

# Afrički damast - razvoj proizvoda u tkaonici

---

**Tomašković, Lucia**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

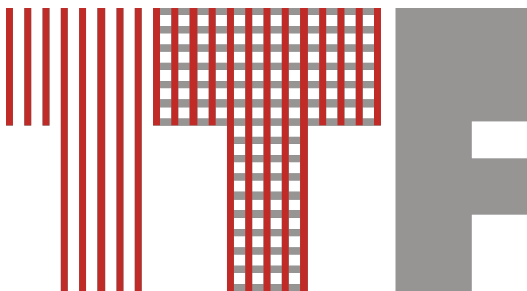
**2017**

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

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



*Repository / Repozitorij:*

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



---

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

---

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

ZAVRŠNI RAD

Afrički damast-razvoj proizvoda u tkaonici

Lucia Tomazkovi

Zagreb, rujan 2017.

---

---

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

---

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

Zavod za projektiranje i menadžment tekstila

ZAVRŠNI RAD

Afrički damast- razvoj proizvoda u tkaonici

**Mentor:**

Dr.sc. Stana Kovačević

**Student:**

Lucia Tomazković

9915

Zagreb, rujan 2017.

---

---

## Zavod za projektiranje i menad0ment tekstila

*Opći podaci o završnom radu:*

Broj stranica	27
Broj tablica	11
Broj slika	15
Broj formula	/
Broj matemati kih 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 kog damasta u suradnji sa Tekstilnom tvornicom Trgoviz e. Afri ki damast je vrlo specifi na tkanina visoke gusto e 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, javljao 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	Konstruktivski 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 wubuwje naziv za vrstu tkanine koja je arhai an predlo0ak za suvremenu muzku odje u na Bliskom istoku i Sjevernoj Africi. Boubou je obi no ukrazen dekorativnim i zahtjevnim vezom, a nosi se u posebnim vjerskim ili sve anim prigodama, primjerice vjen anja, sprovodi, ili za molitve u D0amiji. Postala je formalna odje a mnogih zemalja u Zapadnoj Africi.

Tradicija u zapadnoj Africi nala0e da se takve haljine prenose s oca na sina a uzorci i boje predstavljaju odre eni statusni simbol.

Boubou ima i 0ensku verziju haljine karakteristi nih uzoraka i boja za svaku od zemalja Zapadne Afrike. Danas, Boubou uglavnom nose Muslimani, iako mo0emo re i da u posljednje vrijeme nose i krz ani u Zapadnoj Africi, afri ke dijasporu.

Afri ki damast je 0akarska tkanina visoke kvalitete sa 100% udjelom pamuka, proizvodi se na najmodernijem 0akarskom ure aju SX, koji radi brzinom unozenja potke od 1000 potki/min [1].

Sama tema ovog zavrznog rada je pra enje proizvodnje ovakve vrste tkanine u Hrvatskoj u tvornici TTT-Tekstilna tvornica Trgoviz e. Tkanina se tkala na listovnom tkala kom stroju, a ne na 0akarskom kao originalni uzorak.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1 Karakteristike afričkog damasta

Afri ki damast je tkanina izrazito visoke gusto e osnove i potke. Zadatak odjela Razvoja u tvornici TTT bio je proizvesti repliku na temelju dobivenog uzorka naru itelja. Odre eni su parametri dobivenog uzorka te je napravljen prora un parametara stroja. Tkanina je imala gusto u osnove od 88 niti na 1 cm te gusto u potke 75 niti na 1 cm, zto je izrazito velika gusto a za jedan listovni tkala ki stroj. Pre a za osnovu i potku je pamu na. Tkanina je specifi na po svojim ukrasnim detaljima. Kasnije, nakon tkanja, tkanina ide na specijalnu doradu u kojoj se posti0e 0eljeni sjaj te specifi an miris tkanine.

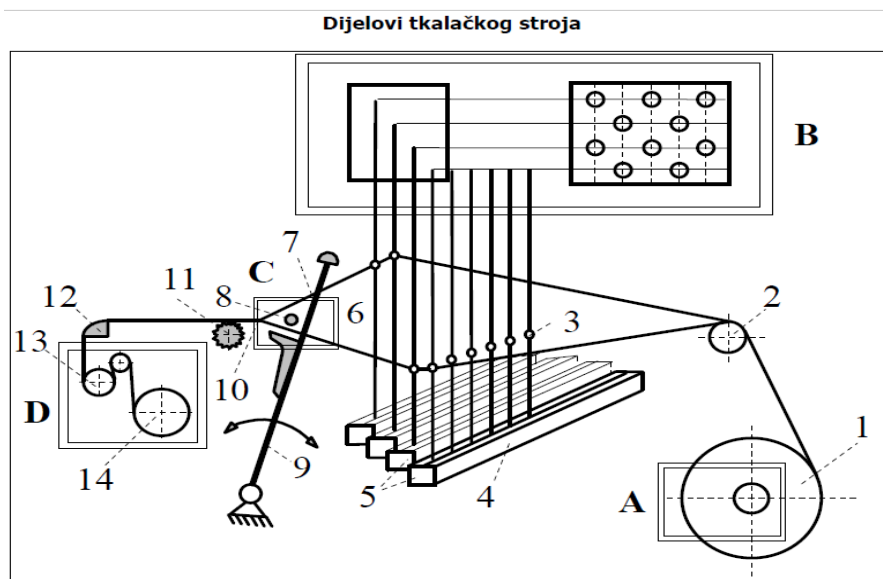


SI. 1. Tkanina - Afri kog damasta [2]

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

## 2.2 Proces proizvodnje tkanine

### 2.2.1 Dijelovi tkala kog stroja



SI. 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 osnovice (konice, osnovni regulatori)

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

**C** - Uređaji za unoženje potke u zijev ( unkovni, projektilni, s utkivnim zipkama - krute ili savitljive, zračno i

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

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

1 - Osnovni valjak - elin na cijev s prirubnicama

2 - Prijelaznik osnovice - u vrzenu ili rotirajućem elin na cijev (osjetni valjak)

3 - Kotlaci - elinice (okruglog ili plosnatog oblika) s ošicom u sredini

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

5 - Nižnice - naziv za sve listove na stroju

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

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

o: gustoći osnovice, zračni osnovice u brdu, fino i brda, fino i osnovnih niti itd. Zadatak brda je da pritkiva

potku, osigurava jednaku gustoću u osnovici, određuje zračinu tkanine i kod unkovnog stroja vodi unak kroz

zijev.

8 - Unosa 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, zupanicima ili ekscentrima) na koji je u vrzenu

brdo koje se kreće pravocrtno naprijed-natrag

10 - Pritkajna linija - granična linija između osnovice i tkanine

11 - Razirivači (raspinjači) - elementi sastavljeni od okretnih prstenova s iglicama, postavljeni na rubovima

tkanine ili po cijeloj zračini u blizini pritkajne linije, sa zadatkom da održavaju zračinu tkanine

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

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

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 različite promjere prirubnica o čemu ovisi 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 jednolično otpuzta osnovu zto ovisi o željenoj, 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. Pomoću njega se vrši regulacija napetosti osnove i to na temelju postavljanja određenog kuta pružanja osnove. To je osjetni valjak koji mjeri napetost osnove tijekom cijelog procesa tkanja. Postoje stativni i osciliraju i prijevojnici osnove. Osim zto je njegoa zadaća regulacija napetosti osnove, pozicija prijevojnika osnove utječe na pokriveni faktor tkanine. Nakon prijevojnika, niti osnove prolaze kroz kotlance listova. Uvod u listove odvija se u ranijoj fazi pripreme osnove. Na in uvoda u listove ovisi o vezi tkanine. Listovi su okviri najčešće izrađeni iz nekog laganog, a vrstog materijala (aluminija). U njih su smješteni kotlaci čiji broj ovisi o broju niti uvedenim u list. Listovi su upravljani uz pomoć uređaja- listovki ili ekscentara. Visina listova (zijeve) regulira se prije procesa tkanja, a zadatak majstora je optimirati visinu pri kojoj će prohodnost potke kroz zijevesmetano 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 (zračno 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 gustoća potke. Brdo se sastoji iz okvira u koji su smještene lagane, metalne čice, a o njihovoj međusobnoj udaljenosti ovisi o gustoći brda (broj uzubina/10 cm). Mjesto na kojem počinje tkanina (prijelaz iz osnove u tkaninu) naziva se pritkajna linija. Na ovom mjestu potrebno je osigurati da sila pritkaja bude jednaka sili otpora tkanine. Općenito, zirina tkanine trebala bi biti jednaka zirini osnove u brdu. Nakon pritkajne linije, tkanina prelazi preko razirivača. Postoje različite vrste razirivača, ovisno o vrsti tkanine. Glavna uloga razirivača 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 obloženog kožom ili tkaninom. Kod stativnih prijevojnika tkanine, površina valjka mora imati niski koeficijent trenja kako ne bi došlo do povećanja napetosti. Neposredno prije namatanja na robni valjak, tkanina se povlači i uz pomoć povlačnog valjka. Funkcija povlačnog valjka je

---

pomaganje u vo enju tkanine ka robnom valjku. Smjezten je ispod prijevojnika. Na posljjetku, 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 kre e se od 100 do 400 m tkanine, ovisno o vrsti stroja.

### **2.3 Konstruktivski elementi tkanine**

Tkanina se sastoji od sljede ih klju nih elemenata [3]:

1. Krajevi i tijelo tkanine
2. Lice i nali je tkanine
3. Smjer osnovinih 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 prote0e u smjeru tkanine, uzdu0no, dok se potka prote0e 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, ve i je sjaj tkanine, dok nali je ima sve suprotno. Vez tkanine predstavlja preplitanje osnovinih i potkinih niti u tkanini po nekom pravilu. Krajevi u tkanini su rubni dio tkanine u smjeru osnove s poja anom gusto om u osnovi iz razloga da se sprije i se njeno rasipanje. Fino a osnove i potke u industriji izra0ava se u Nm i tex. Fino a ovisi o tome kakvu vrstu tkanine izra ujemo i za koju namjenu. Ovisno o tome koja vrsta tkanine se izra uje i koja je njena namjena, koristimo odre enu vrstu pre a za izradu iste. Pa tako razlikujemo pre e od prirodnih vlakana (pamuk, vuna, svila..) i umjetnih (PES,PA,PAN,CV..).

---

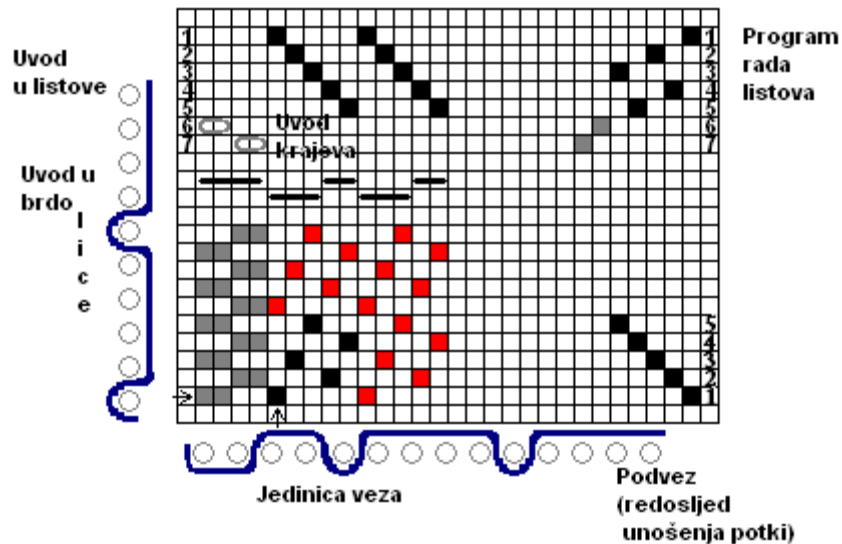
## 2.4 Atlas vez

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 atlasa : A1/4; A4/1; A1/7; A7/1; A1/9; A9/1; a ve i atlasa 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 umanjeti 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 osnovinih gusto a vrlo malo ugiba osnovi, pa stoji kao ztap izme u osnovinih 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 zijeva. Radi toga zto se izvode uglavnom osnovini atlasa, 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 kvadratima, uvođ u brdo koji se sastoji od dvostrukog i trostrukog uvođ, uvođ u listove koji je glatki, program rada listova, te podvez ili redosljed unoženja potki koji je također 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 primijenjenom procesnom pristupu i inženjerski 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 mjerenje procesa i proizvoda s obzirom na postavljenu politiku, ciljeve i zahtjeve.

A (eng.act) . poduzimanje radnji za daljnje poboljšavanje 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 koriztenje politike, kontrola, procesa i dokumenata sustava upravljanja.

C . mjerenje funkcioniranja 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 poboljšavanje 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 gustoća i finaća 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, gustoća e u osnovi 88 niti/cm, u potki 75 niti/cm, finaća 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, odlučeno je da se prototip radi na listovnom tkala kom stroju **Sulzer Ruti P7200 MB 390** prikazan na slici 7 i 8 u nastavku.



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



SI. 8. Sulzer Ruti P7200 MB390 stražnja strana (tkanina)

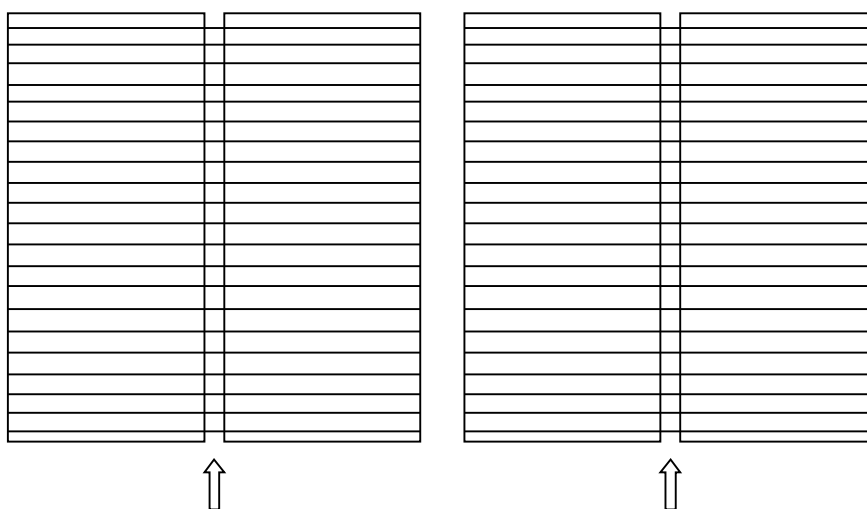
Prototip se radio na listovnom tkala kom stroju iz razloga što je za ovakvu vrstu tkanine potreban poseban Oakarski stroj kojeg bi se trebalo onda naručiti. To bi bila izrazito skupa investicija i zato su se odlučili pokazati proizvoditi tkaninu na listovnom stroju uz određene promjene parametara stroja.



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

Tip stroja	PICANOL P7200 MB390
Unos potke	projektil
Uređaji za tvorbu zijeve	listovi
Finoća brda	6 niti/uzubini
Gustoća osnove	88 niti/1cm
Gustoća 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 režu. U doradu idu spojene iz razloga da se izdvoji manje sredstva za doradu potrozi i da se u izdvojenom vremenu dorada obavi. Režu se po sredini 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	88 niti/cm	
	Potka	75 niti/cm	
Gustoća sirove tkanine	Osnova	82,1 niti/cm	
	Potka	-	
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	1,2 cm	1,2x2= 2,4cm
	Gustoća osnove	70 niti/cm	
	Ukupan broj niti	84 niti	168 niti
Unutarnji kraj, gotova tkanina	Širina kraja	0,8 cm	0,8x2= 1,6 cm
	Gustoća osnove	127,5 niti/cm	
	Ukupan broj niti	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 cm	
Širina osnove u brdu		171,6 + dodatak =176,7cm	

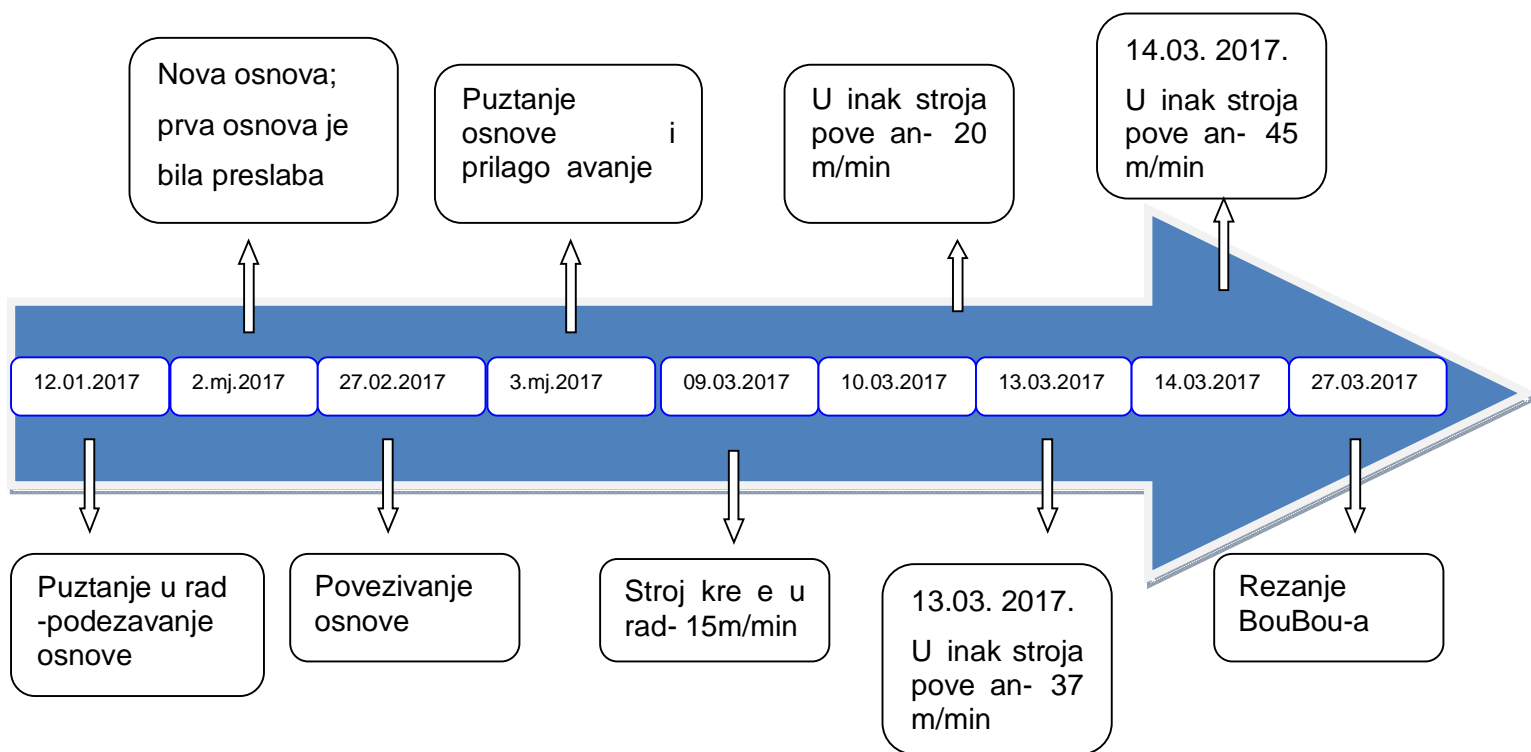
Razrada uvoda u brdo- vanjski krajevi	(28uz.; 3niti/uz.=84 niti ->1,75cm)x2
Razrada uvoda u brdo- unutarnji krajevi	(17uz.; 6niti/uz.= 102niti -> 1,1cm)x2
Razrada uvoda u brdo- temelj	2728uz.; 5niti/uz.=13640niti -> 170,5cm
Razrada uvoda u brdo- razmak izme u traka	8uz.; 0 niti/uz. -> 0,5cm
Ukupan broj niti u sirovoj tkanini s krajevima	(1,5x56+83,05x82,1+1x102)x2=1400 9' 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 preslaba pa se moralo ekati na novu osnovu. U poglavlju 2.5. Upravljanje kvalitetom, opisano je prema kojem principu se rjezavao svaki problem.

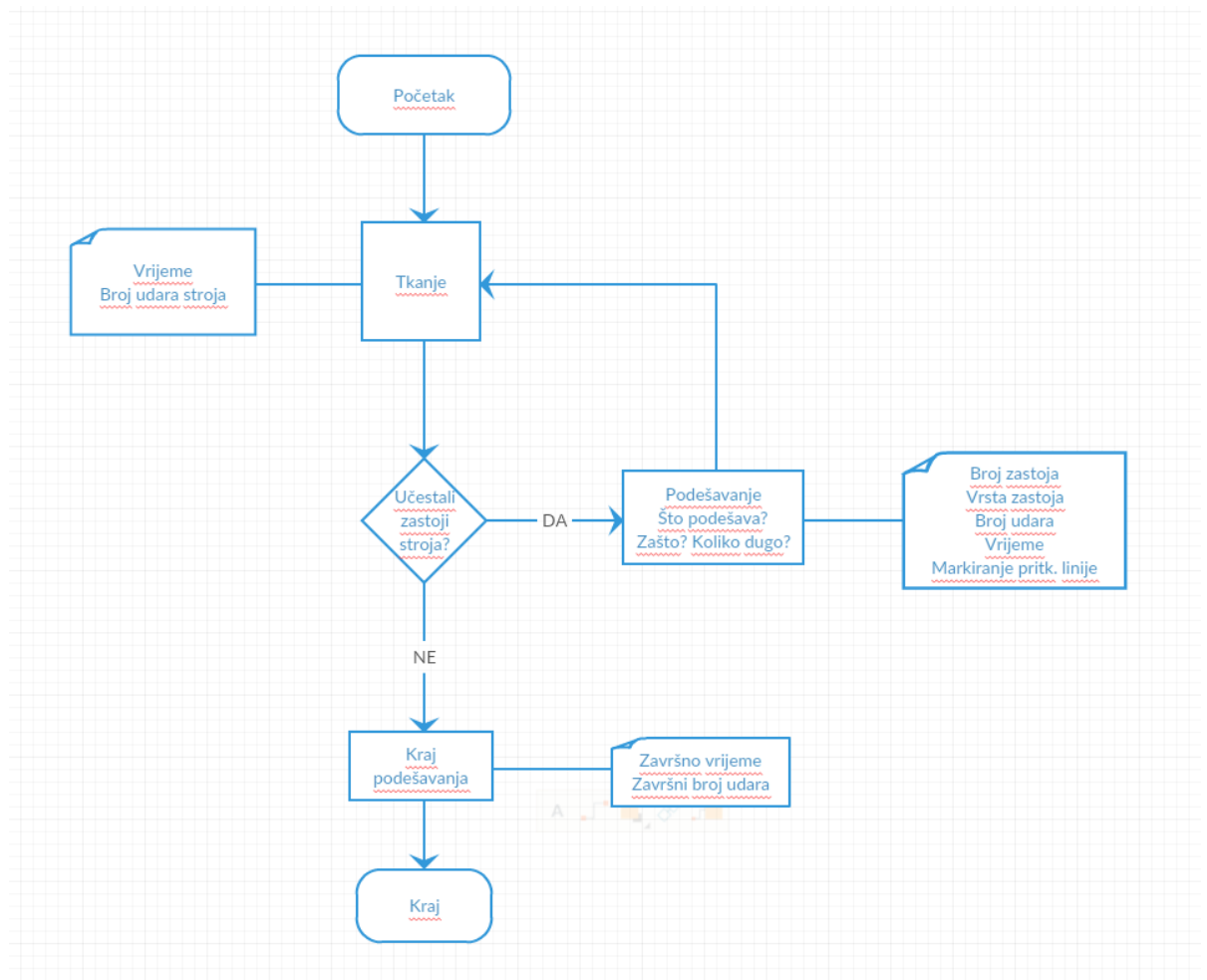
Nakon zto je osnova uvedena, zapo elo se s procesom tkanja. Podezavani su parametri stroja u cilju smanjenja broja zastoja. Svakim neuspjelim pokuzajem, stru ni tim (tehnolog tkanja/ majstor, in0enjer razvoja) donosio je zaklju ke o mogu im uzrocima prekida te predlagao ideje za poboljzanje- po principu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

Lenta vremena: Kronologija rada razvoja procesa tkanja



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

Na lenti (slika 10) prikazane su aktivnosti, prema kronolozkom 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 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 tkanja, stoga je dolazilo do nezadovoljavajućih rezultata, prevelikog broja zastoja, male uinkovitosti. Unato tome što su naružili novu, vrz u osnovu i nove, lakše lamele, proizvodnja se nikako nije mogla dovesti do optimalnog broja prekida i stoga se ipak prekinula i tkanina se odrezala sa stroja.



SI. 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, započinje se s tkanjem i to sa zadanim brojem udara stroja. Očekivano, nakon prvog pokretanja dolazi do smetnji u procesu tkanja, npr. u ustalih 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 započinje proces tkanja. Ukoliko proizvodnja te e nesmetano, optimiranje, odnosno razvoj je završio te se proizvodnja nastavlja s tim parametrima (ti parametri postaju dijelom propisa). Ukoliko proces ne te e nesmetano, moraju se osmisliti i poduzeti nove aktivnosti do onog trenutka kad kreće 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, odlučeno je da 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 ¼ (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 osnovinih 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 uvara osnove	Lamele		
21.	Vrsta uvara 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 gustoća osnove: 125 prekida na 100000 udara

Popis aktivnosti koje su se provele u svrhu poboljšanja proizvodnje:

- Stavljena je nova osnova (prva je bila preslaba)
- Stavljene su lakze lamele kako bi se smanjila opterećenost osnovinih niti što je dovodilo do velikog broja pucanja niti
- Smanjenje gustoće u osnovi i potci

Sve navedene aktivnosti su se provodile na principu Demingovog kruga koji je detaljnije opisan u poglavlju 2.5. Upravljanje kvalitetom, a u nastavku sam opisala što smo sve trebali napraviti da poboljšamo u inkovitost ali i samu proizvodnju. Sve navedeno je stavljeno u cikluse jer se na taj način riješavao problem po problem prema Demingovom krugu.

#### Ciklus 1

Planiranje 1: Kopiranje artikla afriki damast. Cilj je bio pokazati napraviti isti artikl na listovnom stroju za tkanje.

Provedba 1: Napravljen propis na temelju analize dotadašnjeg artikla afriki damasta, naručena osnova, uvedena osnova na stroj 22, Sulzer Ruti P7200 MB390.

Provjera 1: Broj prekida premažuje ciljani i stoga se kreće u detekciju problema.

Aktivnost 1: Mogući uzrok je premala gustoća osnove stoga je odlučeno da se naručiti druga osnova veće gustoće.

#### Ciklus 2

Planiranje 2: Naručena i dostavljena osnova veće gustoće

Provedba 2: Puzten stroj u rad

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

Aktivnost 2: Mogući razlog u nastalim prekidima osnove su preteške lamele, stoga se odlučilo da se naručiti nove i lakše lamele.

---

### Ciklus 3

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

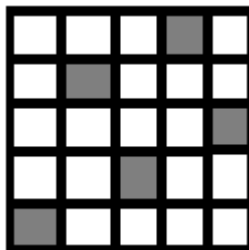
Provedba 3: Napravljen proračun sa smanjenom gustoćom osnove i potke

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

Aktivnost 3: Odlučeno je da će se proizvodnja prekinuti jer stroj nije kompatibilan za takvu veliku gustoću tkanja. Ispravljalo se sve što se moglo ispraviti ali ipak nije bilo dovoljno da se tkanje dovede do normalnog tijeka i samim time su odluke ili prekinuti sa proizvodnjom Afričkog 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

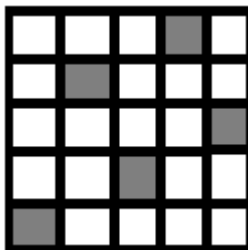
Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Prekidna sila pre e, N	1,80	0,13	7,40
	Prekidno istezanje pre e, %	2,66	0,28	10,40
potka	Prekidna sila pre e, N	1,34	0,15	11,12
	Prekidno istezanje pre e, %	6,24	0,90	14,45

**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 možemo vidjeti kako je tkanina u smjeru osnove vrlo vrsta te samim time ima i veća prekidna svojstva za razliku od smjera potke gdje je vrsta ipak nešto manja. Što bi značilo da se tkanina puknuti prije u smjeru potke nego u smjeru osnove. Rezultat tome je dobra i kvalitetna preča jer vrsta i fina preča 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 pređe

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

Tab. 9: Strukturni parametri tkanine

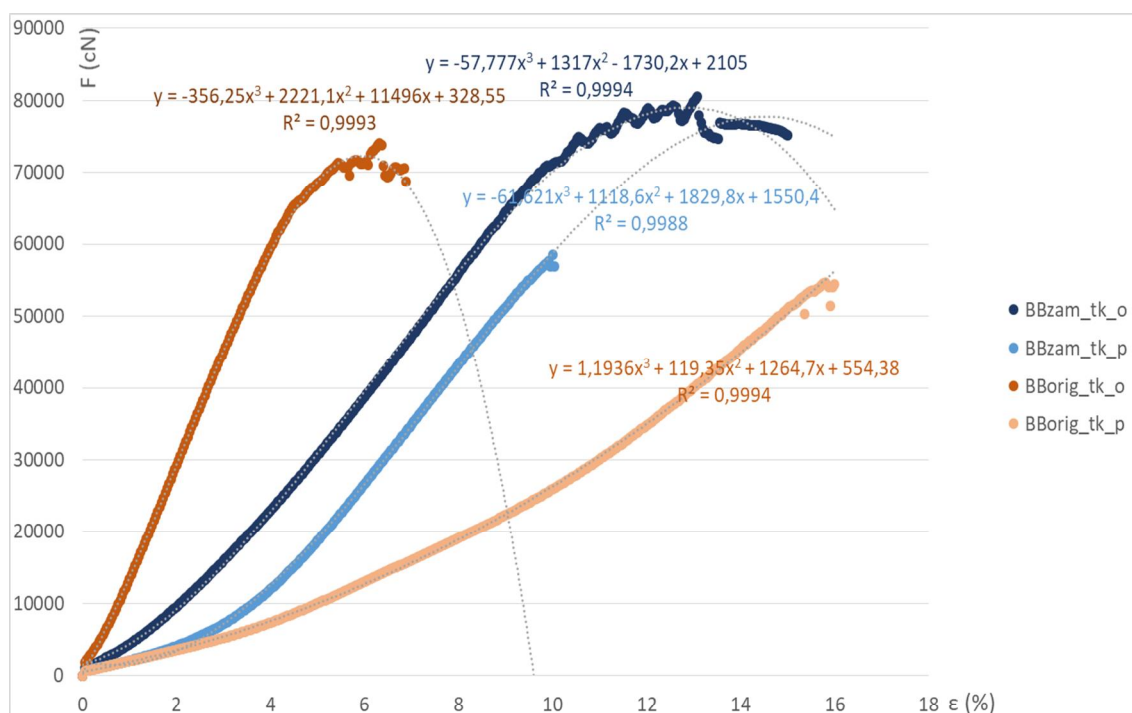
Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Širina tkanine, cm	80x2		
	Sirovinski sastav	pamuk		
	Gustoća niti, niti/cm	75	0,0	0,0
	Skupljanje tkanine, %	0,53	0,0	0,0
potka	Širina tkanine, cm	80x2		
	Sirovinski sastav	pamuk		
	Gustoća niti, niti/cm	53	0,0	0,0
	Skupljanje tkanine, %	0,53	0,9	1,7

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

Smjer	Parametar	$\bar{x}$		CV, %
osnova	Prekidna sila pre e, N	2,04	0,18	8,99
	Prekidno istežanje pre e, %	3,69	0,33	9,04
potka	Prekidna sila pre e, N	1,66	0,15	9,21
	Prekidno istežanje 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 istežanje tkanine, %	12,572	0,60	4,8
potka	Prekidna sila tkanine, N	575,9275	20,32	3,5
	Prekidno istežanje tkanine, %	9,91	0,19	9,1



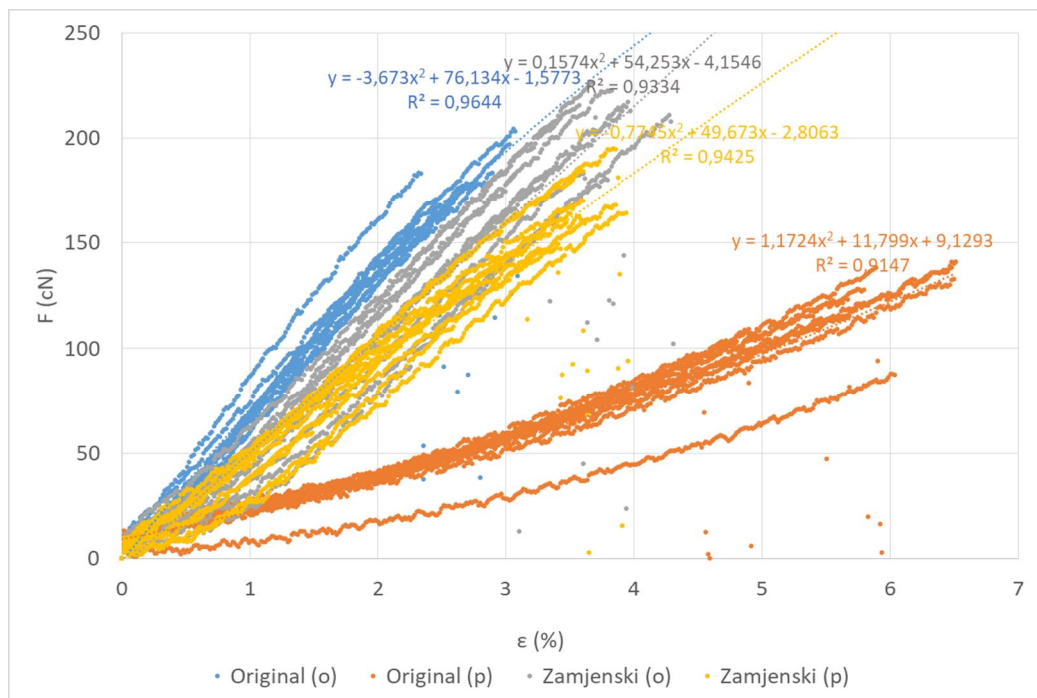
**SI. 14.** Dijagram istezanja tkanine pri vla noj sili: originalni uzorak . zamjenski uzorak

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

istežanje same tkanine prilikom prekida. Na y-osi su vrijednosti iskazane u cN jer se radi o sili, a na x-osi vrijednosti u postocima %, jer se radi o istežanju tkanine.

Vidimo kako originalni artikl po potci ima ve e prekidno istežanje 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 istežanje 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.



**SI. 15.** Dijagram istežanje pre e pri vlačnoj sili: originalni uzorak i zamjenski uzorak

Na slici 15 je prikazan dijagram istežanja pre e uslijed vlačne sile, na kojem moemo vidjeti pri kojoj sili je dozlo do prekida pre e na originalnom i na zamjenskom uzorku te koliko je bilo istežanje same pre e prilikom prekida. Na y-osi su vrijednosti iskazane u cN jer se radi o sili, a na x-osi vrijednosti u postocima %, jer se radi o istežanju pre e.

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

---

postotak istezanja nego pre a osnove a razlog tome je ve a fino a potkine pre e i ve i broj uvoja. Kod zamjenskog uzorka je mala razlika izme u prekidne sile i prekidnog istezanja izme u osnove i potke iz razloga zto su fino e i broj uvoja pre a skoro isti pa stoga dobivamo relativno sli ne 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 greške i zastoji koje smo detektirali i proveli na temelju Demingovog kruga- PDCA (plan, do, check, act). Provedeno je tri ciklusa provedbe kako bi se poboljšala sama kvaliteta tkanja.

Prvi ciklus bio je promjena osnove. Prva osnova nije bila dovoljno vrsta i stalno je dolazilo do prekida zbog velike gustoće i mekih niti. Drugi ciklus optimiranja bio je promjena lamela. Naružile su se nove i lakše lamele kako bi se smanjilo opterećenje osnovnih niti i samim time bi se omogućio i manji broj prekida. U trećem ciklusu smo morali smanjiti gustoću niti jer prethodna dva ciklusa nisu ukazivala na vidljivo dobre rezultate. Smanjivanjem gustoće osnove i potke također 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 zadovoljavajućom. Broj prekida je bio daleko iznad ciljanog broja prekida, 125 prekida na 100 000 udara.

Kada uspoređujemo originalni artikl sa zamjenskim, vidimo da je prekidna sila kod originalnog artikla manja od zamjenskog iako se otkrivaju da je obrnuta situacija zbog veće gustoće niti kod originalnog uzorka. Razlog tome je veća i finija vrsta a prećena kod zamjenskog artikla koja onda ima manju gustoću tkanine.

Na slici 12 prikazan je vez originalnog uzorka Afričkog damasta koji je istovjetan vezu zamjenskog uzorka i koja je jedinica prikazana na slici 13. Za razliku od originalnog uzorka koji je Oskardski, zamjenski artikl je otkan na listovnom tkalačkom stroju.

U tablici 4 prikazani su strukturni parametri prećene originalnog uzorka, a u tablici 8 strukturni parametri prećene zamjenskog, otkanog uzorka. Oba uzorka izrađena su iz pamučne prećene u oba sustava niti. Prećena za osnovu originalnog uzorka ima 7,63 tex i 1150,4 uvoja/m, dok prećena za potku iste tkanine ima finoću od 8,15 tex i 1451,9 uvoja/m. Prećena za osnovu zamjenske tkanine ima finoću od 8,93 tex što je 15% grubljom u odnosu na istu iz originalnog uzorka. Broj uvoja iste prećene iznosi 1124 u/m što je svega 2,3% manje. Prećena za potku zamjenske tkanine ima finoću od 7,87 tex-a što je 2,3% manje nego finoća iste prećene originalnog uzorka tkanine dok je broj uvoja 1160,8 u/m, što je čak 20% niža vrijednost.

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

---

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

Na slici 15 prikazan je dijagram naprezanja pređe za osnovu i potku, originalnog i zamjenskog uzorka tkanine. Iz dijagrama je vidljivo kako su razlike mehaničkih karakteristikama pređe za osnovu i potku veće kod originalne tkanine nego u slučaju zamjenskog. Pređa za potku originalne tkanine puno je istezljivija već pri manjim silama nego što je to slučaj kod pređe za osnovu te također pređe za potku zamjenskog artikla. Moguće da je upravo ova razlika dovela do nemogućnosti tkanja zamjenskog artikla, jer se u procesu tkanja originalnog afričkog damasta pređa za potku, koja je istezljivija pri manjim silama, lakše prilagođavala napetoj osnovi u samoj tkanini i time nije narušavala integritet strukture tkanine u mjeri u kojoj je to radila kruća pređa 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 silu 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 pređe, odnosno razlike u rasteznim svojstvima u smjeru osnove i potke originalnog uzorka su znatno veće pri istom opterećenju tkanina u smjeru osnove kruće 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 tkanjaj Sveu ilizni udobenik*, Tekstilno-tehnološki 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 tkanjaj 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.