

# Afrički damast - razvoj proizvoda u tkaonici

---

**Tomašković, Lucia**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

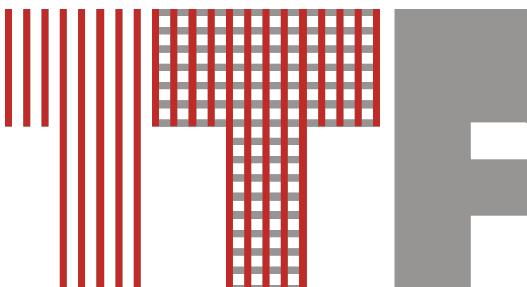
**2017**

*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://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:201:095193>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-05-04**



*Repository / Repozitorij:*

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



---

# SVEU ILIYE U ZAGREBU

## TEKSTILNO-TEHNOLOKI FAKULTET

---

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

### ZAVRNI RAD

Afri ki damast-razvoj proizvoda u tkaonici

Lucia Tomazkovi

Zagreb, rujan 2017.

---

---

# SVEU ILIYE U ZAGREBU

## TEKSTILNO-TEHNOLOJKI FAKULTET

---

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO  
Zavod za projektiranje i menad0ment tekstila

### ZAVR¥NI RAD

Afri ki damast- razvoj proizvoda u tkaonici

**Mentor:**

Dr.sc. Stana Kova evi

**Student:**

Lucia Tomazkovi

9915

Zagreb, rujan 2017.

---

---

## Zavod za projektiranje i menadžment tekstila

*Opći podaci o završnom radu:*

Broj stranica	27
Broj tablica	11
Broj slika	15
Broj formula	/
Broj matematičkih izraza	/
Broj literaturnih izvora	10
Broj likovnih ostvarenja	4

*Članovi povjerenstva:*

prof.dr.sc. Zlatko Vrljičak, predsjednik povjerenstva

prof.dr.sc. Stana Kovačević, član povjerenstva

dr.sc. Jacqueline Domjanić, član povjerenstva

doc.dr.sc. Ivana Schwarz, zamjenik člana povjerenstva

*Datum predaje rada: 11.09.2017.*

*Datum obrane rada: 14.09.2017.*

---

## **SAŽETAK**

U ovom radu analizirala se i pratila proizvodnja Afri ki damasta u suradnji sa Tekstilnom tvornicom Trgoviz e. Afri ki damast je vrlo specifi na tkanina visoke gusto u osnovi i potci. Samim time bilo je potrebno promijeniti nekoliko parametara na stroju kako bi se mogla pokrenuti sama proizvodnja dane tkanine. Zadatak je bio popratiti proizvodnju od samog po etka, napraviti analizu rada i trozkova. Rezultati nisu bili zadovoljavaju i, javlja se velik broj prekida u osnovi i potci, efikasnost je stoga bila vrlo niska zajedno za u inkom stroja.

**Ključne riječi:** Afri ki damast, listovno tkanje, gusto a tkanina, zastoji strojeva, u inkovitost

---

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	TEORIJSKI DIO .....	1
2.1	Karakteristike afri kog damasta.....	1
2.2	Proces proizvodnje tkanine.....	2
2.2.1	Dijelovi tkala kog stroja.....	2
2.2.2	Podezavanje dijelova tkala kog stroja za optimalno tkanje tkanine zadanih karakteristika.....	4
2.3	Konstrukcijski elementi tkanine.....	5
2.4	Atlas vez.....	6
2.5	Upravljanje kvalitetom.....	7
3.	EKSPERIMENTALNI DIO .....	9
3.1	Afri ki damast- opis originalnog uzorka .....	9
3.2	Izrada probnog uzorka artikla Afri ki damast .....	10
3.3	Prora un za tkanje artikla Afri ki damast .....	12
3.4	Uhodavanje proizvodnje prototipa Afri kog damasta .....	13
4.	REZULTATI RADA.....	17
4.1	Zastoji stroja nakon implementiranih aktivnosti.....	17
4.2	Odre ivanje svojstava tkanine i pre e originalnog uzorka .....	19
4.3	Odre ivanje strukturnih parametara otkane tkanine.....	21
5.	RASPRAVA REZULTATA.....	25
6.	ZAKLJU AK .....	27
7.	LITERATURA.....	28

---

## 1. UVOD

Boubou ili v̄ubuwje naziv za vrstu tkanine koja je arhai an predlo0ak za suvremenu muzku odje u na Bliskom istoku i Sjevernoj Africi. Boubou je obično ukrazen dekorativnim i zahtjevnim vezom, a nosi se u posebnim vjerskim ili sve anim prigodama, primjerice vjenčanju, sprovodi, ili za molitve u Džamiji. Postala je formalna odje a mnogih zemalja u Zapadnoj Africi.

Tradicija u zapadnoj Africi nalaže da se takve haljine prenose s oca na sina a uzorci i boje predstavljaju određeni statusni simbol.

Boubou ima i čensku verziju haljine karakterističnih uzoraka i boja za svaku od zemalja Zapadne Afrike. Danas, Boubou uglavnom nose Muslimani, iako možemo reći da u posljednje vrijeme nose i krzani u Zapadnoj Africi, afričke dijaspore.

Afrički damast je čakarska tkanina visoke kvalitete sa 100% udjelom pamuka, proizvodi se na najmodernijem čakarskom uređaju SX, koji radi brzinom unozenja potke od 1000 potki/min [1].

Sama tema ovog zavrznog rada je prvenstveno proizvodnje ovakve vrste tkanine u Hrvatskoj u tvornici TTT-Tekstilna tvornica Trgovizete. Tkanina se tkala na listovnom stroju, a ne na čakarskom kao originalni uzorak.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1 Karakteristike afričkog damasta

Afrički damast je tkanina izrazito visoke gustoće osnove i potke. Zadatak odjela Razvoja u tvornici TTT bio je proizvesti repliku na temelju dobivenog uzorka narudžbe. Određeni su parametri dobivenog uzorka te je napravljen proračun parametara stroja. Tkanina je imala gustoću osnove od 88 niti na 1 cm te gustoću potke 75 niti na 1 cm, što je izrazito velika gustoća za jedan listovni tkalački stroj. Prema za osnovu i potku je pamuk. Tkanina je specifična po svojim ukrasnim detaljima. Kasnije, nakon tkanja, tkanina ide na specijalnu doradu u kojoj se postiže ujedjeni sjaj te specifičan miris tkanine.

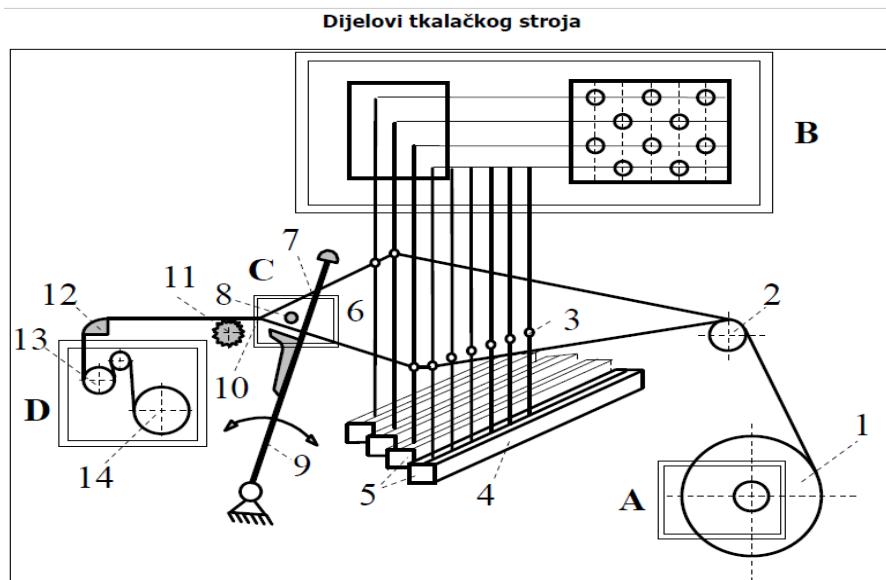


Sl. 1. Tkanina - Afri kog damasta [2]

Na slici 1 prikazana je tkanina Afri kog damasta s karakteristi nim ukrasnim detaljima.

## 2.2 Proces proizvodnje tkanine

### 2.2.1 Dijelovi tkala kog stroja



Sl. 2. Dijelovi tkala kog stroja [3]

---

Na slici 2 prikazana je shema tkala kog stroja s osnovnim dijelovima pobrojanim i opisanim u tekstu ispod.

**A** - Uređaji za odmatanje osnove (konice, osnovini regulatori)

**B** - Uređaji za tvorbu zijeva (ekscentri, listovke, Oakari)

**C** - Uređaji za unozenje potke u zijev (unkovni, projektilni, s utkvivnim zipkama - krute ili savitljive, zračne i

vodeno - mlazni, te vizefazni - po potki ili po osnovi)

**D** - Uređaji za namatanje tkanine (robni regulatori)

1 - Osnovni valjak - element na cijev s prirubnicama

2 - Prijevojnik osnove - u vrzenu ili rotirajući element na cijev (osjetni valjak)

3 - Kotlaci - elementi nečice (okruglog ili plosnatog oblika) s otvorom u sredini

4 - List - u vrzenu aluminijski okvir s nanizanim kotlacima (1-15 /1cm)

5 - Ničice - naziv za sve listove na stroju

6 - Zijev - prostor između niti u gornjem i donjem položaju

7 - Brdo (ezalj, greben) - element u kojeg su uvedene osnovne niti. Uvodi se od 1-10 niti u uzubinu, zato ovisi

o: gusto i osnove, zirini osnove u brdu, fino i brda, fino i osnovnih niti itd. Zadatak brda je da pritvara

potku, osigurava jednaku gusto u osnove, određuje zirinu tkanine i kod unkovnog stroja vodi unak kroz

zijev.

8 - Unosač potke - tijelo koje unosi potku kroz otvoreni zijev (unak, projektil, hvatalo s krutom ili savitljivom

zipkom, mlaz zraka ili vode)

9 - Bilo - element, pokretan od glavne osovine (ojnicama, zupančicama ili ekscentrima) na koji je u vrzenu

brdo koje se kreće pravocrtno naprijed-natrag

10 - Pritkajna linija - granična linija između osnove i tkanine

11 - Razirivač (raspinjača) - elementi sastavljeni od okretnih prstenova s iglicama, postavljeni na rubovima

tkanine ili po cijeloj zirini u blizini pritkajne linije, sa zadatkom da održavaju zirinu tkanine

12 - Prijevojnik tkanine (prsnica) - vrsta greda za previjanje tkanine

13 - Povlačni valjak (povlačnik) - valjak s hrapavom površinom, koji se zakreće regulatorom i povlači i otvara

tkaninu

14 - Robni valjak - gotova tkanina namotana na valjak [4]

---

## 2.2.2 Podezavanje dijelova tkala kog stroja za optimalno tkanje tkanine zadanih karakteristika

Na slici 2 prikazana je shema tkala kog stroja. Vize niti osnove namotano je na osnovin valjak. Osnovini valjci imaju razli ite promjere prirubnica o emu e ovisiti njihov kapacitet. Na njega se može namotati od 50 m (kod tkala kih stanova) do 5000 m (kod modernih tkala kih strojeva) osnove. Njegova najbitnija funkcija je da jednoli no otpuzta osnovu zto ovisi o 0eljenoj, unaprijed postavljenoj napetosti. U procesu tkanja, može istovremeno sudjelovati od jednog do tri osnovina valjka. Osnova se, nadalje, odmata s osnovinog valjka te prelazi preko prijevojnika osnove. Pomo u njega se vrzi regulacija napetosti osnove i to na temelju postavljanja odre enog kuta pru0anja osnove. To je vospjetni valjak koji mjeri napetost osnove tijekom cijelog procesa tkanja. Postoje stati ni i osciliraju i prijevojnici osnove. Osim zto je njegova zada a regulacija napetosti osnove, pozicija prijevojnika osnove utje e na pokrivni faktor tkanine. Nakon prijevojnika, niti osnove prolaze kroz kotlace listova. Uvod u listove odvija se u ranije fazi pripreme osnove. Na in uvoda u listove ovisit e o vezu tkanine. Listovi su okviri naj ez e izra eni iz nekog laganog, a vrstog materijala (aluminija). U njih su smjezeni kotlaci iji broj ovisi o broju niti uvedenim u list. Listovi su upravljeni uz pomo ure aja- listovki ili ekscentara. Visina listova (zijeva) regulira se prije procesa tkanja, a zadatak majstora je optimirati visinu pri kojoj e prohodnost potke kroz zive nesmetano te i pri minimalnim oscilacijama u napetosti osnove prilikom podizanja osnove. Nakon listova, niti osnove prolaze kroz brdo. Postoje dvije vrste brda- ravno i profilirano (zra no mlazni tkala ki strojevi). Funkcija brda je da pribija unezenu potku uz tkaninu. O vrsti brda i uvodu, ovisi tekstura tkanine, a o sili pritkaja ovisi gusto a potke. Brdo se sastoji iz okvira u koji su smjezene lagane, metalne 0ice, a o njihovoj me usobnoj udaljenosti ovisit e gusto a brda (broj uzubina/ 10 cm). Mjesto na kojem po inje tkanina (prijez iz osnove u tkaninu) naziva se pritkajna linija. Na ovom mjestu potrebno je osigurati da sila pritkaja bude jednaka sili otpora tkanine. Op enito, zirina tkanine trebala bi biti jednaka zirini osnove u brdu. Nakon pritkajne linije, tkanina prelazi preko raziriva a. Postoje razli ite vrste raziriva a, ovisno o vrsti tkanine. Glavna uloga raziriva a je kontrola skupljanja tkanine prije namatanja na robni valjak kako bi se osigurala jednaka zirina tkanine i osnove u brdu. Nadalje, prolazi preko prijevojnika tkanine, odnosno valjka oblo0enog ko0om ili tkaninom. Kod stati nih prijevojnika tkanine, povrzina valjka mora imati niski koeficijent trenja kako ne bi dozlo do pove anja napetosti. Neposredno prije namatanja na robni valjak, tkanina se povla i uz pomo povla nog valjka. Funkcija povla nog valjka je

---

pomaganje u vo enju tkanine ka robnom valjku. Smjezen je ispod prijevojnika. Na posljetku, na robni valjak namata se otkana, gotova tkanina. Pogon mu daje posebno kva ilo ili tarni valjak. Po etak tkanine fiksira se na osovinu valjka te se rotacijom otkana tkanina namata na njega. Kod novijih izvedbi strojeva, prilikom namatanja, vrzi se i pregled otkane robe. Kapacitet robnih valjaka kreće se od 100 do 400 m tkanine, ovisno o vrsti stroja.

### 2.3 Konstrukcijski elementi tkanine

Tkanina se sastoji od sljedećih ključnih elemenata [3]:

1. Krajevi i tijelo tkanine
2. Lice i nali je tkanine
3. Smjer osnovnih i potkinih niti
4. Vez tkanine
5. Gusto a tkanine
6. Fino a osnove i potke
7. Sirovinski sastav

Tkanina je tekstilni plozni proizvod sastavljen od dva sustava niti- osnove i potke. Osnova se proteže u smjeru tkanine, uzdužno, dok se potka proteže okomito na nju, vodoravno od smjera tkanine. Gusto a tkanine ovisi o samoj gusto i niti osnove i potke. Mjeri se broj niti na 1 ili 10 cm tkanine. Lice tkanine je ona strana tkanine na kojoj se lijepo vidi vez, bistrije su boje, već je sjaj tkanine, dok nali je ima sve suprotno. Vez tkanine predstavlja preplitanje osnovnih i potkinih niti u tkanini po nekom pravilu. Krajevi u tkanini su rubni dio tkanine u smjeru osnove s pojamom gustoćom u osnovi iz razloga da se sprijeći se njen rasipanje. Fino a osnove i potke u industriji izrađava se u Nm i tex. Fino a ovisi o tome kakvu vrstu tkanine izrađujemo i za koju namjenu. Ovisno o tome koja vrsta tkanine se izrađuje i koja je njen namjena, koristimo određenu vrstu prete za izradu iste. Pa tako razlikujemo prete od prirodnih vlakana (pamuk, vuna, svila..) i umjetnih (PES, PA, PAN, CV..).

---

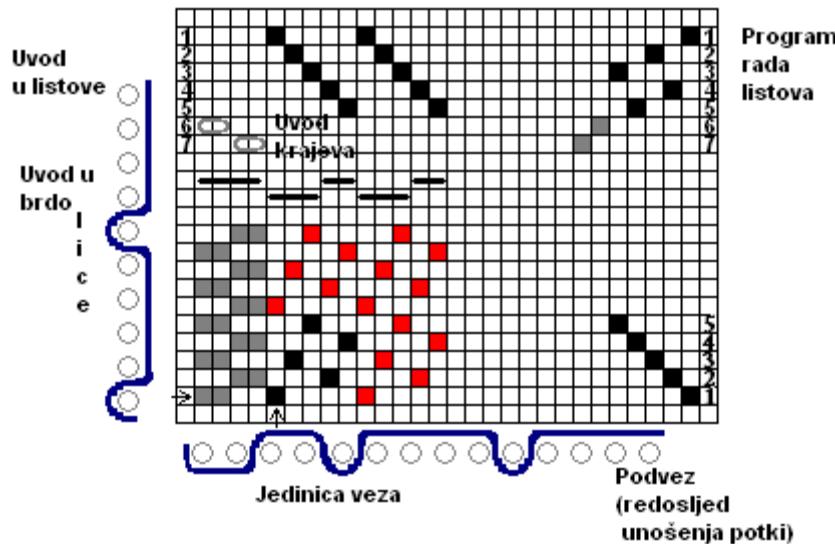
## 2.4 Atlas vez

Atlas vez naziva se joz i saten ili lasting vez. To ja najlaganije provezani vez, a dijelimo ga na osnovin i potkin [5]. Povrzina tog veza je glatka ili sjajna, a stupanj sjaja mo0e se prilagoditi doradom. Najvize se izvode atlasi : A1/4; A4/1; A1/7; A7/1; A1/9; A9/1; a ve i atlasi vrlo rijetko. Atlas se konstruira sa brojem za razmjeztanje, koji obi no stavljamo uz razlomak, kao npr. A1/7. U tom slu aju osnovinu veznu to ku razmjeztamo nakon zto smo uokvirili jedinicu veza 8x8, u svakom horizontalnom retku na udaljenosti od 5 kvadrati a od prethodne u ni0em retku. Dijagonale atlasa stvaraju se na pravcu, gdje su vezne to ke obratnog efekta od samog veza najmanje udaljene, bez obzira na to s kojim brojem za razmjeztanje radimo. Ove dijagonale se mogu umanjiti s odgovaraju em uvodom u brdo, ali se u tom slu aju gubi jednakomjernost izgleda atlas tkanine. Uvod u brdo temeljni se na pravilu, da se u uzubinu brda uvede onoliko niti kolika je jedinica veza, s time zto kod 8 i 10-veznog atlasa taj broj smanjimo na polovinu. Atlas tkanine uzorkujemo osnovom i potkom. Kada izvodimo tkaninu u osnovinom atlasu i stavimo u osnovu osjetno ve u gusto u, tada uzorkom mo0emo posti i potpuno iste efekte onih boja koje smo upotrijebili kod snovanja. To se posti0e time zto osnovine niti kod ve ih gusto a potpuno pokrivaju potkine vezne to ke. Ovo se tuma i i time , zto se potka kod ve ih osnovnih gusto a vrlo malo ugiba osnovi, pa stoji kao ztap izme u osnovnih niti, a osnova se svojim razmjeztanjem niti postavi tako, da se to ke potpuno prekrije.

U atlas vezu se izvode tkanine od svile za podstave( satin, atlas svila), za posteljinu i rublje od pamuka i njegovih mjezavina sa sinteti kim vlaknima (damasti, atlas gradili..), a u vuni za odjevne predmete (joeskin).

Tkala ki stroj mora biti opremljen kod najmanjih atlasa s ekscentarskom, a kod ve ih s listovnom tvorbom zjjeva. Radi toga zto se izvode uglavnom osnovini atlasi, mogu se takve tkanine tkati i na glatkim strojevima bez ure aja za mijezanje, iako bi i takvim tkaninama koristila jednakomjernost koju mo0emo posti i jedino mijezanjem dviju ili tri potke.

Krajevi tkanina u atlasu izvedeni su u rips, platnu ili keperu. Naro ito lijep i sjajan izgled povrzine osnovinog atlasa posti0e se, ako smjer uvijanja pre e padne u smjer dijagonale atlasa.



**Sl. 3.** Prikazana je uzornica atlas veza A 1/4 skok 3 [4]

Na slici 3 prikazana je kompletna uzornica atlas veza. Prikazana je jedinica veza označena crnim kvadratiima, uvod u brdo koji se sastoji od dvostrukog i trostrukog uvoda, uvod u listove koji je glatki, program rada listova, te podvez ili redoslijed unozenja potki koji je takođe glatki [5].

## 2.5 Upravljanje kvalitetom



**Sl. 4.** Demingov krug [6]

Na slici 4 prikazan je Demingov krug koji se sastoji od 4 dijela: plan (P), provedba (D), provjera (C) i aktivnost (A).

Metodologija se temelji na prethodno primjenjenom procesnom pristupu i injenici da se s identificiranim poslovnim procesima poduzimaju sljedeće radnje [6]:

---

P (eng.plan) . planiranje i uspostavljanje ciljeva i procesa nu0nih za ostvarivanje rezultata u skladu sa zahtjevima kupca i politikom organizacije.

D (eng.do) . primjena tih procesa.

C (eng.check) . nadziranje i mjerjenje procesa i proizvoda s obzirom na postavljenu politiku, ciljeve i zahtjeve.

A (eng.act) . poduzimanje radnji za daljnje poboljzavanje procesa.

Interakcija PDCA metodologije i procesnog pristupa ine bit sustav upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001.

Odvijanje i primjena PDCA metodologije na pojedinim procesima indirektno uvjetuje primjenu iste metodologije i na cijeli sustav upravljanja. U tom slu aju, koraci su sljede i:

P . uspostava odgovaraju e politike i ciljeva te dokumentiranje procesa i sustava upravljanja kroz dokumentaciju sustava upravljanja.

D . uvo enje i operativno koristenje politike, kontrola, procesa i dokumenata sustava upravljanja.

C . mjerjenje funkciranja sustava u praksi te usporedba sa postavljenom politikom i ciljevima putem unutarnjih neovisnih ocjena i upravnih ocjena

A . provedba preventivnih radnji, ispravki i popravnih radnji za pojedine poslovne procese kako bi se uspostavilo konstantno poboljzavanje uspostavljenog sustava. [6]

---

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

U eksperimentalnom dijelu zavrznog rada pratio se razvoj artikla Afri kog damasta i to kopiranjem iz dobivenog uzorka gotove tkanine. Napravljena je analiza uzorka- odredila se gusto a i fino a osnove i potke te vez tkanine, zatim vrsta rubova, zirina tkanine, masa. Cilj razvoja jest iste parametre kvalitete prenijeti na novo-razvijeni artikl u TTT.



**Sl. 5.** Afri ki partner i radnik TTT

Na slici se nalazi radnik TTT-a i Afri ki partner koji je sklopio posao sa TTT.

#### **3.1 Afrički damast- opis originalnog uzorka**

U odjel Razvoja dostavljen je uzorak Afri kog damasta zirine 80 cm-jedna traka, u atlas vezu, gusto e u osnovi 88 niti/cm, u potki 75 niti/cm, fino e niti osnove 16,7 tex, potke 20 tex. Uzorak je prikazan na slici broj 5.



**Sl. 6.** Originalni uzorak afri kog damasta

### 3.2 Izrada probnog uzorka artikla Afrički damast

Iako je originalni uzorak proizveden na Oakarskom tkala kom stroju, odlu eno je da će se prototip raditi na listovnom tkala kom stroju **Sulzer Ruti P7200 MB 390** prikazan na slici 7 i 8 u nastavku.



Sl. 7. Sulzer Ruti P7200 MB390 prednja strana (osnova)



Sl. 8. Sulzer Ruti P7200 MB390 strana (tkanina)

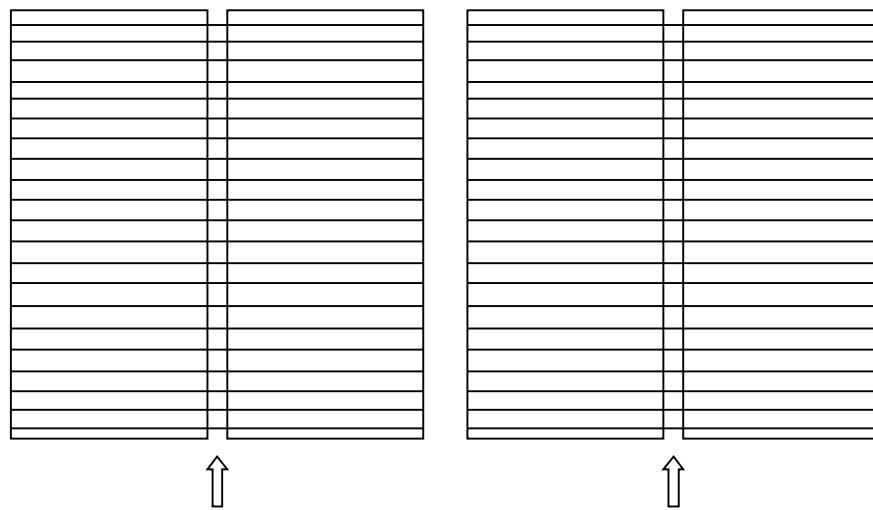
Prototip se radio na listovnom tkala kom stroju iz razloga zto je za ovakvu vrstu tkanine potreban poseban Oakarski stroj kojeg bi se trebalo onda naru iti. To bi bila izrazito skupa investicija i zato su se odlu ili pokuzati proizvesti tkaninu na listovnom stroju uz odre ene promjene parametara stroja.

---

**Tab. 1:** Tkala ki stroj za izradu prototipa

Tip stroja	PICANOL P7200 MB390
Unos potke	projektil
Ure aji za tvorbu zijeva	listovi
Fino a brda	6 niti/uzubini
Gusto a osnove	88 niti/1cm
Gusto a potke	53 niti/1cm
Broj listova	17

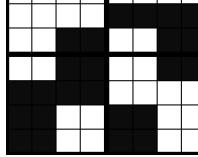
Tkaju se dva puta po dvije trake od kojih su prve dvije i druge dvije spojene i nakon dorade se re0u. U doradu idu spojene iz razloga da se zto manje sredstva za doradu potrozi i da se u zto kra em vremenu dorada obavi. Re0u se po srediti spoja i uklanjaju se vezne niti, prikazano na slici 9 u nastavku.



**Sl. 9.** Prikaz rezanja dvije spojene trake

### 3.3 Proračun za tkanje artikla Afrički damast

Tab. 2: proračun za tkanje Afričkog damasta

Karakteristika	Za jednu traku	Za punu širinu
Razmak između dvije trake	-	0,5 cm
Širina gotove tkanine sa krajevima	80 cm	160,5 cm
Širina gotove tkanine bez krajeva	78 cm	-
Širina sirove tkanine sa krajevima	85,75 cm	172 cm
Širina sirove tkanine bez krajeva	83,05 cm	-
Skupljanje u doradi (zirina)	6,7 %	
Gustoća gotove tkanine	Osnova Potka	88 niti/cm 75 niti/cm
Gustoća sirove tkanine	Osnova Potka	82,1 niti/cm -
Ukupan broj niti bez krajeva	6820 niti	13640 niti
Ukupan broj niti sa krajevima	7006 niti	14012 niti
Širina sirovih krajeva (lijevi+desni)	1,5+1 cm	(1,5+1)x2=5 cm
Vanjski kraj, gotova tkanina	Širina kraja Gustoća osnove Ukupan broj niti	1,2 cm 1,2x2= 2,4 cm 70 niti/cm 84 niti 168 niti
Unutarnji kraj, gotova tkanina	Širina kraja Gustoća osnove Ukupan broj niti	0,8 cm 0,8x2= 1,6 cm 127,5 niti/cm 102 niti 204 niti
Vez temeljne tkanine		5-vez atlas
Vez u krajevima		
Broj niti u uzubini brda za temeljni dio tkanine		5 niti/uzubini
Broj niti u uzubini brda za krajeve		Vanjski krajevi: 3 niti/uzubini Unutarnji krajevi: 6 niti/uzubini
Širina osnove u brdu (temeljna + krajevi)	-	176,7 cm
Širina tkanine, sirova		$1,5+83,05+1,0+0,5+1,0+83,05+1,5=171,6 \text{ cm}$
Širina osnove u brdu		171,6 + dodatak = 176,7 cm

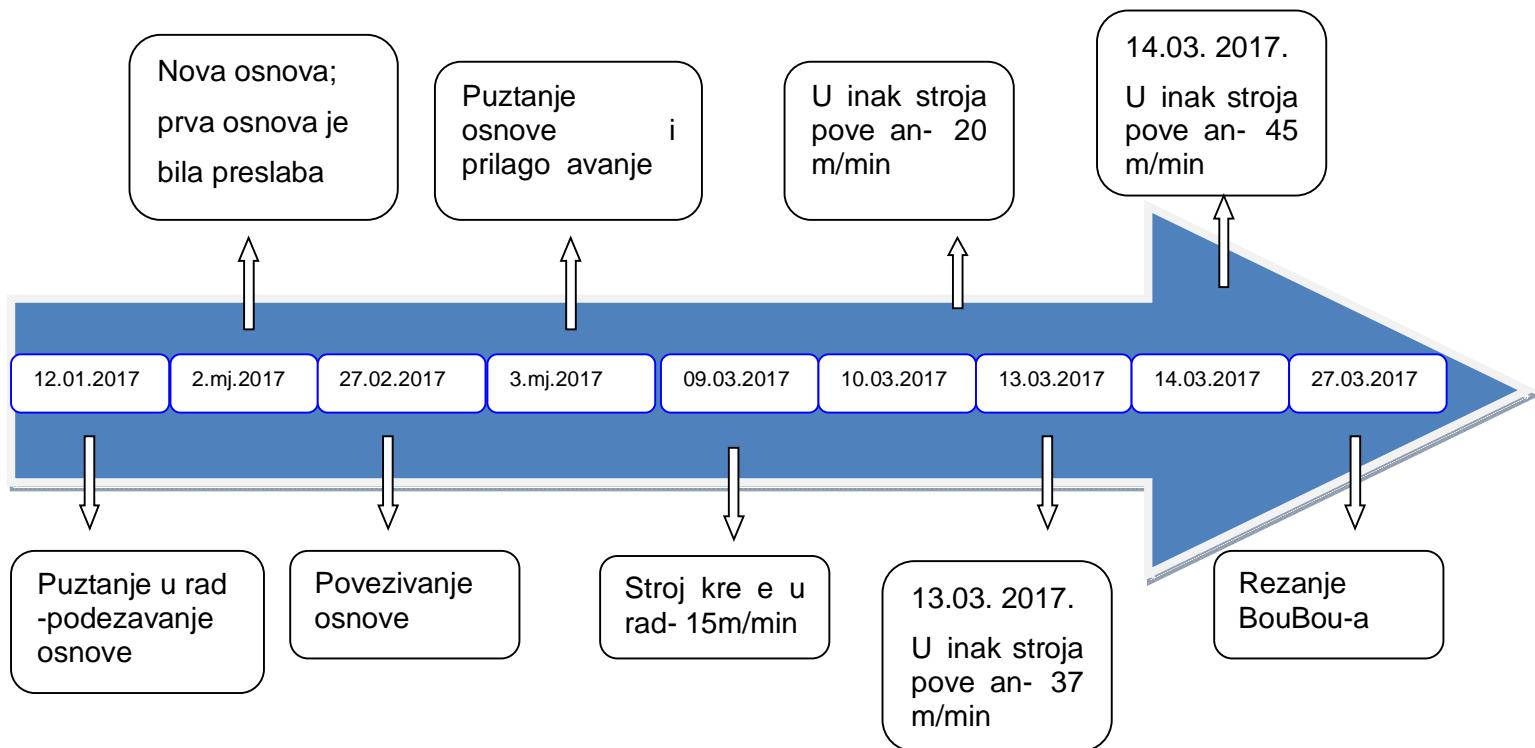
Razrada uvoda u brdo- vanjski krajevi	(28uz.; 3niti/uz.=84 niti ->1,75cm)x2
Razrada uvoda u brdo- unutarnji krajevi	(17uz.; 6niti/uz.= 102niti -> 1,1cm)x2
Razrada uvoda u brdo- temelj	2728uz.; 5niti/uz.=13640niti -> 170,5cm
Razrada uvoda u brdo- razmak izme u traka	8uz.; 0 niti/uz. -> 0,5cm
Ukupan broj niti u sirovoj tkanini s krajevima	(1,5x56+83,05x82,1+1x102)x2=1400 9 <sup>1</sup> 14012
Broj praznih uzubina izme u traka	8 uzubina (5 mm)
Fino a brda	160 uz/10 cm
Efektivna du0ina brda	177 cm
Zadnja nit u krajevima je kon ana i drugog sirovinskog sastava	

### 3.4 Uhodavanje proizvodnje prototipa Afričkog damasta

Koriztena je usluga snovanja te je osnova na osnovinom valjku postavljena na tkala ki stroj. Proces uva anja osnove u listove, lamele i brdo trajao je oko 90 dana. Pri tom je bilo problema sa osnovom koja je bila preslabaa pa se moralo ekat na novu osnovu. U poglavlju 2.5. Upravljanje kvalitetom, opisano je prema kojem principu se rjezavao svaki problem.

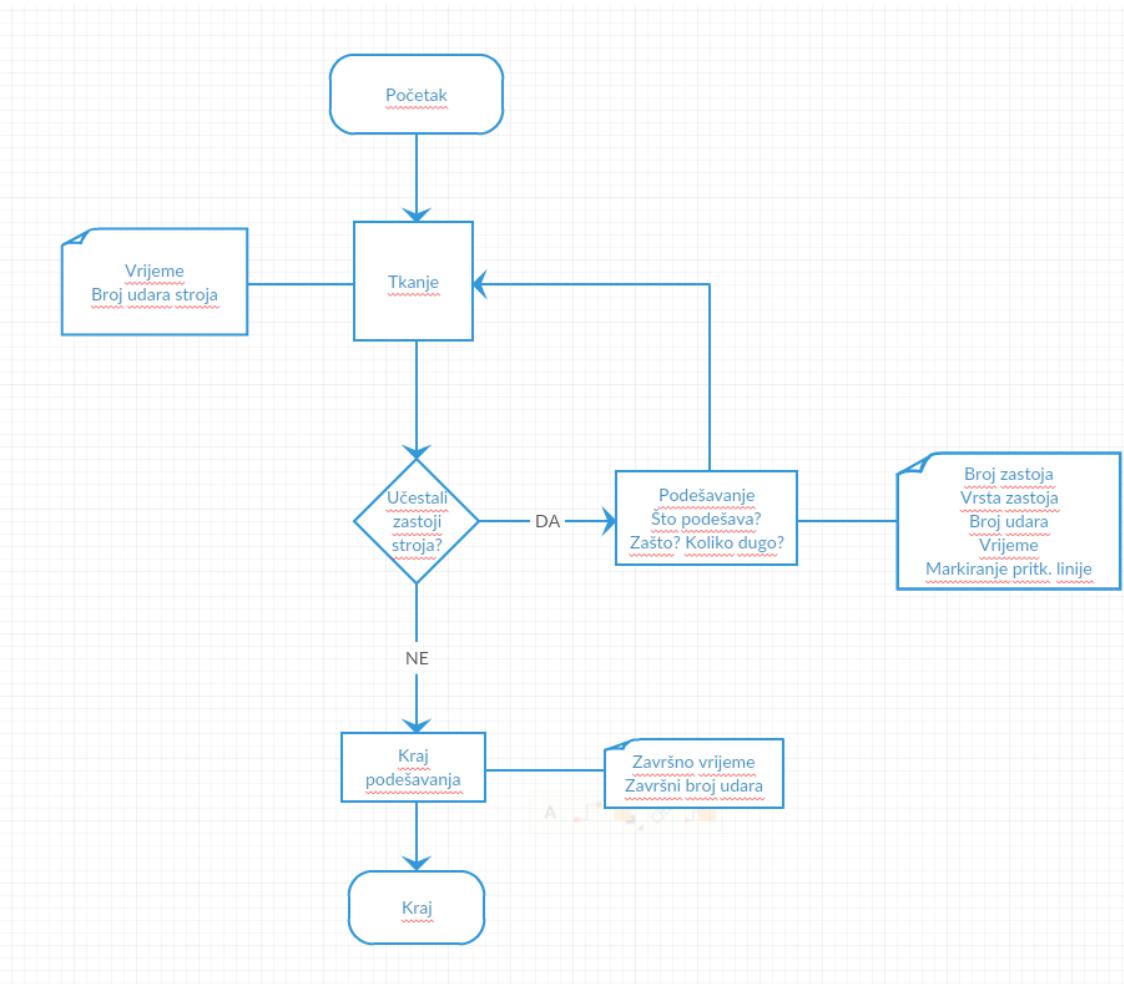
Nakon zto je osnova uvedena, zapo elo se s procesom tkanja. Podezavani su parametri stroja u cilju smanjenja broja zastoja. Svakim neuspjelim pokuzajem, stru ni tim (tehnolog tkanja/ majstor, in0enjer razvoja) donosio je zaklju ke o mogu im uzrocima prekida te predlagao ideje za poboljzanje- po principu Demingovog kruga prikazanog u poglavlju 2.5. Upravljanje kvalitetom.

### Lenta vremena: Kronologija rada razvoja procesa tkanja



**Sl. 10.** Lenta razvoja artikla i kronološki redoslijed aktivnosti za proizvodnju 2017

Na lenti (slika 10) prikazane su aktivnosti, prema kronološkom redu, koje su poduzete prilikom pokretanja proizvodnje samog BouBou-a. U pokretanje proizvodnje krenulo se 12.01.2017. godine. Proces je trajao svega nekoliko mjeseci. Razlog tome je zato što je dolazilo do opetovanih zastoja, najčešće je bio problem oko pucanja osnove i potke zbog prevelike gustoće. Stroj nije bio kompatibilan za ovako veliku gustoću u tkanja, stoga je dolazilo do nezadovoljavajućih rezultata, prevelikog broja zastoja, male uinkovitosti. Unatoč tome zato su naručili novu, vržu osnovu i nove, lakze lamele, proizvodnja se nikako nije mogla dovesti do optimalnog broja prekida i stoga se ipak prekinula i tkanina se odrezala sa stroja.



**Sl. 11.** Shema razvoja artikla i optimiranja procesa tkanja

Na slici 11 nalazi se shema razvoja artikla na tkala kom stroju **Sulzer Ruti P7200 MB 390**. Nakon pripremljenog tkala kog stroja i osnove, zapo inje se s tkanjem i to sa zadanim brojem udara stroja. O ekivano, nakon prvog pokretanja dolazi do smetnji u procesu tkanja, npr. u estalih prekida zbog preslabe osnove. Ovisno u vrsti zastoja, donosi se odluka o aktivnostima koje treba poduzeti kako bi se optimirao proces. Nakon odluke, podezavaju se parametri stroja te parametri artikla u dozvoljenim granicama odstupanja od deklariranih vrijednosti. Nakon poduzetih aktivnosti, opet zapo inje proces tkanja. Ukoliko proizvodnja te e nesmetano, optimiranje, odnosno razvoj je zavrzion te se proizvodnja nastavlja s tim parametrima (ti parametri postaju dijelom propisa). Ukoliko proces ne te e nesmetano, moraju se osmisiliti i poduzeti nove aktivnost do onog trenutka kad kre e nesmetana proizvodnja.

Nakon opetovanih pokuzaja podezavanja parametara stroja, nije dozlo do zadovoljavaju ih rezultata te je donezena odluka o odustajanju od razvoja artikla Afri ki damast. Posljedica: ostatak nasnovane osnove u koju se investiralo te sirovina za potku. Kako bi se smanjio trozak investicije, odlu eno je da e se razviti artikl u tipu

afri kog damasta s maksimalno visokim vrijednostima gusto e osnove i potke. Novi prora un za tkanje prikazan je u tablici 3 u nastavku:

**Tab. 3:** Prora un za tkanje zamjene za Afri ki damast- promijenjeni parametri

#	Vrsta podataka	Tip stroja				
		Sulzer Ruti P7200 MB390				
1.	Vrsta tkanine koja se trenutno nalazi na stroju (vez)	Atlas vez A 1/4 (2)				
2.	Koriztena pre a (fino a; sir. sastav osnove i potke)	Osnova: Tt= 7 tex SS: 100% pamuk	Potka: Tt= 8 tex SS:100% pamuk			
3.	Gusto a osnove / potke (niti/cm)	Osnova: 88 niti/cm	Potka: 53 niti/cm			
4.	¥irina osnove na valjku; -u brdu; u tkanini (cm)	na valjku 171,6 cm	u brdu 176,7	u tkanini 160,5		
5.	Ukupan broj osnovnih niti	14012 niti				
6.	Uvod u brdo	5 niti po uzubini				
7.	Fino a brda (uz. /10 cm)	160 niti/10 cm				
8.	Broj listova (radno; ukupno)	Radno: 15	Ukupno: 18			
9.	Vrsta uvoda u listove (glatki, rasijani uvod....)	Glatki				
10.	Broj kotlaca po listovima	1830 x 15				
11.	Naziv stroja prema unosu potke	Projektilni				
12.	Radna zirina stroja (cm)	350 cm				
13.	Dimenzije stroja u tlocrtu	350x150 cm				
14.	Brzina stroja (utkaja potki/ min)	300 utk./min				
15.	U inak tkala kog stroja, U (m/min)	0,57 m/min				
16.	Efikasnost	39%				
17.	Vrsta ure aja za otpuztanje osnove	Regulator				
18.	Vrsta ure aja za povla enje tkanine	Robni regulator				
19.	Vrsta ure aja za tvorbu zijeva	Listovi				
20.	Vrsta uvvara osnove	Lamele				
21.	Vrsta uvvara potke	-				
22.	Na in formiranja rubova	Rips 2/2(1+1)				

---

## 4. REZULTATI RADA

### 4.1 Zastoji stroja nakon implementiranih aktivnosti

Cilj: Podesiti proces brojem prekida kakav ima artikl FEDORA

FEDORA: 35 prekida osnove/ 100000 udara i 1 prekid potke 100000 udara.

BouBou, prva osnova: 175 prekida na 100000 udara

BouBou, druga osnova : 146 prekida na 100000 udara

BouBou lakze lamele: 134 prekida na 100000 udara

BouBou, smanjena gusto a osnove: 125 prekida na 100000 udara

Popis aktivnosti koje su se provele u svrhu poboljzanja proizvodnje:

- Stavljen je nova osnova (prva je bila preslab)
- Stavljeni su lakze lamele kako bi se smanjila optere enost osnovnih niti zto je dovodilo do velikog broja pucanja niti
- Smanjenje gusto e u osnovi i potci

Sve navedene aktivnosti su se provodile na principu Demingovog kruga koji je detaljnije opisan u poglaviju 2.5. Upravljanje kvalitetom, a u nastavku sam opisala zto smo sve trebali napraviti da poboljzamo u inkovitost ali i samu proizvodnju. Sve navedeno je stavljen u cikluse jer se na taj na in rjezavao problem po problem prema Demingovom krugu.

#### Ciklus 1

Planiranje 1: Kopiranje artikla afri ki damast. Cilj je bio pokuzati napraviti isti artikl na listovnom stroju za tkanje.

Provedba 1: Napravljen propis na temelju analize dora enog artikla afri kog damasta, naru ena osnova, uvedena osnova na stroj 22, Sulzer Ruti P7200 MB390.

Provjera 1: Broj prekida premazuje ciljani i stoga se kre e u detekciju problema.

Aktivnost 1: Mogu i uzrok je premala vrsto a osnove stoga je odlu eno da e se naru iti druga osnova ve e vrsto e.

#### Ciklus 2

Planiranje 2: Naru ena i dostavljena osnova ve e vrsto e

Provedba 2: Puzten stroj u rad

Provjera 2: Broj prekida se smanjio, no i dalje je prelazio ciljani broj prekida.

Aktivnost 2: Mogu i razlog u estalih prekida osnove su pretezke lamele, stoga se odlu ilo da e se naru iti nove i lakze lamele.

---

### Ciklus 3

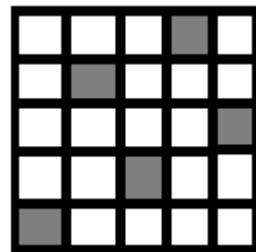
Planiranje 3: Smanjiti gusto u osnove i potke radi prevelikog broja prekida osnovnih i potkinih niti

Provedba 3: Napravljen prora un sa smanjenom gusto om osnove i potke

Provjera 3: Broj prekida se smanjio, no i dalje se javlja velik broj prekida koji opet nije bio u granicama zadovoljavaju eg broja prekida.

Aktivnost 3: Odlu eno je da e se proizvodnja prekinuti jer stroj nije kompatibilan za takvu veliku gusto u tkanja. Ispravljalo se sve zto se moglo ispraviti ali ipak nije bilo dovoljno da se tkanje dovede do normalnog tijeka i samim time su odlu ili prekinuti sa proizvodnjom Afri kog damasta.

## 4.2 Određivanje svojstava tkanine i pređe originalnog uzorka



**Sl. 12.** Vez: 5-vezni atlas A1/4 (2)

**Tab. 4:** Strukturni parametri pređe

Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Finoća pređe, tex	7,63	0,32	4,16
	Broj uvoja pređe, u/m	1150,5	25,8	2,2
Potka	Finoća pređe, tex	8,15	0,40	4,86
	Broj uvoja pređe, u/m	1451,9	41,8	2,9

**Tab. 5:** Strukturni parametri tkanine

Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
Osnova	Širina tkanine, cm	160,5		
	Sirovinski sastav	100 % pamuk		
	Gustoća niti, niti/cm	88	0,0	0,0
	Skupljanje tkanine, %	0,52	0,0	0,0
Potka	Širina tkanine, cm	160,5		
	Sirovinski sastav	100 % pamuk		
	Gustoća niti, niti/cm	53	0,0	0,0
	Skupljanje tkanine, %	0,54	0,0	0,0

---

**Tab. 6:** Prekidna svojstva pre e

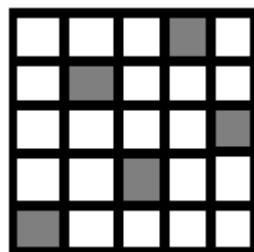
Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Prekidna sila pre e, N	1,80	0,13	7,40
	Prekidno istezanje pre e, %	2,66	0,28	10,40
potka	Prekidna sila pre e, N	1,34	0,15	11,12
	Prekidno istezanje pre e, %	6,24	0,90	14,45

**Tab. 7:** Prekidna svojstva tkanine

Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Prekidna sila tkanine, N	732,064	15,87	2,2
	Prekidno istezanje tkanine, %	6,08	0,38	6,3
potka	Prekidna sila tkanine, N	545,084	8,02	1,5
	Prekidno istezanje tkanine, %	15,676	0,27	1,7

Iz navedenih tablica jasno moemo vidjeti kako je tkanina u smjeru osnove vrlo vrsta te samim time ima i ve a prekidna svojstva za razliku od smjera potke gdje je vrsto a ipak nezto manja. To bi zna ilo da e tkanina puknuti prije u smjeru potke nego u smjeru osnove. Rezultat tome je dobra i kvalitetna pre a jer vrsto a i fino a pre e znatno doprinose samoj kvaliteti tkanine.

### 4.3 Određivanje strukturnih parametara otkane tkanine



Sl. 13. Vez: 5-vezni atlas A1/4 (2)

Za tkanje afri kog damasta koristio se atlas vez kao što je prikazan na slici iznad.

Tab. 8: Strukturni parametri preče

Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Finoća preče, tex	8,9	0,46	5,19
	Broj i smjer uvoja preče, u/m	1124	22,7	2,0
potka	Finoća preče, tex	7,8	0,36	4,62
	Broj i smjer uvoja preče, u/m	1160,8	33,6	2,9

Tab. 9: Strukturni parametri tkanine

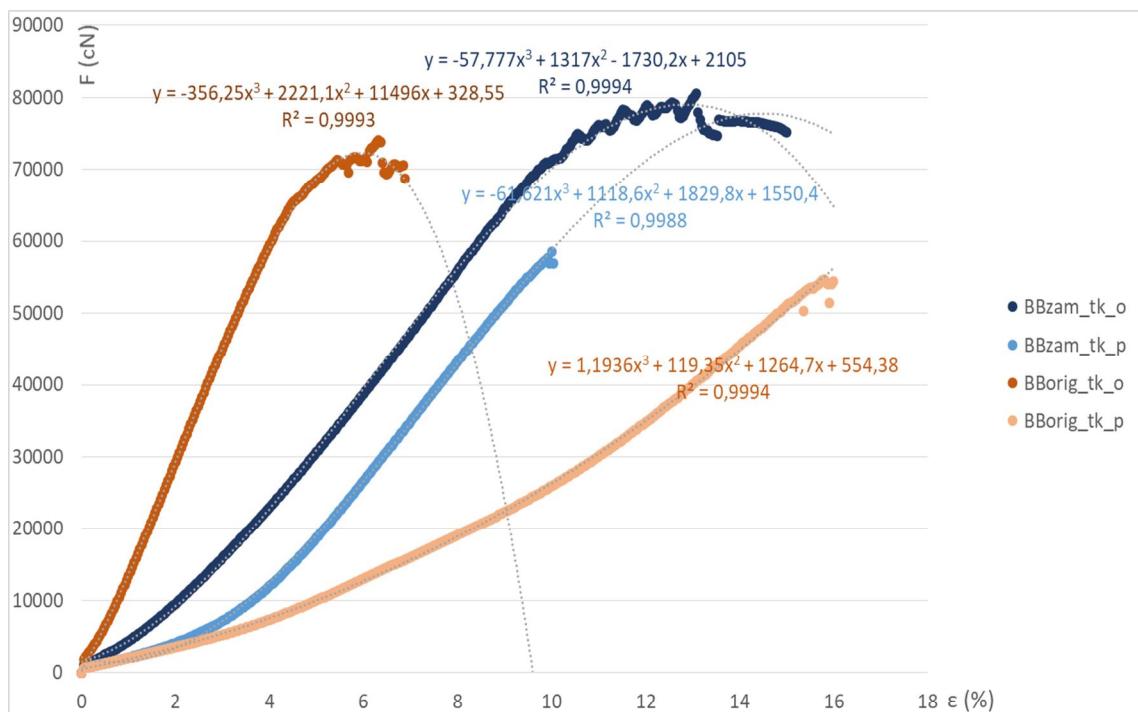
Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Širina tkanine, cm	80x2		
	Sirovinski sastav	pamuk		
	Gustoća niti, niti/cm	75	0,0	0,0
	Skupljanje tkanine, %	0,53	0,0	0,0
potka	Širina tkanine, cm	80x2		
	Sirovinski sastav	pamuk		
	Gustoća niti, niti/cm	53	0,0	0,0
	Skupljanje tkanine, %	0,53	0,9	1,7

**Tab. 10:** Prekidna svojstva pre e

Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Prekidna sila pre e, N	2,04	0,18	8,99
	Prekidno istezanje pre e, %	3,69	0,33	9,04
potka	Prekidna sila pre e, N	1,66	0,15	9,21
	Prekidno istezanje pre e, %	3,58	0,26	6,66

**Tab. 11:** Prekidna svojstva tkanine

Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Prekidna sila tkanine, N	814,518	55,27	6,8
	Prekidno istezanje tkanine, %	12,572	0,60	4,8
potka	Prekidna sila tkanine, N	575,9275	20,32	3,5
	Prekidno istezanje tkanine, %	9,91	0,19	9,1



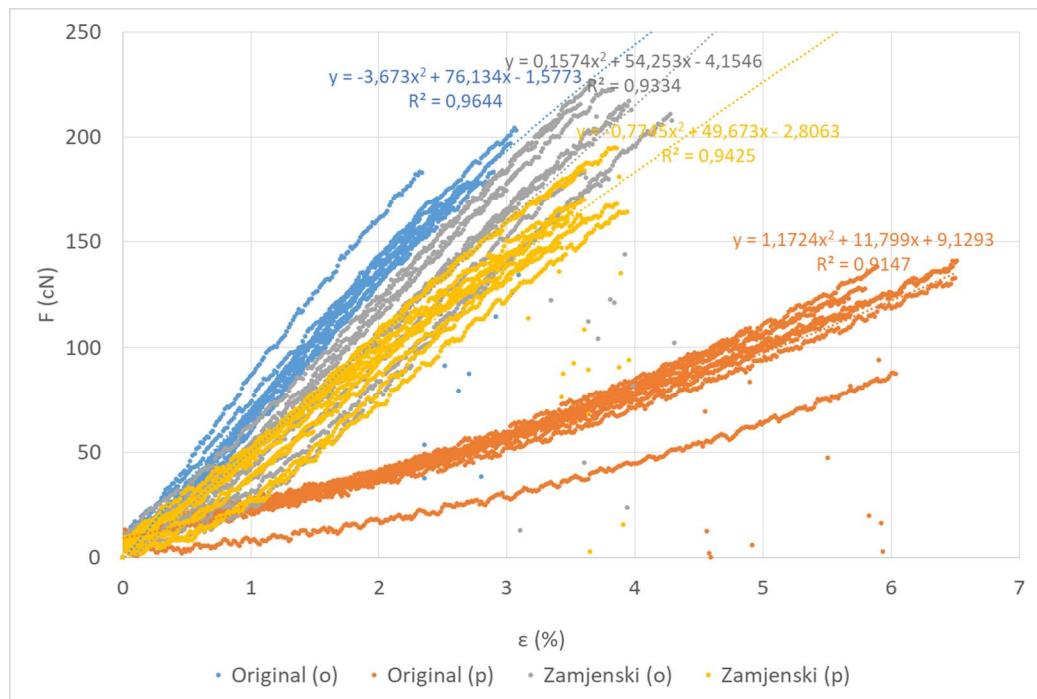
**Sl. 14.** Dijagram istezanja tkanine pri vla noj sili: originalni uzorak . zamjenski uzorak

Na slici je prikazan dijagram na kojem jasno mo0emo vidjeti pri kojoj sili je dozlo do prekida tkanine na originalnom i na zamjenskom uzorku te koliko je bilo

istezanje same tkanine prilikom prekida. Na yosi su vrijednosti iskazane u cN jer se radi o sili , a na osi xsu vrijednosti u postocima %, jer se radi o istezanju tkanine.

Vidimo kako originalni artikl po potci ima ve e prekidno istezanje nego zto to ima zamjenski artikl, ali zato je prekidna sila kod zamjenskog ve a nego kod originalnog zto nam upu uje na to da je zamjenski artikl vrz i od originalnog kada gledamo smjer potke.

Kod smjera osnove zamjenski artikl ima ve u prekidnu silu od originalnog, s time da je prekidno istezanje nezto ve e kod zamjenskog, no unato tome, nama je bitna vrsto a tkanine. I opet moemo re i kako je zamjenski artikl vrz i od originalnog u smjeru osnove.



Sl. 15. Dijagram istezanja pre e pri vla noj sili: originalni uzorak . zamjenski uzorak

Na slici 15 je prikazan dijagram istezanja pre e uslijed vla ne sile, na kojem moemo vidjeti pri kojoj sili je dozlo do prekida pre e na originalnom i na zamjenskom uzorku te koliko je bilo istezanje same pre e prilikom prekida. Na yosi su vrijednosti iskazane u cN jer se radi o sili , a na osi xsu vrijednosti u postocima %, jer se radi o istezanju pre e.

Vidimo kako pre a osnove originalnog uzroka ima nezto manju prekidnu silu za razliku od pre a osnove zamjenskog uzorka. Isto tako razlika u istezanju izme u osnove i potke kod originalnog uzorka je vrlo osjetna. Naime, pre a potke ima ve i

---

postotak istezanja nego prema osnove a razlog tome je veća finost a potkine prema i veći broj uvoja. Kod zamjenskog uzorka je mala razlika između prekidne sile i prekidnog istezanja između osnove i potke iz razloga što su finoće i broj uvoja prema skoro isti pa stoga dobivamo relativno slične rezultate.

---

## 5. RASPRAVA REZULTATA

Cilj je bio dosti i u inkovitost stroja kao za Fedoru, dakle da bude barem do 40 prekida na 100 000 udara. Prilikom tkanja javljale su se razne grezke i zastoji koje smo detektirali i proveli na temelju Demingovog kruga- PDCA (plan, do, check, act). Provedeno je tri ciklusa provedbe kako bi se poboljzala sama kvaliteta tkanja.

Prvi ciklus bio je promjena osnove. Prva osnova nije bila dovoljno vrsta i stalno je dolazilo do prekida zbog velike gusto e me u nitima. Drugi ciklus optimiranja bio je promjena lamela. Naru ile su se nove i lakze lamele kako bi se smanjilo optere enje osnovnih niti i samim time bi se omogu io i manji broj prekida. U tre em ciklusu smo morali smanjiti gusto u niti jer prethodna dva ciklusa nisu ukazivala na vidljivo dobre rezultate. Smanjivanjem gusto e osnove i potke tako er nije uvelike doprinijelo u inkovitosti stroja a onda i samoj proizvodnji. Rezultati jesu bili bolji iz ciklusa u ciklus ali svejedno nije bilo dovoljno kako bi se sama proizvodnja smatrala zadovoljavaju om. Broj prekida je bio daleko iznad ciljanog broja prekida, 125 prekida na 100 000 udara.

Kada uspore ujemo originalni artikl sa zamjenskim, vidimo da je prekidna sila kod originalnog artikla manja od zamjenskog iako se o ekivalo da e biti obrnuta situacija zbog ve e gusto e niti kod originalnog uzorka. Razlog tome je ve a fino a i vrsto a pre e kod zamjenskog artikla koja onda ini tkaninu vrz om.

Na slici 12 prikazan je vez originalnog uzorka Afri kog damasta koji je istovjetan vezu zamjenskog uzorka ija je jedinica prikazana na slici 13. Za razliku od originalnog uzorka koji je Oakardski, zamjenski artikl je otkan na listovnom tkala kom stroju.

U tablici 4 prikazani su strukturni parametri pre e originalnog uzorka, a u tablici 8 strukturni parametri pre e zamjenskog, otkanog uzorka. Oba uzorka izra ena su iz pamu ne pre e u oba sustava niti. Pre a za osnovu originalnog uzorka ima 7,63 tex i 1150,4 uvoja/m, dok pre a za potku iste tkanine ima fino u od 8,15 tex i 1451,9 uvoja/m. Pre a za osnovu zamjenske tkanine ima fino u 8,93 tex zto je ini 15% grubljom u odnosu na istu iz originalnog uzorka. Broj uvoja iste pre e iznosi 1124 u/m zto je svega 2,3% manje. Pre a za potku zamjenske tkanine ima fino u od 7,87 tex-a zto je 2,3% manje nego fino a iste pre e originalnog uzorka tkanine dok je broj uvoja 1160,8 u/m, zto je ak 20% ni0a vrijednost.

U tablicama 6 i 10 navedena su prekidna svojstva pre a originalnog i zamjenskog uzorka tkanine. O ekivano, pre a za osnovu zamjenskog uzorka ima vizu prekidnu silu (2,04N) u odnosu na istu pre u originalnog uzorka tkanine (1,80 N).

---

Povećanje prekidne sile od 11,8% proizlazi iz veće fine prečke za osnovu zamjenske tkanine. Tako je prečka za osnovu zamjenske tkanine ima i vizualnu vrijednost prekidnog istezanja (3,69%) u odnosu na istu iz originalne tkanine (2,66). Prekidna sila prečke za potku originalnog uzorka iznosi 1,34 N, dok je prekidna sila iste prečke zamjenskog artikla 19,3% veća i iznosi 1,66 N. Prečka za potku zamjenskog uzorka ima bolju prekidnu svojstva usprkos nižoj finiji i manjem broju uvoja. Razlog bi mogao biti u boljoj kvaliteti pamuka nih vlakana što u ovom radu nije ispitano. Prekidno istezanje prečke za potku originalne tkanine iznosi 6,24% dok je prekidno istezanje iste zamjenskog artikla niže iznosi 3,58%. Razlika od 42,6% posljedica je povećanog broja uvoja prečke originalne tkanine što doprinosi većoj istezljivosti.

Na slici 15 prikazan je dijagram naprezanja prečke za osnovu i potku, originalnog i zamjenskog uzorka tkanine. Iz dijagrama je vidljivo kako su razlike mehaničkim karakteristikama prečke za osnovu i potku veće kod originalne tkanine nego u slučaju zamjenskog. Prečka za potku originalne tkanine puno je istezljivija već pri manjim silama nego što je to slučaj kod prečke za osnovu te tako je prečka za potku zamjenskog artikla. Moguće da je upravo ova razlika dovela do nemogućnosti tkanja zamjenskog artikla, jer se u procesu tkanja originalnog afrikog damasta prečka za potku, koja je istezljivija pri manjim silama, lakze prilagođava napetoj osnovi u samoj tkanini,ime nije naruzavala integritet strukture tkanine u mjeri u kojoj je to radila kručna prečka za potku zamjenskog artikla.

U tablicama 5 i 7 prikazani su strukturni parametri originalne i zamjenske tkanine. Parametri se u većoj mjeri podudaraju, osim gustoće niti po osnovi koja je kod originalnog uzorka 88 niti/cm, dok je kod zamjenskog 14,8% manja i iznosi 75 niti/cm

U tablicama 7 i 11 prikazana su prekidna svojstva originalnog i zamjenskog uzorka tkanine. Zamjenska tkanina ima veću prekidnu силu u smjeru osnove i potke u usporedbi s originalnom, usprkos nižoj gustoći niti po osnovi te ima veću istezljivost u smjeru osnove, a manju u smjeru potke.

Na slici 14 prikazan je dijagram s krivuljama naprezanja u smjeru osnove i potke originalnog i zamjenskog uzorka tkanine. Iz dijagrama je vidljivo kako su rastezna svojstva tkanina u korelaciji s rasteznim svojstvima prečke, odnosno razlike u rasteznim svojstvima u smjeru osnove i potke originalnog uzorka su znatno veće pri čemu je tkanina u smjeru osnove kručna nego u smjeru potke. Kod zamjenskog uzorka tkanina razlike u rasteznim svojstvima ovisno o smjeru su manje, odnosno zamjenska tkanina ima slične rastezne karakteristike u smjeru osnove i u smjeru potke.

---

## **6. ZAKLJUČAK**

Moj zadatak u ovom radu bio je pratiti prvu proizvodnju Afri kog damasta kod nas, u Hrvatskoj, u Tekstilnoj tvornici Trgoviz e. S obzirom da se radilo o tkanini vrlo visoke gusto e osnove i potke, trebalo se promijeniti nekoliko parametara na stroju kako bi se proizvodnja mogla pokrenuti. Optimiranje samog procesa proizvodnje provodio se na principu Demingovog kruga koji proizlazi od kratice PDCA- plan (planiranje), do (provedba), check (provjera), act (aktivnost). Proces optimiranja se sastojao od tri ciklusa. Svaki od tih ciklusa je davao dobre rezultate, no ipak nije bilo dovoljno da se postigne ciljani rezultat odnosno broj prekida. Samim time se ustanovilo da se ne isplati dalje truditi jer stroj na kojem su proizvodili artikl nije bio kompatibilan za tako veliku gusto u tkanja.

---

## 7. LITERATURA

- [1] Arfi ki damast-BouBou: <https://en.wikipedia.org/wiki/Agbada> od 26.04.2017.
- [2] Tkanina afri kog damasta:  
[https://www.aliexpress.com/price/damask-material\\_price.html](https://www.aliexpress.com/price/damask-material_price.html) od 26.04.2017
- [3] Kova evi S.: *Procesi tkanjawa Sveu ilizni udobenik, Tekstilno-tehnolozki fakultet Zagreb, 2008*
- [4] Hayavadana J. *Woven fabric structure design and product planning* Prikazana je uzornica atlas veza:, Woodhead Publishing India Pvt Ltd, New Delhi, India, 2015.
- [5] *Wezovi i konstrukcija tkanina listovnog tkanjaw prikaz atlas veza*, Univerzitet uro Pucar- Stari, Banja Luka, Biha 1982.
- [6] Demingov krug: <http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/upravljanje-kvalitetom/1675-william-edwards-deming> od 25.07.2017.