je plošna masa pletiva, debljina pletiva, zbijenost očica u jedinici površine, utrošak niti u očici i dr. Od izvedbenih parametara određivani su korak i visina reda očica, koeficijent zbijenosti očica. Prvo su se odredili parametri strukture pletiva za koje nije trebalo oštetiti uzorke.

Za brojanje očica u redu i nizu, tj, određivanje  $D_h$  i  $D_v$ , trebalo je pletivo pletivo pripremiti. Prvo se uzorak izravna, potom položi na ravnu podlogu i osvijetli. Kako nema puno mjerenja i brojanja očica, za mjernu jedinicu uzelo se 10 mm i brojalo očice s preciznošću 0,5 očice. Kad se radi analiza prvo se najčešće broje očice u redu ( $D_h$ ), a potom u nizu ( $D_v$ ). Ovo je poželjno napraviti jer se iz teorijskih osnova zna da je  $D_v > D_h$ . Nakon prvog para mjerenja može se zaključiti da li se mjerenja obavljaju ispravno. Pored mjerne jedinice i preciznosti očitavanja, broj mjerenja također je značajan parametar. Za ovu analizu obavilo se po 10 mjerenja na svakoj strukturi pletiva. Dobiveni rezultati prikazani su u tabelama.

Izrađeno pletivo je kulirno iz kojeg se niti jednostavno paraju. U stroju je bilo 432 x 2 igle. Pletivo je rezano po nizu i parana je jedna nit za drugom, tj. paran je red po red pletiva. U redu pletiva ima onoliko očica koliko ukupno u stroju ima igala. U cilindar iglenici pletu 432 igle i isto toliko u iglenici kružne ploče. Prema tome, ukupno pletu 864 igle koje u jednom redu izrade 864 očice. Duljina oparane niti koja oblikuje cijeli red pletiva iznosi 220 do 290 cm. Za mjerenje duljine oparane niti korištena je mjerna staza koja se nalazi na stalku duljine oko 3 m. Na početku stalka nalazi se prva hvatalica kojom se zahvaća početak oparane niti iz reda pletiva. Potom se nit u vodoravnom položaju vodi preko dva kolotura i za drugi kraj učvrsti drugom



hvatalicom koja se preko završnog kolotura vješa s predopterećenjem 0,5 cN/tex. S navedenim predopterećenjem nit se izravna, a ne istegne te se na skali očita izmjerena duljina i zabilježi. U jednom redu ima 864 očice. Stroj je pleo s osam pletaćih sistema pa je parano deset pređa iz deset redova očica kako bi se obuhvatio cijeli raport pletenja. Znači, ukupno je oparano 8640 očica na osnovi kojih je određen prosječni utrošak niti za oblikovanje jedne očice. Za prvu pređu predopterećenje je iznosilo 10 g, a za drugu 3 g. Pri obradi podataka pojedinačnih mjerenja korišten je korisnički program Microsoft Excel.

Debljina plošnih proizvoda je definirana mjernim postupkom (aparatom) kao razmak između dvije ravne metalne, paralelne ploče razmaknute plošnim proizvodom. Pritom se gornja ploča nalazi pod pritiskom i naziva se pritiskivač. Kako se tekstilni plošni proizvod pod djelovanjem pritiska, to mjerni rezultat direktno ovisi o pritisku koji za vrijeme mjerenja djeluje na materijal pa je ovaj podatak poželjno navesti pri prezentiranju rezultata mjerenja.

Na osnovnom uzorku bilo je pogodno odrediti plošnu masu pletiva. Ispleteni su cjevasti oblici pletiva širine oko 20 cm x 2 i duljine oko 5 m. Izrađeni uzorak pletiva postavljen je na ravnu podlogu nakon čega je izmjerena duljina i širina uzoraka te se izračunala površina uzoraka. Izvagane su mase izrađenih uzoraka. Na osnovi mase i površine, kako slijedi, izračunala se plošna masa pletiva.

Za analizu rastezljivih svojstava pletiva potrebno je bilo pripremiti tzv. linearne uzorke pletiva. Radi se o desno-desnom kulirnom pletivu koje je oko četiri puta rastezljivije u smjeru redova nego nizova. Zbog toga su iz pletiva izrezivani uzorci širine 50 mm i duljine 200 mm. Razmak između hvatalica na dinamometru je iznosi 100 mm. Prilikom trganja pletiva izmjerena je sila trganja i istežljivost pletiva pri trganju. Mjerenja su obavljena za uzorke izrezane u smjeru redova očica ili poprečno i u smjeru nizova očica ili uzduž pletiva.

## 6. REZULTATI MJERENJA PARAMETARA STRUKTURE PLETIVA

U nastavku su navedeni podaci pojedinačnih mjerenja parametara strukture pletiva. Pored rezultata pojedinačnih mjerenja navedena je i njihova obrada za pojedine parametre izrađenih uzoraka pletiva.

### **1.UZORAK - PAMUČNA PREĐA 20 tex**

*U jedan red se upliće jedna pamučna pređa finoće 20 tex.  
Pređe su dovođene dovodnicima.*

A) Određivanje površine uzorka pletiva, mase uzorka i plošne mase pletiva

ŠIRINA:  $(19,6 \text{ cm} + 19,5 \text{ cm} + 19,6 \text{ cm}) / 3 = 19,6 \text{ cm} = 0,196 \text{ m}$

Dužina:  $397,7 \text{ cm} = 3,977 \text{ m}$

$P_u = (a \cdot b) \cdot 2 = (0,196 \text{ m} \cdot 3,977 \text{ m}) \cdot 2 = 1,558 \text{ m}^2$  ;  $m_u = 258 \text{ g}$

$m_v = m_u / P_u = 258 \text{ g} / 1,558 \text{ m}^2 = 166 \text{ g/m}^2$

B) ODREĐIVANJE ZBIJENOSTI OČICA U REDU ( $D_h$ ) I I NIZU ( $D_v$ )

Tab. 4 Rezultati mjerenja zbijenosti očica u redu i nizu pamučnog glatkog kulirnog desno-desnog pletiva

n	<b>Uzorak - PAMUK</b>	
	<b><math>D_h</math>, [oč./cm]</b>	<b><math>D_v</math>, [oč./cm]</b>
1	10	12
2	11	11
3	11	12
4	12	12
5	10	12
6	11	12
7	11	11
8	10	12
9	11	11
10	11	12
$\Sigma$	108	117
$X_s$	10,8	11,7
s	0,4	0,4
CV	3,7	3,4

$$D_h = \sum D_{hi}/n = 108/10 = 10,8 \text{ oč./cm}$$

$$D_v = \sum D_{vi}/n = 117/10 = 11,7 \text{ oč./cm}$$

$$A = M_j/D_h = 10 \text{ mm} / 10,8 \text{ oč. /cm} = 0,92 \text{ mm}$$

$$B = M_j/D_v = 10 \text{ mm} / 11,7 \text{ oč. /cm} = 0,85 \text{ mm}$$

$$C = D_h/D_v = 10,8 \text{ oč./ cm} / 11,7 \text{ oč./ cm} = 0,92$$

$$C = B/A = 0,85 \text{ mm} / 0,92 \text{ mm} = 0,92$$

#### D) UTROŠAK NITI U OČICI

Tab. 5 *Utrošak niti u jednoj očici*

n	<b>PAMUK</b>	
	Le [mm] 864 očice	ℓ <sub>e</sub> [mm] 1 očica
1	2700	3,12
2	2712	3,13
3	2670	3,09
4	2750	3,18
5	2730	3,15
6	2677	3,09
7	2706	3,13
8	2719	3,14
9	2678	3,15
10	2718	3,14
∑	27060	31,3
X <sub>s</sub>	2706	3,13
s	27	0,03
CV	1,0	1,0

$$\ell_e = \sum e_k / (n \cdot n_{o\check{c}})$$

$$\ell_e = (27060 \text{ mm}) / (10 \cdot 864)$$

$$\ell_e = 3,13 \text{ mm}$$

C) DEBLJINA PLETIVA, je određivana na cjevastom pletivu i mjerena je dvostruka debljina između kojih je bila jedna pločica debljine 1,21 mm. Iz debljine sendviča računa se debljina pletiva.

Tab. 6 Debljina pletiva

Debljina sendviča, (mm)	Debljina pletiva (mm)
2,51	0,65
2,51	0,65
2,52	0,65
2,52	0,65
2,59	0,69
2,51	0,65

$$D_p = d_i / n (0,65 \text{ mm} + 0,65 \text{ mm} + 0,65 \text{ mm} + 0,65 \text{ mm} + 0,69 \text{ mm} + 0,65 \text{ mm})/6 =$$

$$D_p = 0,66 \text{ mm}$$

## **2. UZORAK – POTPUNO PLATIRANJE:**

U jedan red se upliću dvije pređe: jedna pamučna jednostruka finoće 20 tex i jedna PA multifilamentna finoće 44 dtex. Pređe nisu dovođene dovodnicima.

A) Određivanje površine uzorka pletiva, mase uzorka i plošne mase pletiva

$$\text{ŠIRINA: } (20,5 \text{ cm} + 20,5 \text{ cm} + 20,5 \text{ cm})/3 = 20,5 \text{ cm} = 0,205 \text{ m}$$

$$\text{Dužina: } 425,4 \text{ cm} = 4,254 \text{ m}$$

$$P = (a \cdot b) \cdot 2 = (4,254 \text{ m} \cdot 0,205 \text{ m}) \cdot 2 = 1,744 \text{ m}^2 ; \quad m_u = 406 \text{ g}$$

$$m_v = m_u / P_u$$

$$m_v = 406 \text{ g} / 1,744 \text{ m}^2 = 233 \text{ g/m}^2$$

B) ODREĐIVANJE ZBIJENOSTI OČICA U REDU ( $D_h$ ) I I NIZU ( $D_v$ )

Tab. 7 Rezultati mjerenja zbijenosti očica u redu i nizu platrinog desno-desnog pletiva, oznaka uzorka PP

n	Uzorak - PP	
	$D_h$ , [oč./cm]	$D_v$ , [oč./cm]
1	10	16
2	10	17
3	10	15
4	10	17
5	10	16
6	10	15
7	11	16
8	10	16
9	10	15
10	10	16
$\Sigma$	101	159
$X_s$	10,1	15,9
s	0,4	0,4
CV	4,0	2,5

$$D_h = \sum D_{hi}/n = 11/10 = 10,1 \text{ oč./cm}$$

$$D_v = \sum D_{vi}/n = 159/10 = 15,9 \text{ oč./cm}$$

$$A = M_j/D_h = 10 \text{ mm} / 10,1 \text{ oč. /cm} = 0,99 \text{ mm}$$

$$B = M_j/D_v = 10 \text{ mm} / 15,9 \text{ oč. /cm} = 0,62 \text{ mm}$$

$$C = D_h/D_v = 10,1 \text{ oč./cm} / 15,9 \text{ oč./cm} = 0,63$$

$$C = B/A = 0,62 \text{ mm} / 0,99 \text{ mm} = 0,62$$

## C) DEBLJINA PLETIVA

Tab. 8 Debljina pletiva

Debljina sendviča, (mm)	Debljina pletiva, (mm)
2,65	0,72
2,65	0,72
2,65	0,72
2,64	0,71
2,65	0,72
2,65	0,72

$$D_p = d_i / n (0,72 \text{ mm} + 0,72 \text{ mm} + 0,72 \text{ mm} + 0,71 \text{ mm} + 0,72 \text{ mm} + 0,72 \text{ mm})/6 =$$

$$D_p = 0,72 \text{ mm}$$

#### D)UTROŠAK NITI U OČICI

Tab. 9 Utrošak niti u jednoj očici, uzorak PP - POTPUNO PLATIRANJE

n	PAMUK		PA	
	L <sub>PP</sub> [mm] 864 očice	ℓ <sub>PP</sub> [mm] 1 očica	L <sub>PP</sub> [mm] 864 očice	ℓ <sub>PP</sub> [mm] 1 očica
1	2460	2,84	2417	2,79
2	2246	2,59	2326	2,69
3	2366	2,73	2673	3,09
4	2490	2,88	2470	2,85
5	2335	2,70	2375	2,74
6	2481	2,87	2456	2,84
7	2315	2,67	2297	2,65
8	2471	2,85	2459	2,84
9	2455	2,84	2417	2,79
10	2224	2,57	2323	2,68
∑	23843	27,54	24213	27,96
X <sub>s</sub>	2384	2,75	2421	2,79
s	41	0,05	42	0,05
CV	1,8	1,8	1,8	1,8

Utrošak niti u jednoj očici , uzorak – PAMUK; Utrošak niti u jednoj očici , uzorak – PA

$$\ell_{PP} = \sum L_{PP} / (n \cdot n_{oč})$$

$$\ell_{PP} = \sum L_{PP} / (n \cdot n_{oč})$$

$$\ell_{PP} = (23843 \text{ mm}) / (10 \cdot 864)$$

$$\ell_{PP} = (24213 \text{ mm}) / (10 \cdot 864)$$

$$\ell_{PP} = 2,75 \text{ mm}$$

$$\ell_{PP} = 2,79 \text{ mm}$$

Prema analizi i izračunu može se konstatirati da je utrošak niti u očici koja je izrađena pamučnom pređom 2,75 mm, a u očici izrađenoj PA filamentnom pređeom nešto veći i iznosi 2,79 mm.

### **3. UZORAK – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+1**

*Za redom se smjenjuju dva različita reda pletiva. U jedan red se upliću dvije pređe: jedna pamučna jednostruka finoće 20 tex i jedna PA multifilamentna finoće 44 dtex. Pređe nisu dovođene dovodnicima. U drugi red se upliće samo jedna pamučna jednostruka finoće 20 tex. Ova je pređe dovođena pozitivnim dovodnikom.*

ŠIRINA PLETIVA:  $(19,3 \text{ cm} + 19,4 \text{ cm} + 19,5 \text{ cm}) / 3 = 19,4 \text{ cm} = 0,194 \text{ m}$

Dužina pletiva:  $193,5 \text{ cm} = 1,935 \text{ m}$

$P = (a \cdot b) \cdot 2 = (0,194 \text{ m} \cdot 1,935 \text{ m}) \cdot 2 = 0,75 \text{ m}^2$  ;  $m_u = 150 \text{ g}$

$m_v = m_u / P_u$

$m_v = 150 \text{ g} / 0,75 \text{ m}^2 = 200 \text{ g/m}^2$

#### **B) ODREĐIVANJE ZBIJENOSTI OČICA U REDU ( $D_h$ ) I I NIZU ( $D_v$ )**

Tab. 10 Rezultati mjerenja zbijenosti očica u redu i nizu djelomično platirnog desno-desnog pletiva, oznaka uzorka 1+1

n	<b>Uzorak 1+1</b>	
	<b><math>D_h</math>,</b> [oč./cm]	<b><math>D_v</math>,</b> [oč./cm]
1	11	13
2	10	13
3	10	13
4	11	14
5	11	13
6	11	13
7	10	13
8	10	13
9	11	13
10	11	13
$\Sigma$	106	131
$X_s$	10,6	13,1
s	0,4	0,4
CV	3,8	3,1

$$D_h = \sum D_{hi}/n = 106/10 = 10,6 \text{ oč./cm}$$

$$D_v = \sum D_{vi}/n = 131/10 = 13,1 \text{ oč./cm}$$

$$A = M_j/D_h = 10 \text{ mm} / 10,6 \text{ oč./cm} = 0,94 \text{ mm}$$

$$B = M_j/D_v = 10 \text{ mm} / 13,1 \text{ oč./cm} = 0,76 \text{ mm}$$

$$C = D_h/D_v = 10,6 \text{ oč./cm} / 13,1 \text{ oč./cm} = 0,80$$

$$C = B/A = 0,76 \text{ mm} / 0,94 \text{ mm} = 0,80$$

#### D) UTROŠAK NITI U OČICI

Tab. 11 Rezultati mjerenja utroška niti u očici uzorak - djelomično platiranje 1+1

n	PAMUK		PA	
	L <sub>11</sub> [mm] 864 očice	ℓ <sub>11</sub> [mm] 1 očica	L <sub>11</sub> [mm] 864 očice	ℓ <sub>11</sub> [mm] 1 očica
1	2740	3,17	2400	2,77
2	2382	2,75	2218	2,56
3	2745	3,17	2430	2,81
4	2728	3,15	2320	2,68
5	2110	2,44	2380	2,75
6	2710	3,13	2221	2,57
7	2712	3,13	2390	2,76
8	2364	2,73	2222	2,57
9	2720	3,14	2167	2,50
10	2269	2,62	2268	2,62
∑	25480	29,43	23016	26,59
X <sub>s</sub>	2548	2,94	2301	2,65
s	51	0,06	35	0,04
CV	2,0	2,0	1,5	1,5

Utrošak niti u jednoj očici, uzorak – PAMUK ; Utrošak niti u jednoj očici, uzorak – PA

$$\ell_e = \sum L_{11} / (n \cdot n_{o\check{c}})$$

$$\ell_e = \sum \ell_{11} / (n \cdot n_{o\check{c}})$$

$$\ell_e = (25480 \text{ mm}) / (10 \cdot 864)$$

$$\ell_e = (23016 \text{ mm}) / (10 \cdot 864)$$

$$\ell_e = 2,94 \text{ mm}$$

$$\ell_e = 2,66 \text{ mm}$$



Prema analizi i izračunu može se konstatirati da je utrošak niti u očici koja je izrađena pamučnom pređom 2,94 mm, a u očici izrađenoj PA filamentnom pređom nešto manji i iznosi 2,79 mm.

### C) DEBLJINA

Tab. 12 Debljina pletiva

Debljina sendviča, (mm)	Debljina pletiva, (mm)
2,62	0,70
2,60	0,69
2,62	0,70
2,59	0,69
2,60	0,69
2,60	0,69

$$D_p = d_i / n (0,70 \text{ mm} + 0,69 \text{ mm} + 0,70 \text{ mm} + 0,69 \text{ mm} + 0,69 \text{ mm} + 0,69 \text{ mm})/6 =$$

$$D_p = 0,70 \text{ mm}$$

### **4. UZORAK – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+3**

*U ovom uzorku visina raporta je četiri reda. U jedan red se upliću dvije pređe: jedna pamučna jednostruka finoće 20 tex i jedna PA mult filamentna finoće 44 dtex. Pređe nisu dovođene dovodnicima. Potom u tri reda zaredom se upliće samo jedna pamučna jednostruka finoće 20 tex. Ova je pređe dovođena pozitivnim dovodnikom.*

A) Određivanje površine uzorka pletiva, mase uzorka i plošne mase pletiva

$$\text{ŠIRINA PLETIVA: } (19,5 \text{ cm} + 19,5 \text{ cm} + 19,5 \text{ cm})/3 = 19,5 \text{ cm} = 0,195 \text{ m}$$

$$\text{Dužina pletiva: } 265,2 \text{ cm} = 2,652 \text{ m}$$

$$P = (a \cdot b) \cdot 2 = (0,195 \text{ m} \cdot 2,652 \text{ m}) \cdot 2 = 1,034 \text{ m}^2 ; m_u = 189 \text{ g}$$

$$m_v = m_u / P_u$$

$$m_v = 189 \text{ g} / 1,034 \text{ m}^2 = 183 \text{ g/m}^2$$

B) ODREĐIVANJE ZBIJENOSTI OČICA U REDU ( $D_h$ ) I I NIZU ( $D_v$ )

Tab. 13 Rezultati mjerenja zbijenosti očica u redu i nizu djelomično platirnog desno-desnog pletiva, oznaka uzorka 1+3

n	<b>Uzorak 1+3</b>	
	<b><math>D_h</math>,</b> [oč./cm]	<b><math>D_v</math>,</b> [oč./cm]
1	11	13
2	11	13
3	12	13
4	10	12
5	11	12
6	11	13
7	11	12
8	10	12
9	10	13
10	10	13
$\Sigma$	107	126
$X_s$	10,7	12,6
s	0,4	0,4
CV	3,7	3,2

$$D_h = \Sigma D_{hi}/n = 107/10 = 10,7 \text{ o} \check{c}./\text{cm}$$

$$D_v = \Sigma D_{vi}/n = 126/10 = 12,6 \text{ o} \check{c}./\text{cm}$$

$$A = M_j/D_h = 10 \text{ mm} / 10,7 \text{ o} \check{c}./\text{cm} = 0,93 \text{ mm}$$

$$B = M_j/D_v = 10 \text{ mm} / 12,6 \text{ o} \check{c}./\text{cm} = 0,79 \text{ mm}$$

$$C = D_h/D_v = 10,7 \text{ o} \check{c}./\text{cm} / 12,6 \text{ o} \check{c}./\text{cm} = 0,84$$

$$C = B/A = 0,79 \text{ mm} / 0,93 \text{ mm} = 0,84$$

## C) DEBLJINA

Tab. 14 Debljina pletiva

Debljina sendviča, (mm)	Debljina pletiva, (mm)
2,55	0,67
2,58	0,68
2,58	0,68
2,56	0,67
2,56	0,67
2,56	0,67

$$D_p = d_i / n (0,67 \text{ mm} + 0,68 \text{ mm} + 0,68 \text{ mm} + 0,67 \text{ mm} + 0,67 \text{ mm} + 0,67 \text{ mm})/6 =$$

$$D_p = 0,67 \text{ mm}$$

#### D)UTROŠAK NITI U OČICI

Tab. 15 Rezultati mjerenja utroška niti u očici uzorak - djelomično platiranje 1+3

n	PAMUK		PA	
	L <sub>13</sub> [mm] 864 očice	ℓ <sub>13</sub> [mm] 1 očica	L <sub>PA13</sub> [mm] 864 očice	ℓ <sub>PA13</sub> [mm] 1 očica
1	2695	3,11	2400	2,77
2	2729	3,15	2350	2,71
3	2710	3,13	2395	2,77
4	2725	3,15	2359	2,73
5	2700	3,12	2390	2,76
6	2721	3,14	2345	2,71
7	2437	3,16	2377	2,75
8	2705	2,82	2344	2,71
9	2710	3,13	2353	2,72
10	2703	3,12	2405	2,78
∑	26835	31,03	23718	27,41
X <sub>s</sub>	2683	3,10	2371	2,74
s	27	0,03	26	0,03
CV	1,0	1,0	1,1	1,1

Utrošak niti u jednoj očici, uzorak – PAMUK; Utrošak niti u jednoj očici, uzorak – PA

$$\ell_e = \sum L_{13} / (n \cdot n_{oč})$$

$$\ell_e = (26835 \text{ mm}) / (10 \cdot 864)$$

$$\ell_e = 3,10 \text{ mm}$$

$$\ell_e = \sum L_{13} / (n \cdot n_{oč})$$

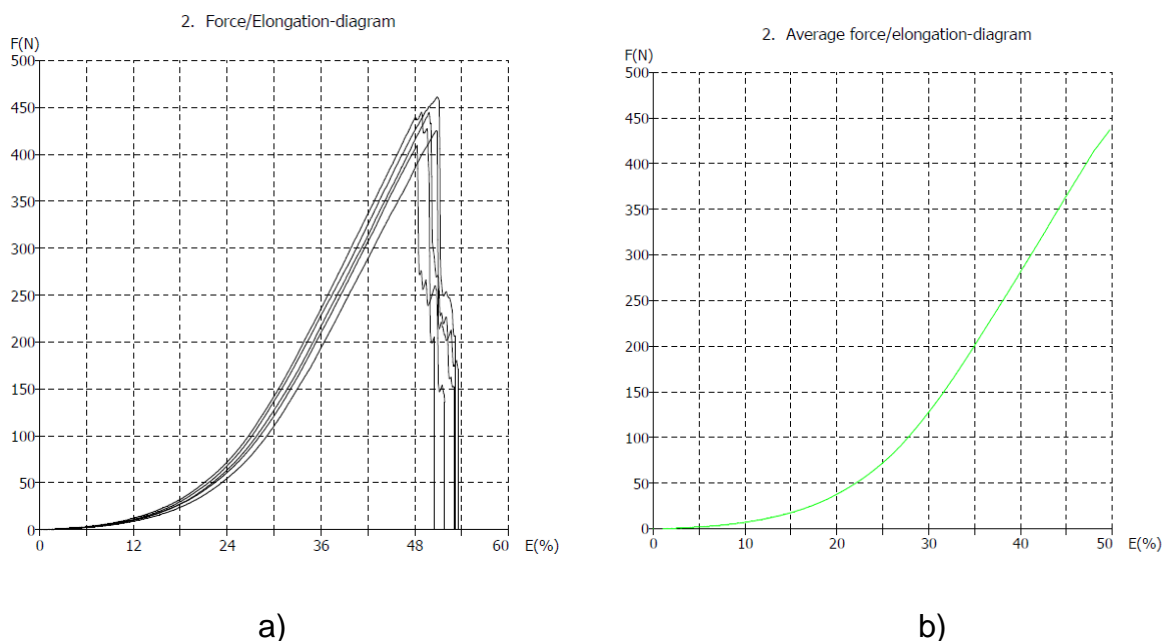
$$\ell_e = (23718 \text{ mm}) / (10 \cdot 864)$$

$$\ell_e = 2,74 \text{ mm}$$

Prema analizi i izračunu može se konstatirati da je utrošak niti u očici koja je izrađena pamučnom pređom 3,10 mm, a u očici izrađenoj PA filamentnom pređeom znatno manji i iznosi 2,74 mm.

## 7. REZULTATI MJERENJA ISTEZLJIVOSTI PLETIVA

Istezna svojstva pletiva mjerena su na dinamometru tt. Textechno, tip Statimat M. Zbog znatno veće istezljivosti pletiva u smjeru redova očica u odnosu na niz očica, iz pletiva su izrezivani uzorci širine 50 mm i duljine 200 mm. Uzorak izrezan u smjeru redova očica se istegne do prekida gotovo četiri puta pa je zbog toga razmak između stezaljki dinamometra, ili duljina uzorka između stezaljki iznosila 100 mm. Radna je brzina dinamometra iznosila 100 mm/min. Za svaki uzorak pletiva provedeno je 5 mjerenja. Rezultati mjerenja su prikazani na sl. 9 do 16. i tab. 16 do 23.

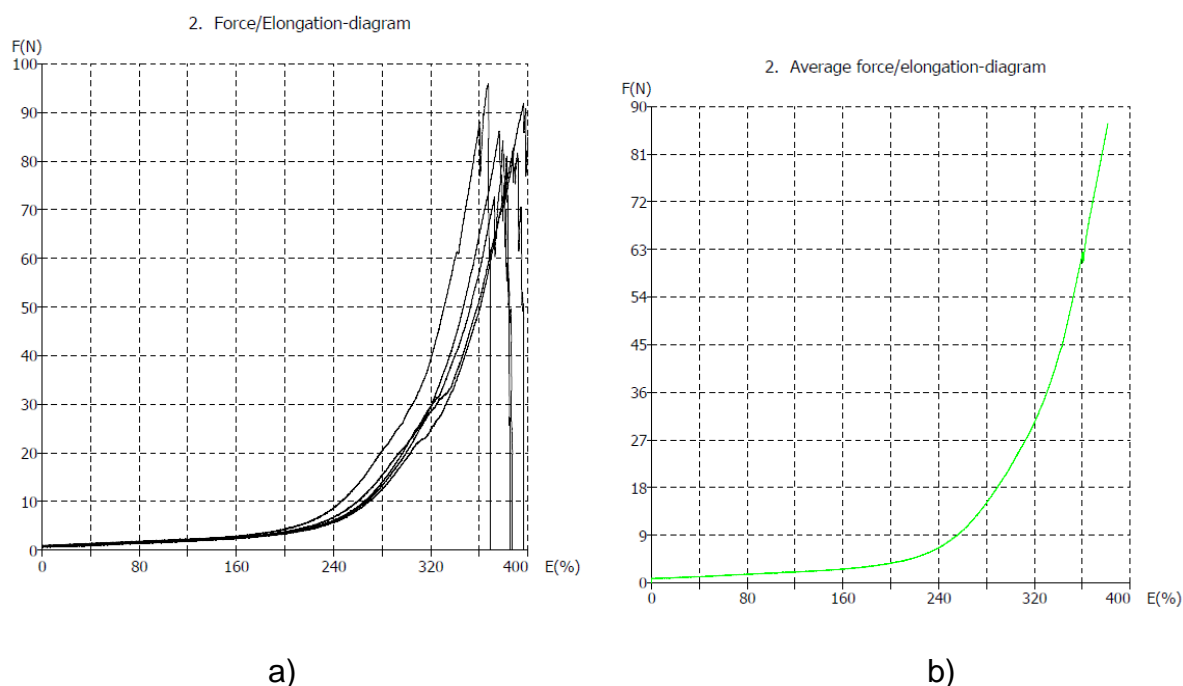
**1.UZORAK - PAMUČNA PREĐA 20 tex**

Sl. 9 Dijagram prekidne sile i prekidnog istežanja pamučnog nedorađenog pletiva; uzdužno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, oznaka uzorka - PAMUK

Tab. 16 Rezultati mjerenja prekidne sile i prekidnog istežanja pamučnog nedorađenog pletiva; uzdužno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, oznaka uzorka – PAMUK

<b>Svojstva pletiva</b>	$X_s$	s	CV
Prekidno istežanje, (%)	50	1,1	2,2
Prekidna sila, (N)	437	20	4,6
Rad do prekida, (N·cm)	651	55	8,5
Prekidna čvrstoća, (N/cm)	87		
Vrijeme do prekida, (s)	31,49	0,76	2,40

Gdje je: n – broj mjerenja,  $X_s$  – srednja vrijednost, s – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije



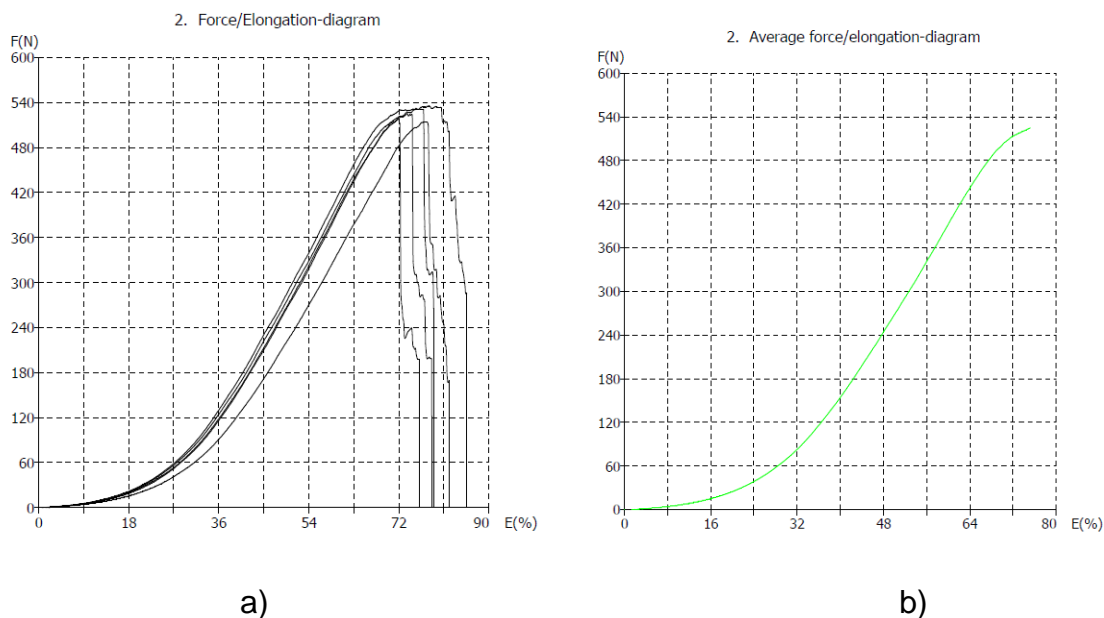
Sl. 10 Dijagram prekidne sile i prekidnog istežanja pamučnog nedorađenog pletiva; poprečno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, oznaka uzorka - PAMUK

Tab. 17 Rezultati mjerenja prekidne sile i prekidnog istežanja pamučnog nedorađenog pletiva; poprečno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, oznaka uzorka – PAMUK

<b>Svojstva pletiva</b>	$X_s$	s	CV
Prekidno istežanje, (%)	381	11	2,9
Prekidna sila, (N)	87	7	8,4
Rad do prekida, (N·cm)	514	46	9,0
Prekidna čvrstoća, (N/cm)	17,4		
Vrijeme do prekida, (s)	233	8	3,4

Gdje je: n – broj mjerenja,  $X_s$  – srednja vrijednost, s – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije

## **2. UZORAK – POTPUNO PLATIRANJE:**

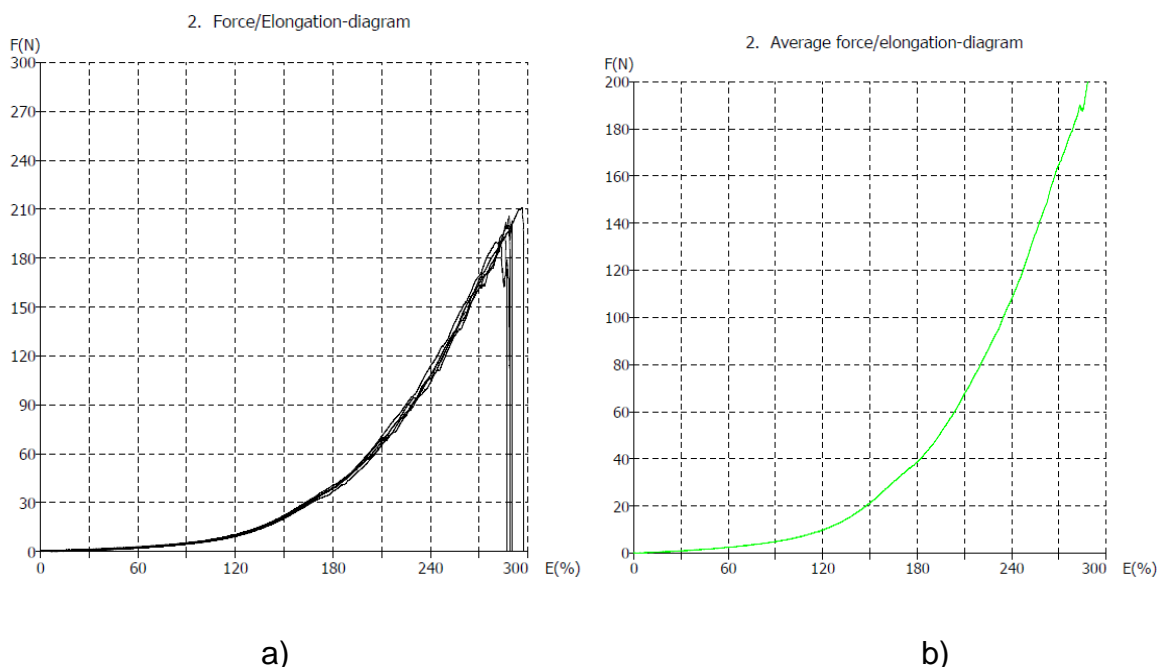


Sl. 11 Dijagram prekidne sile i prekidnog istezanja potpuno platirnog nedorađenog pletiva; uzdužno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – POTPUNO PLATIRANJE

Tab. 18 Rezultati mjerenja prekidne sile i prekidnog istezanja potpuno platirnog nedorađenog pletiva; uzdužno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – POTPUNO PLATIRANJE

<b>Svojstva pletiva</b>	$X_s$	s	CV
Prekidno istezanje, (%)	75	2,4	3,3
Prekidna sila, (N)	525	9	1,7
Rad do prekida, (N·cm)	1412	143	10,2
Prekidna čvrstoća, (N/cm)	105		
Vrijeme do prekida, (s)	48	2	4,5

Gdje je: n – broj mjerenja,  $X_s$  – srednja vrijednost, s – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije



Sl. 12 Dijagram prekidne sile i prekidnog istežanja potpuno platirnog nedorađenog pletiva; poprečno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – POTPUNO PLATIRANJE

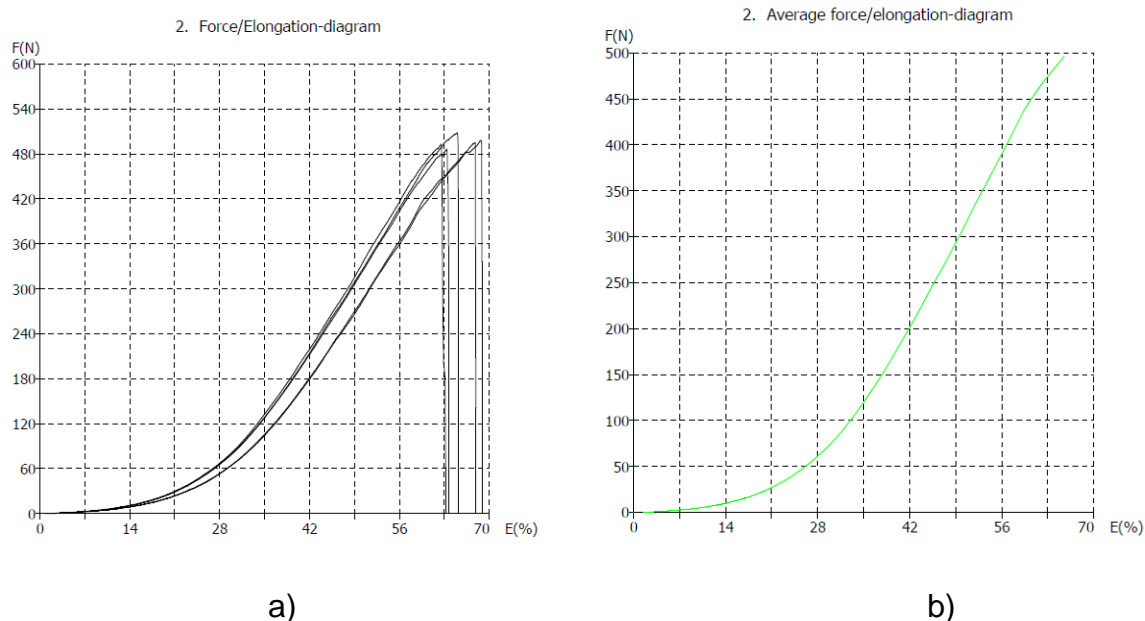
Tab. 19 Rezultati mjerenja prekidne sile i prekidnog istežanja potpuno platirnog nedorađenog pletiva; poprečno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – POTPUNO PLATIRANJE

<b>Svojstva pletiva</b>	$X_s$	s	CV
Prekidno istežanje, (%)	288	5	1,8
Prekidna sila, (N)	200	9	4,5
Rad do prekida, (N·cm)	1330	122	9,2
Prekidna čvrstoća, (N/cm)	40		
Vrijeme do prekida, (s)	174	2	1,3

Gdje je: n – broj mjerenja,  $X_s$  – srednja vrijednost, s – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije



### 3. UZORAK – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+1

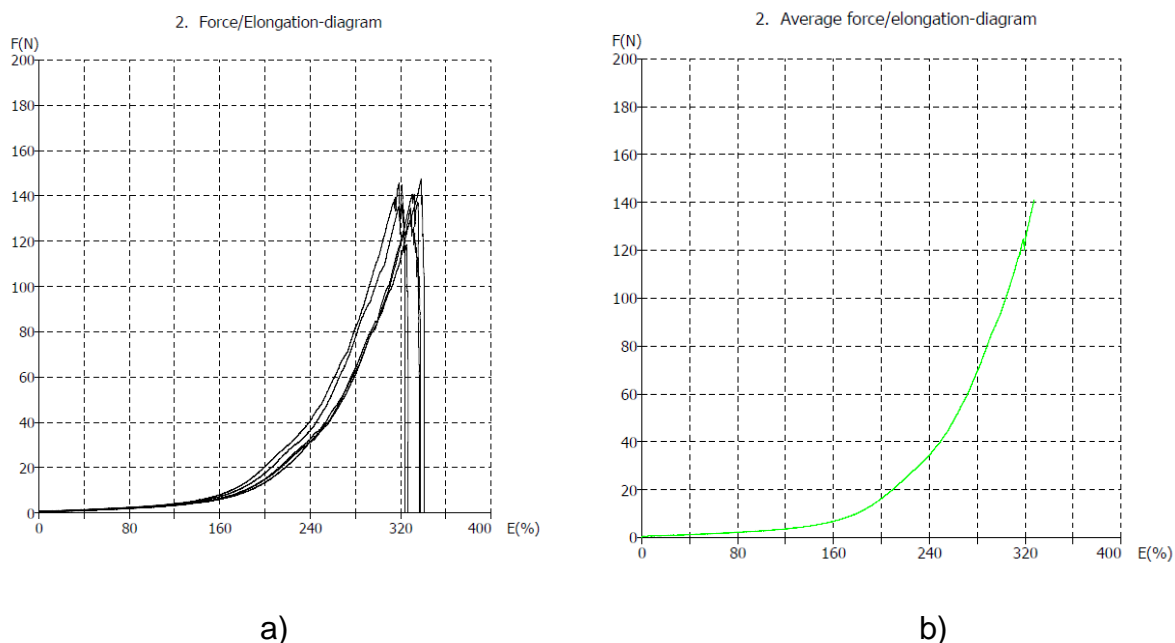


Sl. 13 Dijagram prekidne sile i prekidnog istežanja djelomično platirnog nedorađenog pletiva; uzdužno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+1

Tab. 20 Rezultati mjerenja prekidne sile i prekidnog istežanja djelomično platirnog nedorađenog pletiva; uzdužno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+1

<b>Svojstva pletiva</b>	$X_s$	s	CV
Prekidno istežanje, (%)	65	2,7	4,1
Prekidna sila, (N)	496	8	1,6
Rad do prekida, (N·cm)	1054	62	5,9
Prekidna čvrstoća, (N/cm)	99		
Vrijeme do prekida, (s)	40	2	3,8

Gdje je: n – broj mjerenja,  $X_s$  – srednja vrijednost, s – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije



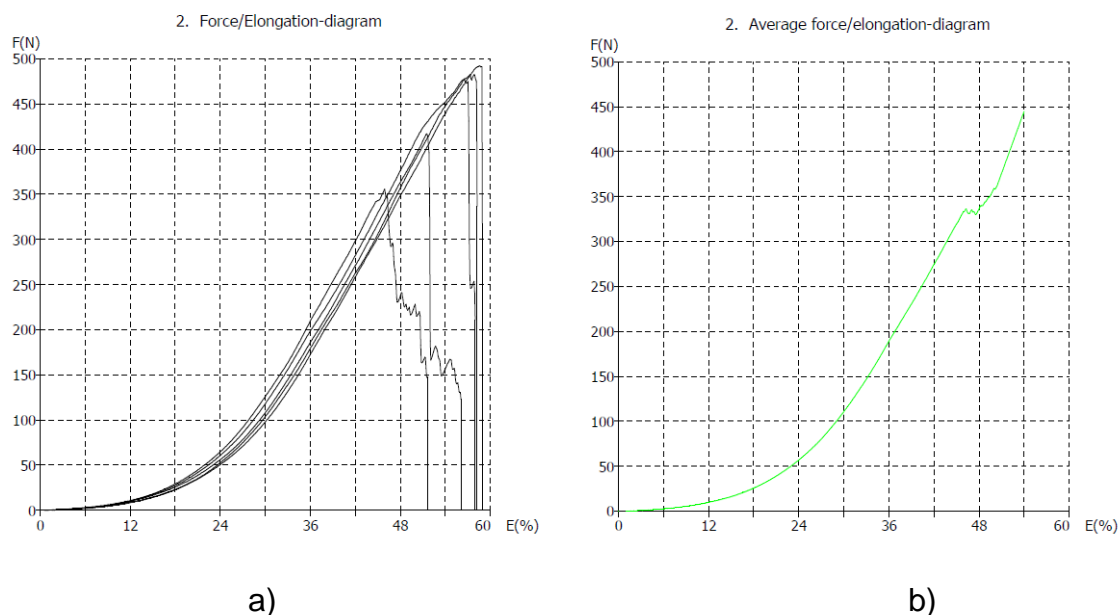
Sl. 14 Dijagram prekidne sile i prekidnog istežanja djelomično platirnog nedorađenog pletiva; poprečno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+1

Tab. 21 Rezultati mjerenja prekidne sile i prekidnog istežanja djelomično platirnog nedorađenog pletiva; poprečno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+1

<b>Svojstva pletiva</b>	$X_s$	s	CV
Prekidno istežanje, (%)	328	8	2,3
Prekidna sila, (N)	141	6	4,0
Rad do prekida, (N·cm)	871	34	4,0
Prekidna čvrstoća, (N/cm)	28		
Vrijeme do prekida, (s)	200	5	2,3

Gdje je: n – broj mjerenja,  $X_s$  – srednja vrijednost, s – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije

#### **4. UZORAK – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+3**

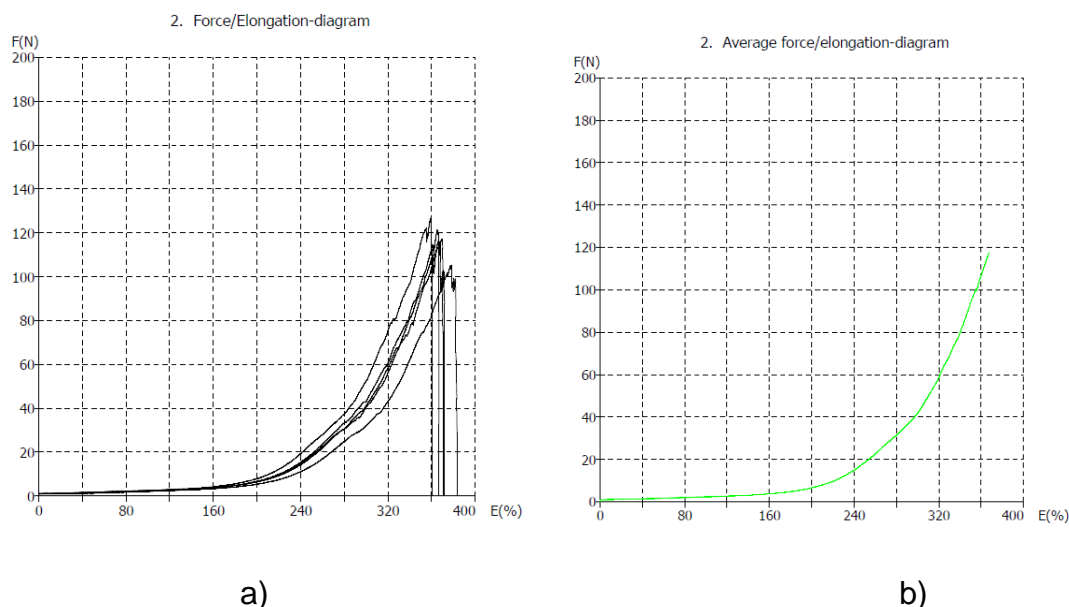


Sl. 15 Dijagram prekidne sile i prekidnog istežanja djelomično platirnog nedorađenog pletiva; uzdužno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+3

Tab. 22 Rezultati mjerenja prekidne sile i prekidnog istežanja djelomično platirnog nedorađenog pletiva; uzdužno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+3

<b>Svojstva pletiva</b>	$X_s$	s	CV
Prekidno istežanje, (%)	54	5	9,7
Prekidna sila, (N)	445	58	13
Rad do prekida, (N·cm)	764	202	26
Prekidna čvrstoća, (N/cm)	89		
Vrijeme do prekida, (s)	34	1,8	5,2

Gdje je: n – broj mjerenja,  $X_s$  – srednja vrijednost, s – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije



Sl. 16 Dijagram prekidne sile i prekidnog istezanja djelomično platirnog nedorađenog pletiva; poprečno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+3

Tab. 23 Rezultati mjerenja prekidne sile i prekidnog istezanja djelomično platirnog nedorađenog pletiva; poprečno opterećenje, finoća pamučne pređe 20 tex, finoća PA filamentne pređe 44 dtex, oznaka uzorka – DJELOMIČNO PLATIRANJE 1+3

<b>Svojstva pletiva</b>	$X_s$	s	CV
Prekidno istezanje, (%)	368	7	1,9
Prekidna sila, (N)	117	8	6,8
Rad do prekida, (N·cm)	757	48	6,3
Prekidna čvrstoća, (N/cm)	23		
Vrijeme do prekida, (s)	222	5	2,3

Gdje je: n – broj mjerenja,  $X_s$  – srednja vrijednost, s – standardna devijacija, CV – koeficijent varijacije

## 8. RASPRAVA

U ovom radu naglasak je bio na analizi rastezljivih svojstava kulirnih desno-desnih pletiva izrađenih u platirnim prepletima. Da bi se mogla interpretirati razlika u rastezljivim svojstvima potrebno je bilo obaviti analizu parametara strukture izrađenih pletiva. Na kružnopletačem dvoigleničnom stroju izrađena su četiri različita uzorka pletiva koja su potom analizirana. Prvi je uzorak izrađen u glatkom prepletu i koristi kao osnovica za usporedbu s ostalim uzorcima. Drugi je uzorak izrađen u temeljnom platirnom prepletu, treći u djelomično platirnom prepletu 1+1 i četvrti uzorak u djelomično platirnom prepletu 1+3. Temeljna pređa je bila pamučna jednostruka finoće 20 tex, a platirna PA filamentna finoće 44 dtex. U tab. 24. uoče se razlike osnovnih parametara strukture pletiva između izrađenih uzoraka pletiva.

Tab. 24 Osnovni parametri analiziranih uzoraka pletiva

Parametri pređe i pletiva	Uzorci pletiva			
	PAMUK	PP	1+1	1+3
D <sub>h</sub> , oč./cm	10,8	10,1	10,6	10,7
D <sub>v</sub> , oč./cm	11,7	15,9	13,1	12,6
C	0,92	0,62	0,80	0,84
T <sub>tt</sub> , tex	20	20	20	20
T <sub>tp</sub> , dtex	--	44	44	44
l <sub>t</sub> , mm	3,13	2,75	2,94	3,10
l <sub>p</sub> , mm	--	2,79	2,66	2,74
m, g/m <sup>2</sup>	166	233	200	183

Prvi parametar koji se uspoređuje je zbijenost očica u redu. Ovaj se parametar nalazi u intervalu od 10,1 do 10,8 oč./cm i s tehnološkog gledišta može se konstatirati da se značajno ne mijenja. Drugi je parametar zbijenost očica u nizu pletiva. On je veći od zbijenosti očica u redu pletiva i nalazi se u granicama od 11,7 do 15,9 oč./cm. i s tehnološkog gledišta on se značajno mijenja kroz izrađene uzorke pletiva.

Koeficijent zbijenosti očica (C) je odnos ova dva prethodno navedena parametra i nalazi se u intervalu od 0,62 do 0,92. Značajno je uočiti da je najveći kod temeljnog pamučnog pletiva i iznosi 0,92. Već kod blagog platiranja, tj. djelomično platirnog uzorka 1+3 on lagano pada na 0,84, a kod djelomično platirnog pletiva 1+1 pada na 0,80. Značajno je uočiti da je najniži kod temeljnog platirnog pletiva ili u potpunom platiranju pri čemu iznosi 0,62, što čini veoma veliku razliku u odnosu na glatki kulirni preplet kod kojeg je ovaj koeficijent 0,92.

Utrošak niti u očici se nalazi u intervalu 2,66 do 3,13 mm. U načelu je uvijek manji kod PA filamentne pređe jer se ona nije dovodila pomoću dovodnika pređe te je njena prekidna istezljivost 28,7 % i znatno je veća od pamučne koja iznosi 4,7%. Utrošak niti za oblikovanje pojedine očice trebao bi se posebno analizirati jer su pojedini uzorci izrađivani pri različitim načinima dovođenja pređe pletaćim iglama.

Plošna masa ili masa četvornog metra pletiva značajno se razlikuje kod svih izrađenih uzoraka. Nalazi se u području 166 do 233 g/m<sup>2</sup>. I kod ovog parametra se uočava kontinuitet povećanja s brojem upletenih pređa u jedinicu raporta pletiva. Kad je u jedan red upletena samo jedna pamučna pređa finoće 20 tex tada je plošna masa pletiva iznosila 166 g/m<sup>2</sup>, a kad su se uplele po dvije pređe, jedna pamučna finoće 20 tex i jedna PA filamentna finoće 44 dtex tada je plošna masa narasla na 233 g/m<sup>2</sup>. S djelomičnim platiranjem dobiju se plošne mase pletiva 183 i 200 g/m<sup>2</sup>. Ako bi se željelo dobiti još masivnije pletivo mogla bi se koristiti grublja PA filamentna pređa, npr. finoće 60 dtex i to bi bila gornja granica za pletenje na ovakvom stroju finoće E17.

Tema i cilj ovog rada je bio da se uoče razlike u rastezljivosti izrađenih uzoraka pletiva. Kod prvog ili temeljnog uzorka pletiva izrađenog samo s pamučnim pređama, uzdužna prekidna rastezljivost pletiva je bila najmanja i iznosila je 50 % dok je najveća bila kod potpuno platirnog uzorka i iznosila je 75 %, tab. 25.

Tab. 25 Razlike u prekidnoj istezljivosti i prekidnoj sili izrađenih uzoraka pletiva

Uzorci pletiva	Smjer opterećenja	Prekidna istezljivost, %	Prekidna sila, N
	Uzdužno	50	437
	Poprečno	381	87
	Uzdužno	75	525
	Poprečno	288	200
	Uzdužno	65	496
	Poprečno	328	141
	Uzdužno	54	445
	Poprečno	368	117

S prekidnim silama je obrnuta situacija. Ona je najveća kod potpuno platirnog pletiva i iznosi 525 N, a najmanja kod pamučnog pletiva i iznosi 437 N. Poprečna rastezljivost ili rastezljivost pletiva u smjeru redova očica je znatno veća i najveća je kod glatkog pamučnog pletiva i iznosi 381 %, a najmanja kod potpuno platirnog i iznosi 288 %. Prekidna sila pletiva u smjeru redova očica je najmanja kod glatkog pamučnog pletiva i iznosi 87 N, a najveća kod potpuno platirnog pletiva i iznosi 200 N. Ako bi se željela izraditi pletiva drugačijih rastezljivih svojstava tada bi trebalo mijenjati rastezna svojstva pređa i strukturu pletiva. To se može ostvariti drugim finoćama i strukturama pređa kao i sirovinskim sastavima.

## 8. ZAKLJUČAK

U ovom završnom radu obrađena je tema rastezljivosti kulirnih desno-desnih pletiva izrađenih u platirnim prepletima. Na kružnopletaćem dvoigleničnom stroju finoće E17 izrađena su tri uzorka pletiva u platirnim prepletima i jedan uzorak pletiva u glatkom kulirnom desno-desnom prepletu koji će biti temeljni uzorak za usporedbu s platirnim uzorcima pletiva. Sva pletiva su namijenjena izradi rekreacijske ili sportske odjeće. Za pletenje su korištene pamučne jednostruke pređe finoće 20 tex i PA filamentne pređe finoće 44 dtex. Platirni uzorci pletiva su izrađivani u potpuno platirnom prepletu te djelomično platirnim prepletima 1+1 i 1+3. Na osnovi cjelokupnog rada mogu se izvesti ovi zaključci:

1. Zbijenost očica u redu se nalazi u granicama od 10,1 do 10,8 oč./cm, a u nizu od 11,7 do 15,9 oč./cm, odnosno koeficijent zbijenosti očica za izrađene i analizirane uzorke pletiva se nalazi u granicama od 0,62 do 0,92.
2. Utrošak niti u očici se nalazi u intervalu 2,66 do 3,13 mm. U načelu je uvijek manji kod PA filamentne pređe jer se ona nije dovodila pomoću dovodnika pređe te je njena prekidna istežljivost 28,7 % i znatno je veća od pamučne koja iznosi 4,7%.
3. Plošna masa ili masa četvornog metra pletiva značajno se razlikuje kod svih izrađenih uzoraka. Nalazi se u području 166 do 233 g/m<sup>2</sup>. Uočava kontinuitet povećanja mase s brojem upletenih pređa u jedinicu raporta pletiva. Kad je u jedan red upletena samo jedna pamučna pređa finoće 20 tex tada je plošna masa pletiva iznosila 166 g/m<sup>2</sup>, a kad su se uplele po dvije pređe, jedna pamučna finoće 20 tex i jedna PA filamentna finoće 44 dtex tada je plošna masa narasla na 233 g/m<sup>2</sup>.



4. Kod prvog ili temeljnog uzorka pletiva izrađenog samo s pamučnim pređama, uzdužna prekidna rastezljivost pletiva je bila najmanja i iznosila je 50 % dok je najveća bila kod potpuno platirnog uzorka i iznosila je 75 %. S prekidnim silama je obrnuta situacija. Ona je najveća kod potpuno platirnog pletiva i iznosi 525 N, a najmanja kod pamučnog pletiva i iznosi 437 N. Poprečna rastezljivost ili rastezljivost pletiva u smjeru redova očica je znatno veća i najveća je kod glatkog pamučnog pletiva i iznosi 381 %, a najmanja kod potpuno platirnog i iznosi 288 %. Prekidna sila pletiva u smjeru redova očica je najmanja kod glatkog pamučnog pletiva i iznosi 87 N, a najveća kod potpuno platirnog pletiva i iznosi 200 N.

Ako bi se željela izraditi pletiva drugačijih rastezljivih svojstava tada bi trebalo mijenjati rastezljiva svojstva pređa i strukturu pletiva. To se može ostvariti drugim finoćama i strukturama pređa kao i sirovinskim sastavima.

## LITERATURA

- [1] Vrljićak Z.: Projektiranje pletiva, Tekstilno-tehnološki fakultet Zagreb, interna skripta, Zagreb 2008.
- [2] Vrljićak Z. i Stahov N.: Projektiranje i izrada glatkih kulirnih desno-lijevih pletiva različite gustoće, Tekstil 54, 9, 440 – 447, 2005. g.
- [3] Vrljićak Z.: Kritički osvrt na analizu parametara strukture kulirnih pletiva, Tekstil 48, 4, 181 – 187, 1994.
- [4] Vrljićak Z.: Određivanje utroška niti u očici, Tekstil 49, 11, 609 – 617, 2000.
- [5] Mayer & Cie.: Tehničke informacije tvornice Mayer & Cie., Albstat, Njemačka
- [6] Vrljićak Z. i Dodig Z.: Utjecaj značajki pređa i strojeva na parametre strukture kulirnih platirnih pletiva, Tekstil, 60(2011.)6, 241-250
- [7] Vrljićak Z.: Utjecaj sile u niti na ulazu u pletaći sistem na mehanička svojstva desno-desnog kulirnog pletiva, Tekstil, 39(1990.),9, 537-541
- [8] Vrljićak Z.: Značenje sile i brzine pri dovođenju niti pletaćem sistemu, Tekstil, 39(1990.),3, 161-166
- [9] Radanović P. i Vrljićak Z.: Veličina sile povlačenja pletiva na kružnopletaćim dvoigleničnim strojevima, 8. znanstveno-stručno savjetovanje, Tekstilna znanost i gospodarstvo, Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb, 26. siječnja 2015., 70-76

**Prilog 1.** Glatko kulirno desno-desno pletivo,  
- u jedan red upletena jedna pređa,  
- pleteno pamučnom jednostrukom pređom finoće 20 tex,  
- površinska masa: 166 g/m<sup>2</sup>

- Prilog 2.** Temeljno platirno desno-desno pletivo,
- u jedan red upletene dvije pređe,
  - temeljna pređa, pamučna jednostruka, finoće 20 tex,
  - platirna pređa, PA multifilamentna, finoće 44 dtex,
  - površinska masa: 233 g/m<sup>2</sup>

- Prilog 3.** Djelomično platirno desno-desno pletivo 1+1,
- svaki drugi red platira, tj. u prvi red su upletene dvije pređe, a u drugi je red upletena jedna pređa,
  - temeljna pređa, pamučna jednostruka, finoće 20 tex,
  - platirna pređa, PA multifilamentna, finoće 44 dtex,
  - površinska masa: 200 g/m<sup>2</sup>

- Prilog 4.** Djelomično platirno desno-desno pletivo 1+3,
- svaki četvrti red platira, tj. u prvi red su upletene dvije pređe, a u naredna tri reda je upletena po jedna pređa,
  - temeljna pređa, pamučna jednostruka, finoće 20 tex,
  - platirna pređa, PA multifilamentna, finoće 44 dtex,
  - površinska masa: 183 g/m<sup>2</sup>