

Afrički damast - razvoj proizvoda u tkaonici

Tomašković, Lucia

Undergraduate thesis / Završni rad

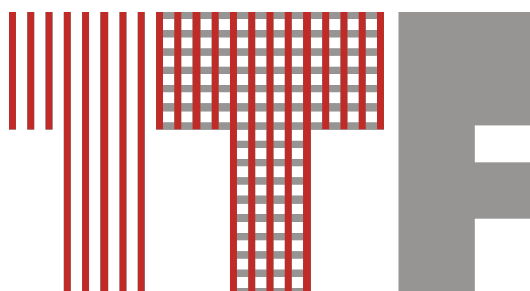
2017

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: **2024-04-25**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

ZAVRŠNI RAD

Afril'ki damast-razvoj proizvoda u tkaonici

Lucia Tomašković

Zagreb, rujan 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

Zavod za projektiranje i menadžment tekstila

ZAVRŠNI RAD

Afril' ki damast- razvoj proizvoda u tkaonici

Mentor:

Dr.sc. Stana Koval' evi

Student:

Lucia Tomaškovi

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 Vrljićak, 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 Afrički damast u suradnji sa Tekstilnom tvornicom Trgovine. Afrički damast je vrlo specifična tkanina visoke gustoće 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 početka, napraviti analizu rada i troškova. Rezultati nisu bili zadovoljavajući, javljao se velik broj prekida u osnovi i potci, efikasnost je stoga bila vrlo niska zajedno za ulazkom stroja.

Ključne riječi: Afrički damast, listovno tkanje, gustoća tkanina, zastoji strojeva, ulaznost

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	TEORIJSKI DIO	1
2.1	Karakteristike afrič kog damasta.....	1
2.2	Proces proizvodnje tkanine.....	2
2.2.1	Dijelovi tkalač kog stroja.....	2
2.2.2	Podređivanje dijelova tkalač 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	Afrič ki damast- opis originalnog uzorka	9
3.2	Izrada probnog uzorka artikla Afrič ki damast	10
3.3	Proračun za tkanje artikla Afrič ki damast	12
3.4	Uređivanje proizvodnje prototipa Afrič kog damasta	13
4.	REZULTATI RADA.....	17
4.1	Zastoji stroja nakon implementiranih aktivnosti.....	17
4.2	Određivanje svojstva tkanine i prele originalnog uzorka	19
4.3	Određivanje strukturnih parametara otkane tkanine.....	21
5.	RASPRAVA REZULTATA.....	25
6.	ZAKLJUČAK	27
7.	LITERATURA.....	28

1. UVOD

Boubou ili ġubuġ je naziv za vrstu tkanine koja je arhai'an predloĥak za suvremenu muġku odjeu na Bliskom istoku i Sjevernoj Africi. Boubou je obil'no ukraġen dekorativnim i zahtjevnim vezom, a nosi se u posebnim vjerskim ili sve'anim prigodama, primjerice vjen'anja, sprovodi, ili za molitve u Dĥamiji. Postala je formalna odjea mnogih zemalja u Zapadnoj Africi.

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

Boubou ima i ĥensku verziju haljine karakteristiĥ nih uzoraka i boja za svaku od zemalja Zapadne Afrike. Danas, Boubou uglavnom nose Muslimani, iako moĥemo re' i da u posljednje vrijeme nose i krġani u Zapadnoj Africi, afri'ke dijaspora.

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

Sama tema ovog zavrġnog rada je pra'enje proizvodnje ovakve vrste tkanine u Hrvatskoj u tvornici TTT-Tekstilna tvornica Trgoviġe. Tkanina se tkala na listovnom tkala'kom stroju, a ne na ĥakarskom kao originalni uzorak.

2. TEORIJSKI DIO

2.1 Karakteristike afriĥkog 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, ġto 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 postiĥe ĥeljeni sjaj te specifi'an miris tkanine.

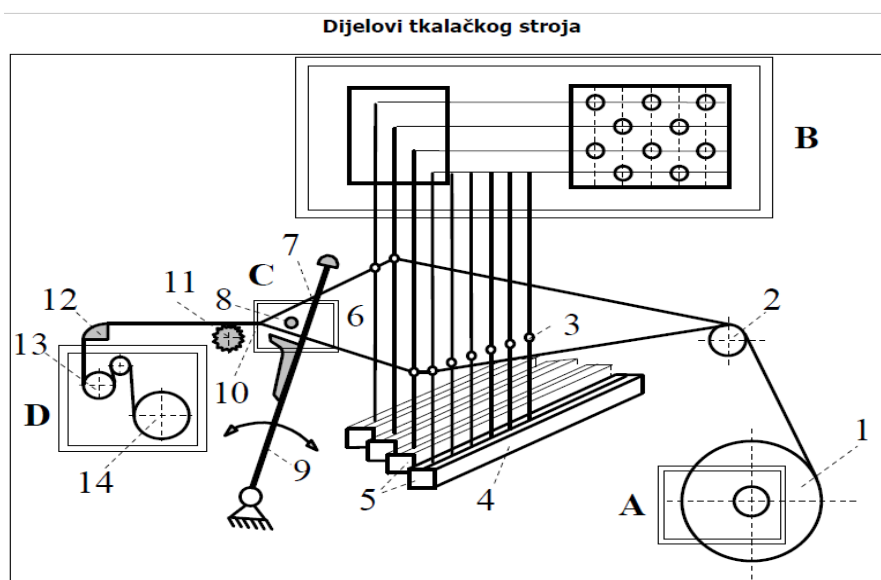


Sl. 1. Tkanina - Afrič kog damasta [2]

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

2.2 Proces proizvodnje tkanine

2.2.1 Dijelovi tkalačkog stroja



Sl. 2. Dijelovi tkalačkog stroja [3]

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

A - Uređaji za odmatanje osnovice (kolnice, osnovni regulatori)

B - Uređaji za tvorbu zijeva (ekscentri, listovke, hakari)

C - Uređaji za unošenje potke u zijev (lunkovni, projektilni, s utkivnim žipkama - krute ili savitljive, zračno i

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

D - Uređaji za namatanje tkanine (robni regulatori)

1 - Osnovni valjak - l'eli na cijev s prirubnicama

2 - Prijemnik osnovice - uvrćen na ili rotirajući l'eli na cijev (osjetni valjak)

3 - Kotlaci - l'eli nečice (okruglog ili plosnatog oblika) s ošicom u sredini

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

5 - Nalica - naziv za sve listove na stroju

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

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

o: gustoći osnovice, žirini osnovice u brdu, finosti brda, finosti osnovinih niti itd. Zadatak brda je da pritkiva

potku, osigurava jednaku gustoću u osnovice, određuje žirinu tkanine i kod lunkovnog stroja vodi lunak kroz

zijev.

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

žipkom, mlaz zraka ili vode)

9 - Bilo - element, pokretan od glavne osovine (ojnicama, zupčanicima ili ekscentrima) na koji je uvrćen

brdo koje se kreće pravocrtno naprijed-natrag

10 - Pritkajna linija - granica na liniji između osnovice i tkanine

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

tkanine ili po cijeloj žirini u blizini pritkajne linije, sa zadatkom da održavaju žirinu tkanine

12 - Prijemnik 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 Podešavanje dijelova tkalaškog stroja za optimalno tkanje tkanine zadanih karakteristika

Na slici 2 prikazana je shema tkalaškog stroja. Više niti osnove namotano je na osnovin valjak. Osnovini valjci imaju različite promjere pri rubnicama o čemu je ovisiti njihov kapacitet. Na njega se može namotati od 50 m (kod tkalaških stanova) do 5000 m (kod modernih tkalaških strojeva) osnove. Njegova najbitnija funkcija je da jednoliko otpušta osnovu što 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 prijevoinika osnove. Pomoću njega se vrši regulacija napetosti osnove i to na temelju postavljanja određenog kuta pružanja osnove. To je opsežni valjak koji mjeri napetost osnove tijekom cijelog procesa tkanja. Postoje statični i oscilirajući prijevoinici osnove. Osim što je njegova zadaća regulacija napetosti osnove, pozicija prijevoinika osnove utječe na pokrivni faktor tkanine. Nakon prijevoinika, niti osnove prolaze kroz kotlace listova. Uvod u listove odvija se u ranijoj fazi pripreme osnove. Način uvoda u listove ovisi o vezi tkanine. Listovi su okviri najčešće izrađeni iz nekog laganog, a čvrstog 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 je prohodnost potke kroz ziev 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 (zračno mlazni tkalaški strojevi). Funkcija brda je da približi unegnenu 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 i gustoća brda (broj uzubina/ 10 cm). Mjesto na kojem polazi 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, girina tkanine trebala bi biti jednaka girini osnove u brdu. Nakon pritkajne linije, tkanina prelazi preko račirivača. Postoje različite vrste račirivača, ovisno o vrsti tkanine. Glavna uloga račirivača je kontrola skupljanja tkanine prije namatanja na robni valjak kako bi se osigurala jednaka girina tkanine i osnove u brdu. Nadalje, prolazi preko prijevoinika tkanine, odnosno valjka obloženog kožom ili tkaninom. Kod statičnih prijevoinika tkanine, površina valjka mora imati niski koeficijent trenja kako ne bi došlo do povećanja napetosti. Neposredno prije namatanja na robni valjak, tkanina se povlači uz pomoć povlačnog valjka. Funkcija povlačnog valjka je

pomaganje u vođenju tkanine ka robnom valjku. Smješten je ispod prijevojnika. Na posljjetku, na robni valjak namata se otkana, gotova tkanina. Pogon mu daje posebno kvačilo ili tami valjak. Početak tkanine fiksira se na osovinu valjka te se rotacijom otkana tkanina namata na njega. Kod novijih izvedbi strojeva, prilikom namatanja, vrši 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 nalije tkanine
3. Smjer osnovinih i potkinih niti
4. Vez tkanine
5. Gustoća tkanine
6. Finoća osnove i potke
7. Sirovinski sastav

Tkanina je tekstilni pločni 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. Gustoća tkanine ovisi o samoj gustoći 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, veći je sjaj tkanine, dok nalije 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 pojačanom gustoćom u osnovi iz razloga da se spriječi se njeno rasipanje. Finoća osnove i potke u industriji izražava se u Nm i tex. Finoća ovisi o tome kakvu vrstu tkanine izrađujemo i za koju namjenu. Ovisno o tome koja vrsta tkanine se izrađuje i koja je njena namjena, koristimo određenu vrstu pređe za izradu iste. Pa tako razlikujemo pređe od prirodnih vlakana (pamuk, vuna, svila..) i umjetnih (PES,PA,PAN,CV..).

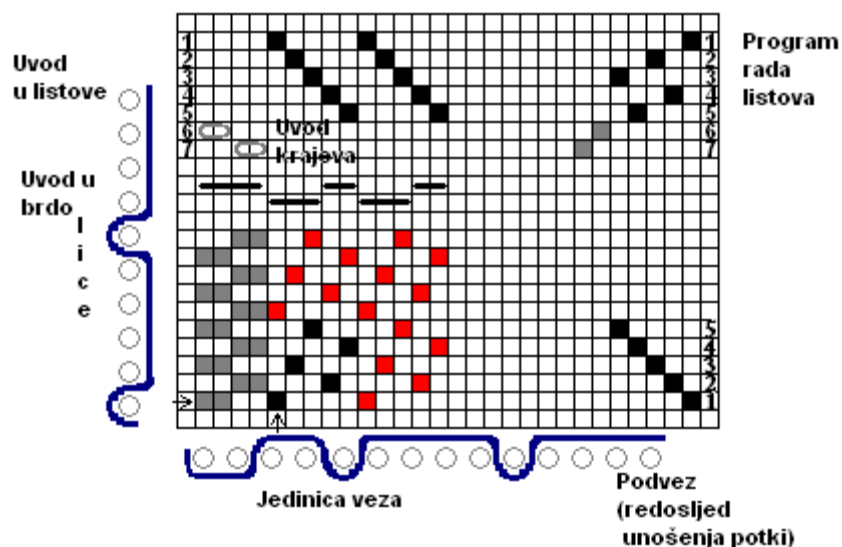
2.4 Atlas vez

Atlas vez naziva se još i saten ili lasting vez. To ja najlaganije provezani vez, a dijelimo ga na osnovin i potkin [5]. Povrgina tog veza je glatka ili sjajna, a stupanj sjaja može se prilagoditi doradom. Najviše se izvode atlasa : A1/4; A4/1; A1/7; A7/1; A1/9; A9/1; a vel i atlasa vrlo rijetko. Atlas se konstruira sa brojem za razmještanje, koji obilno stavljamo uz razlomak, kao npr. A1/7. U tom slučaju osnovinu veznu toľ ku razmještamo nakon što smo uokvirili jedinicu veza 8x8, u svakom horizontalnom retku na udaljenosti od 5 kvadratića od prethodne u nišem retku. Dijagonale atlasa stvaraju se na pravcu, gdje su vezne toľ ke obratnog efekta od samog veza najmanje udaljene, bez obzira na to s kojim brojem za razmještanje radimo. Ove dijagonale se mogu umaniti s odgovarajućim uvodom u brdo, ali se u tom slučaju 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 što 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 već u gustoću, tada uzorkom možemo postići i potpuno iste efekte onih boja koje smo upotrijebili kod snovanja. To se postiže time što osnovine niti kod već ih gustoća potpuno pokrivaju potkine vezne toľ ke. Ovo se tumači i time , što se potka kod već ih osnovinih gustoća vrlo malo ugiba osnovi, pa stoji kao čitav izmeću osnovinih niti, a osnova se svojim razmještanjem niti postavi tako, da se toľ ke potpuno prekrije.

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

Tkalčki stroj mora biti opremljen kod najmanjih atlasa s ekscentarskom, a kod već ih s listovnom tvorbom zija. Radi toga što se izvode uglavnom osnovini atlasa, mogu se takve tkanine tkati i na glatkim strojevima bez uređaja za miješanje, iako bi i takvim tkaninama koristila jednakomjernost koju možemo postići i jedino miješanjem dviju ili tri potke.

Krajevi tkanina u atlasu izvedeni su u rips, platnu ili keperu. Narolito lijep i sjajan izgled površine osnovinog atlasa postiže se, ako smjer uvijanja prele 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, uvod u brdo koji se sastoji od dvostrukog i trostrukog uvoda, uvod 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 činjenici da se s identificiranim poslovnim procesima poduzimaju sljedeće radnje [6]:

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

D (eng.do) ň primjena tih procesa.

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

A (eng.act) ň poduzimanje radnji za daljnje poboljšavanje procesa.

Interakcija PDCA metodologije i procesnog pristupa l'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 ň uspostava odgovaraju'e politike i ciljeva te dokumentiranje procesa i sustava upravljanja kroz dokumentaciju sustava upravljanja.

D ň uvo'enje i operativno kori'ćenje politike, kontrola, procesa i dokumenata sustava upravljanja.

C ň mjerenje funkcioniranja sustava u praksi te usporedba sa postavljenom politikom i ciljevima putem unutarnjih neovisnih ocjena i upravnih ocjena

A ň 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 završnog rada pratio se razvoj artikla Afri'kog damasta i to kopiranjem iz dobivenog uzorka gotove tkanine. Napravljena je analiza uzorka- odredila se gustoća i finoća osnove i potke te vez tkanine, zatim vrsta rubova, ġirina 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 ġirine 80 cm-jedna traka, u atlas vezu, gustoća e u osnovi 88 niti/cm, u potki 75 niti/cm, finoća 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 ĥakarskom tkalaĥkom stroju, odluĥeno je da |e se prototip raditi na listovnom tkalaĥkom stroju **Sulzer Ruti P7200 MB 390** prikazan na slici 7 i 8 u nastavku.



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



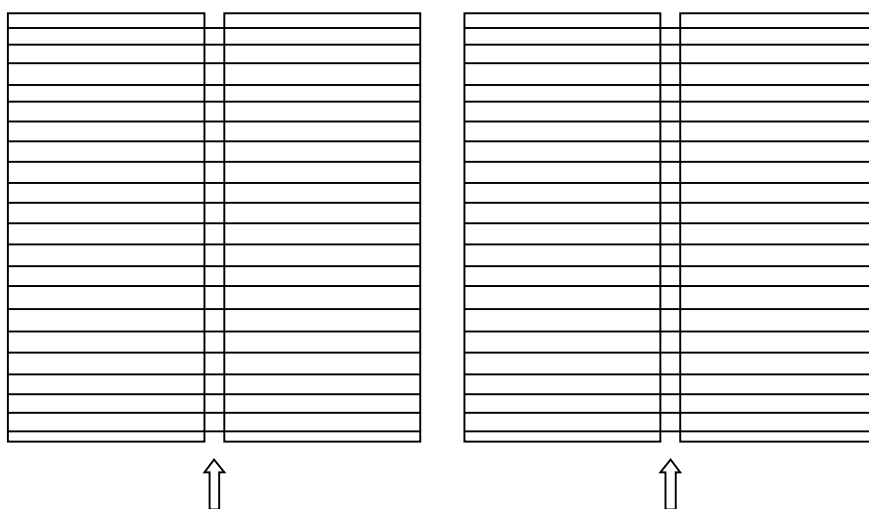
SI. 8. Sulzer Ruti P7200 MB390 straĥnja strana (tkanina)

Prototip se radio na listovnom tkalaĥkom stroju iz razloga ĥto je za ovakvu vrstu tkanine potreban poseban ĥakarski stroj kojeg bi se trebalo onda narulĥiti. To bi bila izrazito skupa investicija i zato su se odluĥili pokuĥati proizvesti tkaninu na listovnom stroju uz odreĥene promjene parametara stroja.

Tab. 1: Tkalal' 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

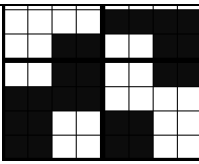
Tkaju se dva puta po dvije trake od kojih su prve dvije i druge dvije spojene i nakon dorade se režu. U doradu idu spojene iz razloga da se što manje sredstva za doradu potroži i da se u što kraćem vremenu dorada obavi. Režu se po srediti spoja i uklanjaju se vezne niti, prikazano na slici 9 u nastavku.



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 (širina)		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	

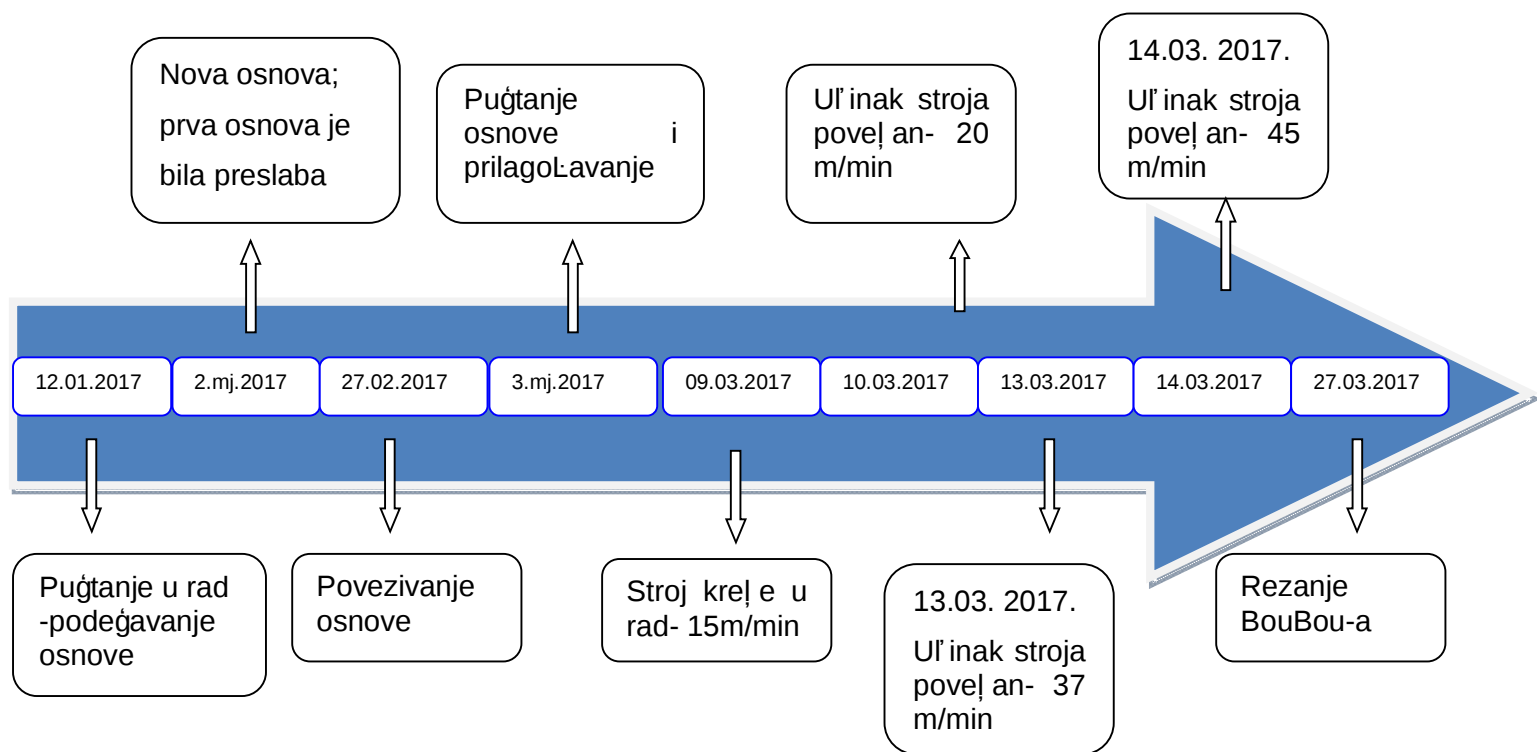
Razrada uvoda u brdo- vanjski krajevi	(28uz.; 3niti/uz.=84 niti ->1,75cm)x2
Razrada uvoda u brdo- unutarnji krajevi	(17uz.; 6niti/uz.= 102niti -> 1,1cm)x2
Razrada uvoda u brdo- temelj	2728uz.; 5niti/uz.=13640niti -> 170,5cm
Razrada uvoda u brdo- razmak između traka	8uz.; 0 niti/uz. -> 0,5cm
Ukupan broj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

3.4 Uvodavanje proizvodnje prototipa Afričkog damasta

Korištena je usluga snovanja te je osnova na osnovinom valjku postavljena na tkalački stroj. Proces uvođenja 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 čekati na novu osnovu. U poglavlju 2.5. Upravljanje kvalitetom, opisano je prema kojem principu se rješavao svaki problem.

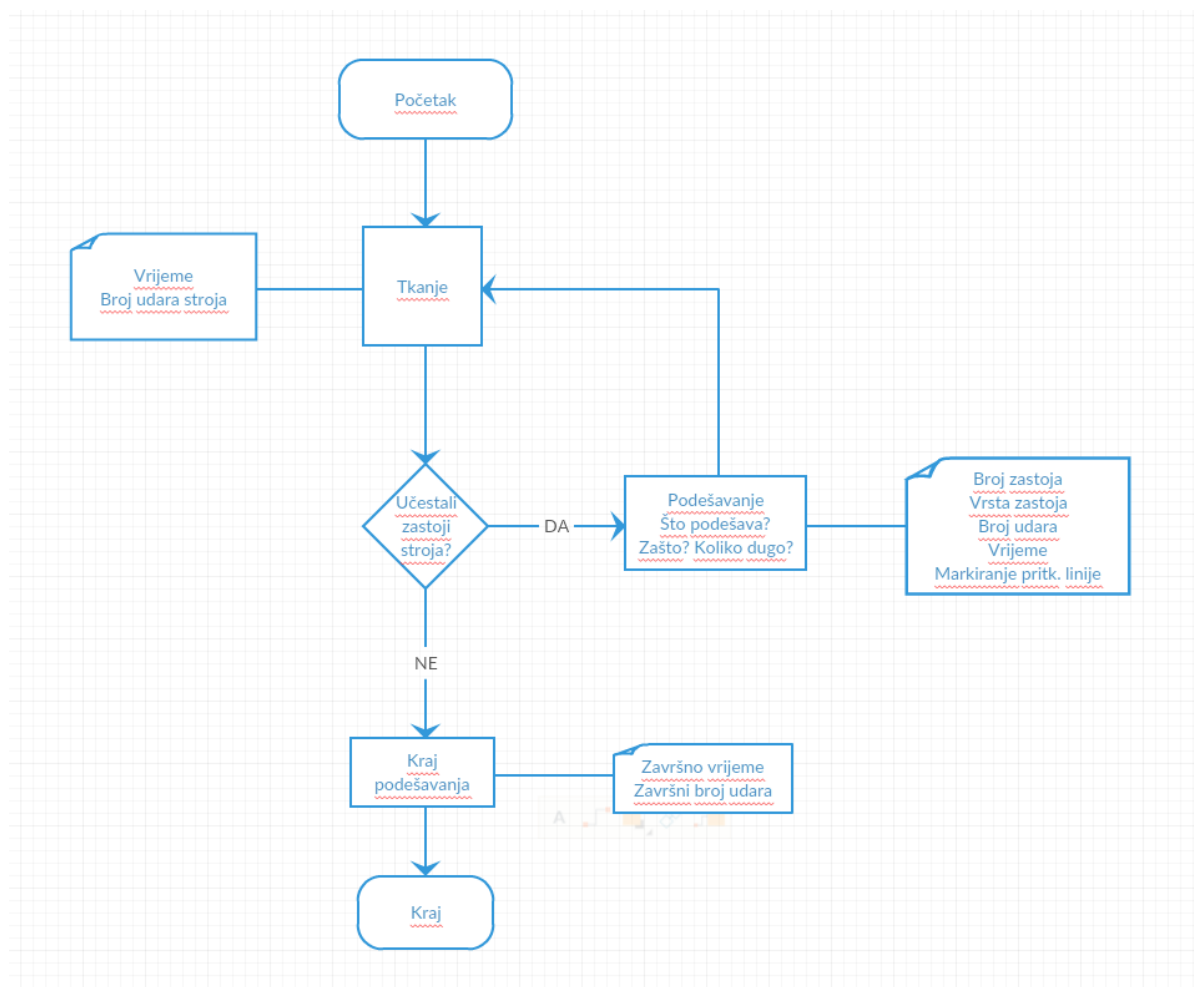
Nakon što je osnova uvedena, započelo se s procesom tkanja. Podešavani su parametri stroja u cilju smanjenja broja zastoja. Svakim neuspjelim pokušajem, stručni tim (tehnolog tkanja/ majstor, inženjer razvoja) donosio je zaključke o mogućim uzrocima prekida te predlagao ideje za poboljšanje- po principu Demingovog kruga prikazanog u poglavlju 2.5. Upravljanje kvalitetom.

Lenta vremena: Kronologija rada razvoja procesa tkanja



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

Na lenti (slika 10) prikazane su aktivnosti, prema kronoloćkom 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 ćto je dolazilo do opetovanih zastoja, najć eć je bio problem oko pucanja osnove i potke zbog prevelike gustoć e. Stroj nije bio kompatibilan za ovako veliku gustoć u tkanja, stoga je dolazilo do nezadovoljavajuć ih rezultata, prevelikog broja zastoja, male uć inkovitosti. Unatoć tome ćto su naruć ili novu, lć vrgu u osnovu i nove, lakće 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 tkalačkom stroju **Sulzer Ruti P7200 MB 390**. Nakon pripremljenog tkalačkog 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. učestalih prekida zbog preslabe osnove. Ovisno o vrsti zastoja, donosi se odluka o aktivnostima koje treba poduzeti kako bi se optimirao proces. Nakon odluke, podeštavaju se parametri stroja te parametri artikla u dozvoljenim granicama odstupanja od deklariranih vrijednosti. Nakon poduzetih aktivnosti, opet započinje proces tkanja. Ukoliko proizvodnja teče nesmetano, optimiranje, odnosno razvoj je završio te se proizvodnja nastavlja s tim parametrima (ti parametri postaju dijelom propisa). Ukoliko proces ne teče nesmetano, moraju se osmisliti i poduzeti nove aktivnosti do onog trenutka kad krene nesmetana proizvodnja.

Nakon opetovanih pokušaja podeštavanja parametara stroja, nije došlo do zadovoljavajućih rezultata te je donesena odluka o odustajanju od razvoja artikla Afrički damast. Posljedica: ostatak nasnovane osnove u koju se investiralo te sirovina za potku. Kako bi se smanjio trošak investicije, odlučeno je da se razviti artikl u tipu

afriľ kog damasta s maksimalno visokim vrijednostima gustoľ e osnove i potke. Novi proraľ un za tkanje prikazan je u tablici 3 u nastavku:

Tab. 3: Proraľ un za tkanje zamjene za Afriľ 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.	Korigćena preĽa (finoľ a; sir. sastav osnove i potke)	Osnova: Tt= 7 tex SS: 100% pamuk	Potka: Tt= 8 tex SS:100% pamuk	
3.	Gustoľ a osnove / potke (niti/cm)	Osnova: 88 niti/cm	Potka: 53 niti/cm	
4.	Ėirina 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.	Finoľ 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 Ėirina stroja (cm)	350 cm		
13.	Dimenzije stroja u tlocrtu	350x150 cm		
14.	Brzina stroja (utkaja potki/ min)	300 utk./min		
15.	Uľ inak tkalaľ kog stroja, U (m/min)	0,57 m/min		
16.	Efikasnost	39%		
17.	Vrsta ureĽaja za otpuĽćanje osnove	Regulator		
18.	Vrsta ureĽaja za povlaćenje tkanine	Robni regulator		
19.	Vrsta ureĽaja za tvorbu zijeva	Listovi		
20.	Vrsta ľ uvara osnove	Lamele		
21.	Vrsta ľ uvara potke	-		
22.	Nalćin 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 lakše 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 lakše 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 učinkovitost ali i samu proizvodnju. Sve navedeno je stavljeno u cikluse jer se na taj način rješavao problem po problem prema Demingovom krugu.

Ciklus 1

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

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

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

Aktivnost 1: Mogući uzrok je premala gustoća osnove stoga je odlučeno da se naruči druga osnova veća i gustoća.

Ciklus 2

Planiranje 2: Naručena i dostavljena osnova veća i gustoća

Provedba 2: Pušten stroj u rad

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

Aktivnost 2: Mogući razlog učestalih prekida osnove su preteške lamele, stoga se odlučilo da se naruči nove i lakše lamele.

Ciklus 3

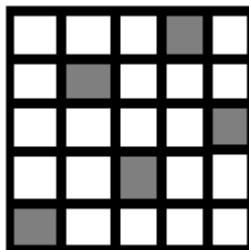
Planiranje 3: Smanjiti gustoću osnovne i potke radi prevelikog broja prekida osnovinih i potkinih niti

Provedba 3: Napravljen proračun sa smanjenom gustoćom osnovne 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 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 odlučili 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	$\bar{x}$	$\bar{u}$	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	$\bar{x}$	$\bar{u}$	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 prele

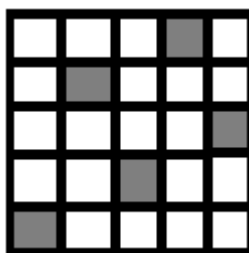
Smjer	Parametar	$\bar{x}$	$\bar{u}$	CV, %
osnova	Prekidna sila prele, N	1,80	0,13	7,40
	Prekidno istezanje prele, %	2,66	0,28	10,40
potka	Prekidna sila prele, N	1,34	0,15	11,12
	Prekidno istezanje prele, %	6,24	0,90	14,45

Tab. 7: Prekidna svojstva tkanine

Smjer	Parametar	$\bar{x}$	$\bar{u}$	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 l'vrsta te samim time ima i ve! a prekidna svojstva za razliku od smjera potke gdje je l'vrsto! a ipak ne!to manja. !to bi zna! ilo da ! e tkanina puknuti prije u smjeru potke nego u smjeru osnove. Rezultat tome je dobra i kvalitetna prela jer l'vrsto! a i fino! a prele znatno doprinose samoj kvaliteti tkanine.

4.3 Određivanje strukturnih parametara otkane tkanine



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

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

Tab. 8: Strukturni parametri prele

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

Tab. 9: Strukturni parametri tkanine

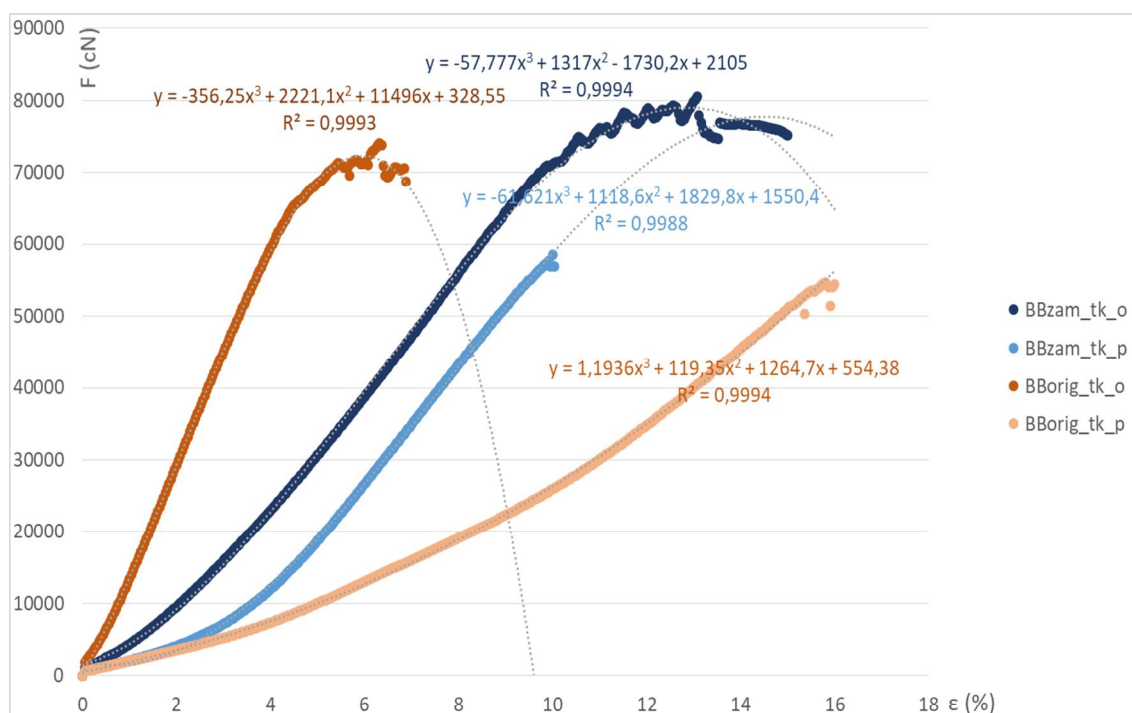
Smjer	Parametar	$\bar{x}$	$\bar{u}$	CV, %
osnova	Širina tkanine, cm	80x2		
	Sirovinski sastav	pamuk		
	Gustoća niti, niti/cm	75	0,0	0,0
	Skupljanje tkanine, %	0,53	0,0	0,0
potka	Širina tkanine, cm	80x2		
	Sirovinski sastav	pamuk		
	Gustoća niti, niti/cm	53	0,0	0,0
	Skupljanje tkanine, %	0,53	0,9	1,7

Tab. 10: Prekidna svojstva preLe

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

Tab. 11: Prekidna svojstva tkanine

Smjer	Parametar	$\bar{x}$	$\bar{u}$	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

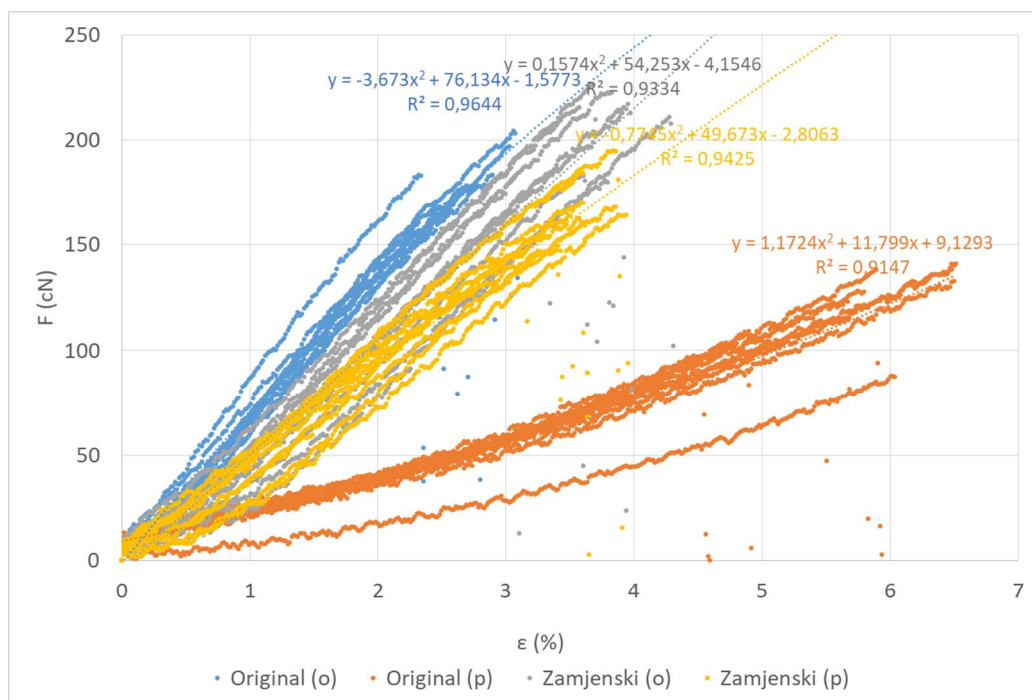
**Sl. 14.** Dijagram istezanja tkanine pri vlažnoj sili: originalni uzorak i zamjenski uzorak

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

istezanje same tkanine prilikom prekida. Na $\hat{y}$ osi su vrijednosti iskazane u cN jer se radi o sili, a na $\hat{x}$ osi vrijednosti u postocima %, jer se radi o istezanju tkanine.

Vidimo kako originalni artikl po potci ima veće prekidno istezanje nego što to ima zamjenski artikl, ali zato je prekidna sila kod zamjenskog veća nego kod originalnog što nam upućuje na to da je zamjenski artikl l'vrđi od originalnog kada gledamo smjer potke.

Kod smjera osnove zamjenski artikl ima veću prekidnu silu od originalnog, s time da je prekidno istezanje nešto veće kod zamjenskog, no unatoč tome, nama je bitna l'vrstila tkanine. I opet možemo reći kako je zamjenski artikl l'vrđi od originalnog u smjeru osnove.



Sl. 15. Dijagram istezanje prele pri vla'noj sili: originalni uzorak i zamjenski uzorak

Na slici 15 je prikazan dijagram istezanja prele uslijed vla'ne sile, na kojem možemo vidjeti pri kojoj sili je došlo do prekida prele na originalnom i na zamjenskom uzorku te koliko je bilo istezanje same prele prilikom prekida. Na $\hat{y}$ osi su vrijednosti iskazane u cN jer se radi o sili, a na $\hat{x}$ osi vrijednosti u postocima %, jer se radi o istezanju prele.

Vidimo kako prela osnove originalnog uzorka ima nešto manju prekidnu silu za razliku od prele osnove zamjenskog uzorka. Isto tako razlika u istezanju između osnove i potke kod originalnog uzorka je vrlo osjetna. Naime, prela potke ima veću

postotak istezanja nego preLa osnove a razlog tome je veĽ a finoĽ a potkine preLe i veĽ i broj uvoja. Kod zamjenskog uzorka je mala razlika izmeĽu prekidne sile i prekidnog istezanja izmeĽu osnove i potke iz razloga Ľto su finoĽ e i broj uvoja preLa skoro isti pa stoga dobivamo relativno sliĽ ne rezultate.

5. RASPRAVA REZULTATA

Cilj je bio dostić i ul'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 l'vrsta i stalno je dolazilo do prekida zbog velike gustoće meLu nitima. Drugi ciklus optimiranja bio je promjena lamela. Naru'ile su se nove i lakše lamele kako bi se smanjilo opterećenje osnovinih 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 ul'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 očekivalo da je biti obrnuta situacija zbog veće gustoće niti kod originalnog uzorka. Razlog tome je veća finoća i l'vrstoća prele kod zamjenskog artikla koja onda l'ini tkaninu l'vrću om.

Na slici 12 prikazan je vez originalnog uzorka Afričkog damasta koji je istovjetan vezu zamjenskog uzorka l'ija je jedinica prikazana na slici 13. Za razliku od originalnog uzorka koji je ĥakardski, zamjenski artikl je otkan na listovnom tkalaćkom stroju.

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

U tablicama 6 i 10 navedena su prekidna svojstva prele originalnog i zamjenskog uzorka tkanine. Očekivano, prele za osnovu zamjenskog uzorka ima višu prekidnu silu (2,04N) u odnosu na istu prelu originalnog uzorka tkanine (1,80 N).

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

Na slici 15 prikazan je dijagram naprezanja prela za osnovu i potku, originalnog i zamjenskog uzorka tkanine. Iz dijagrama je vidljivo kako su razlike mehaničkim karakteristikama prela za osnovu i potku veće kod originalne tkanine nego u slučaju zamjenskog. Prela za potku originalne tkanine puno je istezljivija već pri manjim silama nego što je to slučaj kod prele za osnovu te također prele za potku zamjenskog artikla. Moguće da je upravo ova razlika dovela do nemogućnosti tkanja zamjenskog artikla, jer se u procesu tkanja originalnog afričkog damasta prela 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 prela 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 prela, odnosno razlike u rasteznim svojstvima u smjeru osnove i potke originalnog uzorka su znatno veće pri čemu je tkanina u smjeru osnove kruća 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 Afril' kog damasta kod nas, u Hrvatskoj, u Tekstilnoj tvornici Trgoviće. S obzirom da se radilo o tkanini vrlo visoke gustoće 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 gustoću u tkanja.

7. LITERATURA

- [1] Arfil' 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 od 26.04.2017
- [3] Koval' evi! S.: "Procesi tkanja" Sveu! iligni ud!benik, 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] "Vezovi i konstrukcija tkanina listovnog tkanja" prikaz atlas veza, Univerzitet ņ 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.