

# Analiza pogrešnosti u tkanici i grešaka u tkanini

---

Crlić, Jelena

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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:201:276328>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-31**



Repository / Repozitorij:

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



---

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

---

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

ZAVRŠNI RAD

Analiza pogrešnosti u tkaonici i grešaka u tkanini

Jelena Crljić

Zagreb, srpanj 2018

---

---

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

---

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

Zavod za projektiranje i menadžment tekstila

ZAVRŠNI RAD

Analiza pogrešnosti u tkaonici i grešaka u tkanini

**Mentor:**

Prof. dr. sc. Stana Kovačević

**Student:**

Jelena Crljić, 10023

Zagreb, srpanj 2018

---

---

## Zavod za projektiranje i menadžment tekstila

### *Opći podaci o završnom radu:*

Broj stranica	31
Broj tablica	11
Broj slika	28
Broj formula	0
Broj matematičkih izraza	0
Broj literaturnih izvora	10
Broj likovnih ostvarenja	0

### *Članovi povjerenstva:*

Prof.dr.sc. Zlatko Vrljičak, predsjednik povjerenstva

Prof.dr.sc. Stana Kovačević, član povjerenstva

Doc.dr.sc. Maja Somogyi - Škoc, član povjerenstva

Doc.dr.sc. Ivana Schwarz, član povjerenstva

### *Datum predaje rada:*

### *Datum obrane rada:*

---

## SAŽETAK

Kvaliteta je danas postala preduvjet za opstanak na tržištu. Radi toga je ulaganje u kvalitetu temelj uspješnog poslovanja. U tehnološki najopremljenijim tkaonicama, problem pojave pogrešaka u tkanini nije prevladan. Pojavom novih sirovina u smislu kemijskog sastava i konstrukcija te povećanjem brzina strojeva, pojavljuju se novi problemi u proizvodnji te je od ključne važnosti za tvornicu imati kadar koji je stručan te vrlo fokusiran na probleme i njihovo rješavanje. Razotkrivanjem uzroka nastanka pogreške, moguće je osmisliti i poduzeti aktivnosti koje će u budućnosti spriječiti njihovo ponavljanje. U ovom završnom radu analizirana je pogrešnost u tkaonici Varteks u jednoj kalendarskoj godini te su primjenom suvremenih alata utvrđene ključne pogreške koje ukupno čine 80% problema povezanih s lošom kvalitetom tkanine. Također je napravljena analiza pogrešaka na četiri uzorka tkanine u cilju otkrivanja mjesta i uzroka nastanka pogreške te predlaganja rješenja za prevenciju u budućoj proizvodnji. Analizom pogrešnosti u tkaonici Varteks utvrđeno je da veći broj manjih količina tkanine dovodi do povećanja udjela pogrešaka u ukupnoj proizvodnji. Analizom pogrešaka u uzorcima pretpostavljeni su uzroci nastanka pogreške te predložena rješenja za prevenciju pojave istih.

**Ključne riječi:** tkaonica, kvaliteta, pareto analiza, pogreške u tkanini, pogrešnost

---

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	TEORIJSKI DIO .....	1
2.1	Kontrola i evidentiranje pogrešaka u tkanini nakon tkanja.....	1
2.2	Sistematizacija grešaka u sirovim tkaninama.....	2
2.2.1	Pogreške osnovinih niti.....	2
2.2.2	Pogreške potkinih niti .....	6
2.2.3	Ostale pogreške .....	9
2.3	Analiza pogrešnosti u tkaonici .....	10
3.	EKSPERIMENTALNI DIO .....	11
3.1	Metodika rada.....	11
3.1.1	Analiza pogrešnosti .....	11
3.1.2	Analiza uzroka ključnih pogrešaka .....	11
4.	REZULTATI RADA I RASPRAVA .....	12
4.1	Analiza pogrešnosti tkanina bonificiranih na tkaonicu iz tt Varteks.....	12
4.1.1	Pareto dijagram – pogreške u tkaonici u 2008. godini .....	12
4.1.2	Kretanje pogrešnosti u tkaonici po mjesecima u 2008. godini.....	13
4.2	Analiza pogreške 1 .....	14
4.2.1	Opis uzorka .....	14
4.2.2	Određivanje relevantnih parametara.....	14
4.3	Analiza pogreške 2 .....	19
4.3.1	Opis uzorka .....	19
4.3.2	Određivanje relevantnih parametara.....	19
4.4	Analiza pogreške 3 .....	22
4.4.1	Opis uzorka .....	22
4.4.2	Određivanje relevantnih parametara.....	22
4.5	Analiza pogreške 4 .....	26
4.5.1	Opis uzorka .....	26
4.5.2	Određivanje relevantnih parametara.....	26
5.	ZAKLJUČAK .....	30
6.	LITERATURA.....	31

---

## 1. UVOD

Kvaliteta je nužan dio konkurentne proizvodnje. Danas je kvaliteta postala osnovni preduvjet, a ne više sredstvo pružanja komparativne prednosti. Međutim, istraživači koji proučavaju razloge zbog kojih tvrtke gube tržišni dio došli su do zaključka da je loša kvaliteta najvažniji faktor. Problemi ili pogreške u kvaliteti predstavljaju jednu od najvećih šteta u procesu proizvodnje. Kao rezultat problema u kvaliteti nastaju neke druge vrste šteta, kao npr. činjenica da nije moguće pratiti raspored proizvodnje ako postoje jako veliki problemi u kvaliteti. Kvaliteta uključuje svakoga u organizaciji u svakoj fazi procesa. Kvalitetu ne treba promatrati iz funkcionalne perspektive nego iz procesne perspektive. Ona započinje predanošću menadžmenta izgradnji kulture kvalitete i radnog mjesta usredotočenog na kvalitetu [1].

## 2. TEORIJSKI DIO

Pogreška u tkanini je bilo kakva abnormalnost u tkanini koja onemogućava njenu prihvatljivost od strane potrošača [2]. Pogreške tkanina ili nedostaci odgovorni su za gotovo 85% nedostataka koji se nalaze u odjevnoj industriji. Automatizirani sustav otkrivanja i identifikacije pogrešaka u tkanini poboljšava kvalitetu proizvoda, povećava produktivnost, te smanjuje troškove povezane s lošom kvalitetom. S povećanjem brzina proizvodnje potreba za brzim otkrivanjem pogrešaka postaje sve veća [3]. Zahtjevi za visokom kvalitetom tkanina danas su vrlo visoki, jer je kupac postao svjesniji problema s tekstilnim proizvodima slabije kvalitete. Kriteriji kvalitete na tkaninu su različiti i ovise o namjeni tkanine. Stroži zahtjevi postavljeni su na vunene tkanine za odijela, dok su za pamučnu, sezonsku odjeću zahtjevi niži, a vrlo niski za tkanine za kuhinjske krpe i sl. Kako bi se izbjegle reklamacije tkanina, tvornice moraju konstantno proizvoditi tkanine visoke kvalitete.

### 2.1 Kontrola i evidentiranje pogrešaka u tkanini nakon tkanja

Kontrola tkanina obuhvaća aktivnosti kao što su mjerenje i provjeru kvalitete proizvoda (brojanje, sortiranje i obilježavanje grešaka) te usporedbu sa standardnim internim propisima ili posebnim ugovorenim zahtjevima kako bi se odredio stupanj kvalitete tkanine (klasa) [2]. Nakon što je otkana, tkanina se uklanja s tkalačkog stroja i zatim se šalje na stol za pregled.

Pregled tkanine u tekstilnom inženjerstvu uglavnom se odnosi na vizualni pregled tkanine. To je neizostavni proces u bilo kojoj tvornici kako ne bi došlo do

---

reklamacija uslijed niske kvalitete tkanine te za prevenciju nastanka pogrešaka u dorađenoj tkanini uklanjanjem pogrešaka u nedorađenoj tkanini u mjeri u kojoj je to moguće. Kvaliteta gotove tkanine u tkaonici uglavnom se kontrolira na razini jednog komada tkanine, odnosno količine na jednom robnom valjku. Pogreške u tkanini nezaobilazna su nepogodnost i najsofisticiranijih, tehnološki vrhunski opremljenih tkaonica tako da je kontrola nedorađenih tkanina nužna te se mora prekontrolirati sva roba po izlasku iz tkaonice, a svaka pogreška se mora zabilježiti i evidentirati.

## **2.2 Sistematizacija grešaka u sirovim tkaninama**

Pogreške na tkanini mogu nastati u procesu pređenja, snovanju, škrobljenju, procesu tkanja te doradnim procesima koji uključuju bojadisanje, tiskanje te oplemenjivanje. Pogreške se mogu pojaviti u nitima osnove ili potke kao posljedica neadekvatnog čišćenja pređe te koje se registriraju kao pogreške u tkanini. Sve pogreške na sirovim tkaninama mogu se podijeliti u tri skupine: pogreške osnovinih niti, pogreške potkinih niti te ostale pogreške [1].

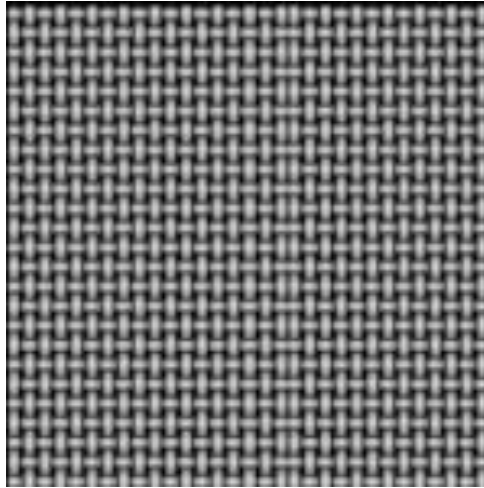
### **2.2.1 Pogreške osnovinih niti**

Ove pogreške karakteristične su i mnogobrojne jer se osnovine niti podvrgavaju vrlo velikim naprezanjima u procesu tkanja pa bi se zbog toga trebala posvetiti posebna pozornost na pripremu osnove [1]. Najčešće pogreške po osnovi su:

#### **a) Dvostruke niti**

Ova pogreška nastaje preplitanjem dviju susjednih niti osnove s potkom što se može lako uočiti kod osvjetljavanja tkanine (sl. 1). Ta pogreška može nastati zaplitanjem dviju niti u vrijeme tvorbe zijeve i pritkivanja, a uzrok može biti i veći broj uvoja jedne od niti. Pogreška može nastati i u pripremi osnove, kada su dvije niti namotane zajedno na namotak, a smatra se propustom kontrole rada u pripremi i tkaonici. Dvostruka nit može također nastati uvađanjem dviju niti zajedno u jedan kotlac ili kod strojnog vezanja osnove gdje stroj pri vezanju zahvati dvije niti nove osnove i veže ih kao jednu nit za stare osnove. Takve se pogreške vrlo teško otklanjaju na sirovoj tkanini jer su većinom načinjene na većoj dužini tkanine.





Sl. 1. Pogreška u tkanini: dvostruka osnovina nit [4]

b) Zategnute osnovine niti

Pojavljaju se kao kraće ili duže pruge, a mogu se utvrditi i opipom jer narušavaju ravnomjernu strukturu tkanine. Takve pogreške nastaju zbog veće ili manje napetosti pojedinih niti u fazi pritkivanja. Uzrok napetoj ili labavoj niti najčešće je nastao u snovanju kod nepravilnog namatanja na snovači valjak i to zbog nepravilnog oblika namotka, postavljanja križnog namotka na stalak, vođenja niti, podešavanja kočnica na stalku i postavljenog vodiča. Kod sekcijskog snovanja uzrok napetoj ili labavoj niti nastaje najčešće zbog nepravilnog kuta konusa i nepravilnog pomaka sekcije. U tom slučaju zatezanje niti javlja se na mjestima dodira sekcija. Zategnutost u nitima može nastati na samom tkalačkom stroju zbog nepravilno vezanog uzla koji stvara veliko trenje ili zbog zapinjanja niti u kotlacima ili brdu. Takve pogreške u tkanini gotovo je nemoguće otkloniti i takva tkanina se svrstava u nižu klasu.



Sl. 2. Pogreška u tkanini: zategnuta osnovina nit [5]

c) Nedostatak osnovine niti

Ova pogreška nastaje ako se kod prekida osnovine niti stroj ne zaustavi pravovremeno [1]. Uzrok takve pogreške je većinom nepravovremeno reagiranje čuvara osnove – osnova je gusta, lamela ili čuvar osnove kasni u dodiru s tzv. pilom – pa signal za zaustavljanje stroja kasni. Takva pogreška može se ublažiti ili popuno

---

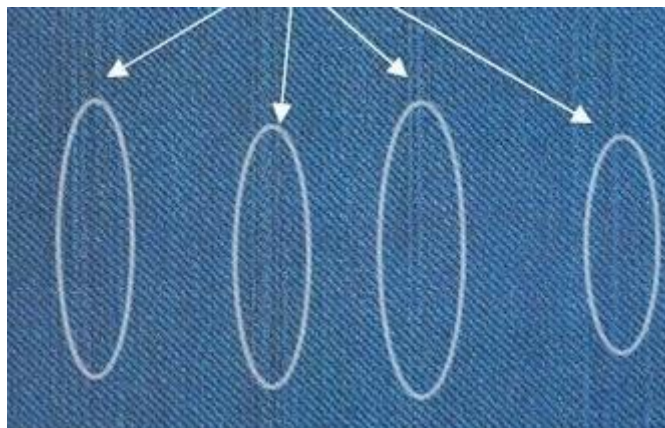
ukloniti na samom stroju izvlačenjem ili paranjem potke do početka pogreške. Na otkanoj tkanini takva se pogreška ne može ispraviti. Nedostatak niti javlja se i kod prekida u momentu pritkivanja: nit se pravovremeno ne olabavi dovoljno da preko lamela signalizira prekid i zaustavi stroj.



**Sl. 3.** Pogreška u tkanini: nedostatak osnovine niti [6]

d) Pruge po osnovi

Uzrok takvim pogreškama je višestruk: oštećeno brdo, brdo u pritkajnoj liniji udara u raširivač, nepravilan uvod u brdo, razlika u finoći, broju i smjeru uvoja, nejednolike napetosti osnovinih niti (petljice), čuvar osnove ne reagira itd. Nejednolika napetost nastaje zbog loše pripreme osnove [1]. Takve pogreške mogu nastati i na tkalačkom stroju kod nečistog zijeva i zbog lošeg namještanja listova odnosno platina na žakardskom stroju.



**Sl. 4.** Pogreška u tkanini: pruge po osnovi [7]

e) Pogreške tkanine od oštećenog brda

Tkanina s takvom pogreškom ima vrlo loš izgled. Ako je oštećenje manje, pogreška se može umanjiti kemijskom doradom, ali ne u potpunosti. Ta pogreška može nastati i zbog neadekvatno odabranog brda, pa se u jednu nazubinu uvađa više

---

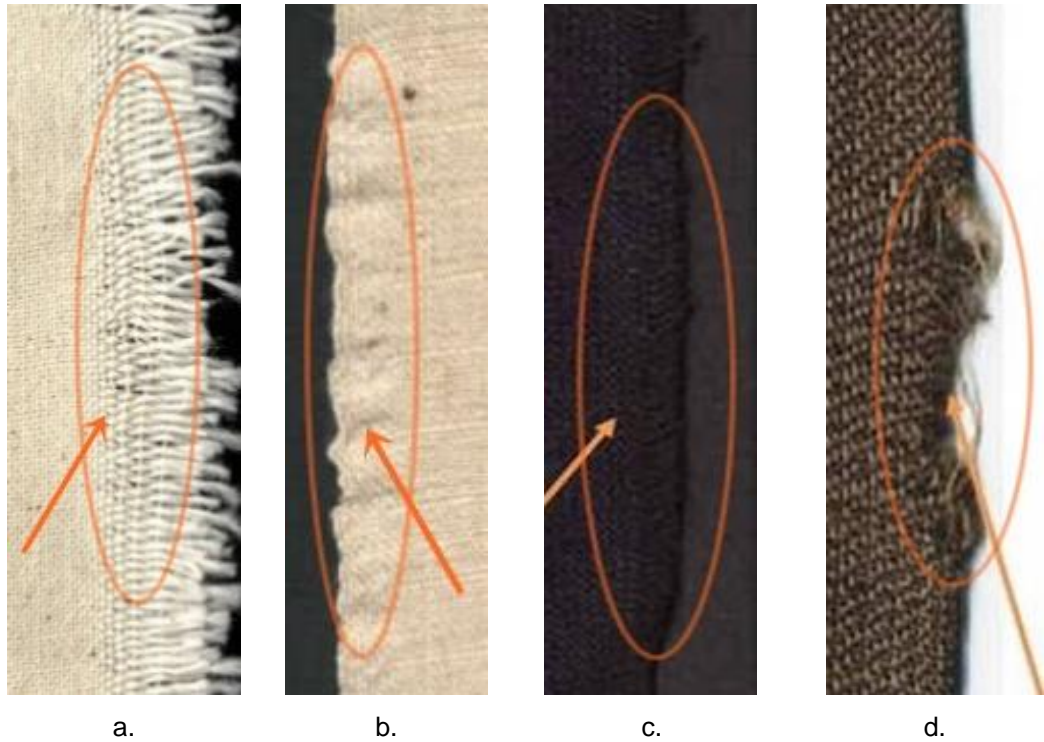
niti koje se svojim preplitanjem zbijaju i taru, stvarajući nakupine i praznine u smjeru osnove na tkanini.



**Sl. 5.** Pogreška u tkanini radi oštećenja brda [8]

f) Loši krajevi

Loši krajevi nastaju iz više razloga, a mogu biti : zategnuti, labavi, neuredni, uvijeni, zadebljani i oštećeni. Zategnuti krajevi se nakon tkanja uvijaju i nabiru tkaninu. Uzrok je najčešće nepravilno snovanje. Da bi se takva pogreška izbjegla, koriste se niti u krajevima s većim stupnjem elastičnosti. Labavi krajevi nastaju nagomilavanjem osnove na krajevima osnovinog valjka, uglavnom kod snovanja ili škrobljenja. Pri odmatanju niti za krajeve s namotaka s prirubnicima na tkalačkom stroju odnosno ako se krajevi izrađuju iz posebnih niti, potrebno im je kočenjem izjednačiti napetost s temeljnim nitima osnove. Neuredni krajevi nastaju ako otvaranje i zatvaranje zijeva nije sinkronizirano s unosačem potke. Uvijeni krajevi javljaju se uglavnom nakon skidanja tkanine sa stroja, a uzrok pogreške može biti veći broj uvoja niti ili mala širina kraja. Zadebljani krajevi uzrokuju velike teškoće u mokroj obradi, a osobito kod bojenja. Oštećeni krajevi nastaju ako je neispravan raširivač ili se teško okreću njegovi prstenovi.

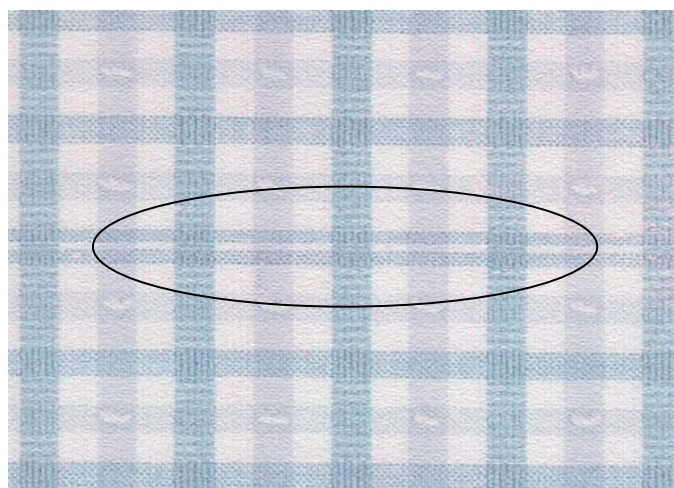


**Sl. 6.** Pogreška u tkanini: loši krajevi [5]

### 2.2.2 Pogreške potkinih niti

#### a) Krivi poredak boja potke

Kod ove pogreške dolazi do nepravilnog izgleda tkanine. Širina pruga po bojama ovisi o broju niti pa se nedostatak ili višak niti vrlo lako uočava kao pogreška. Uzrok ove pogreške može bit nepravilan rad birača boja potke ili ako se kod prekida potke ne namjesti pravilan nastavak unošenja potki po bojama.

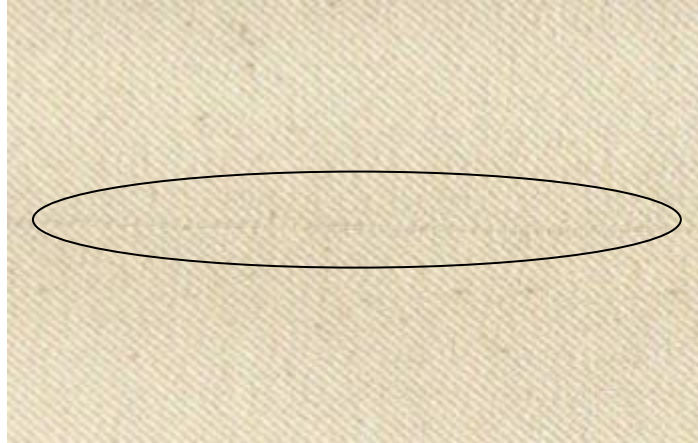


**Sl. 7.** Pogreška u tkanini: krivi poredak boja potke [5]

---

b) Zategnute potkine niti

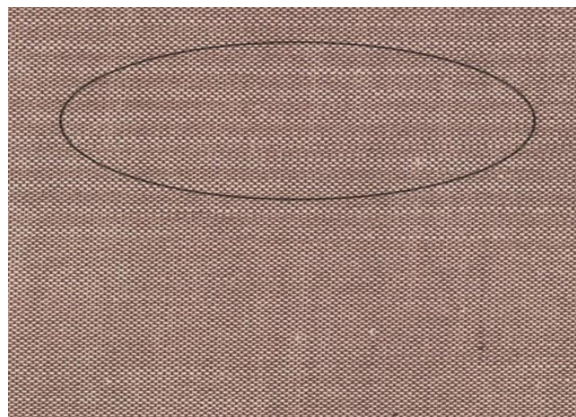
Ova pogreška nastaje zbog nejednolike napetosti potke pri unošenju u zijev, zbog nepravilnog rada predodmatača, zbog nepravilnog unošenja potke u zijev, zbog nepravilnog procesa parenja potke i dr.



**Sl. 8.** Pogreška u tkanini: zategunta potkina nit [5]

c) Guste ili rijetke pruge

Uzrok ove pogreške može biti nejednolikost potke, neispravnost utkivnih tijela te loša sinkronizacija otvaranja i zatvaranja zijeva. Do pruga može doći i zbog miješanja dviju ili više finoća, različitog sirovinskog sastava, različitog broja uvoja kao i nepravilnog rada regulatora za otpuštanje osnove i namatanje tkanine.



**Sl. 9.** Pogreška u tkanini: pruge po potci [9]

d) Petljice

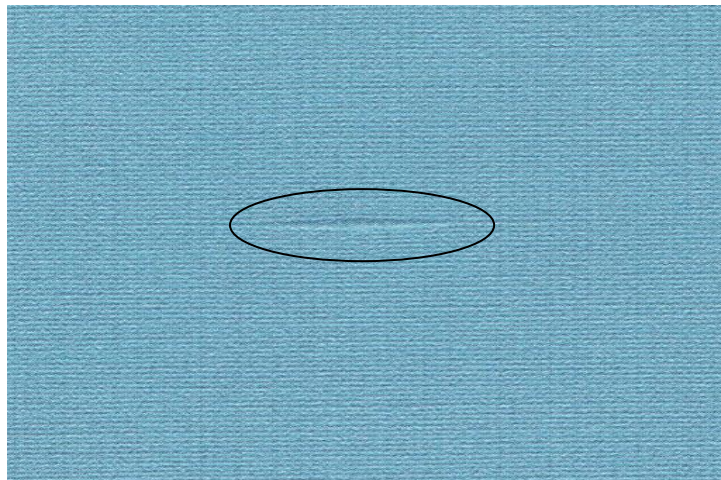
Narušavaju izgled tkanine, a nastaju ako se potka prethodno nije dovoljno parila ili ako je kočenje potke nepravilno, pa se u zijevu oslobađa unutarnja napetost u niti.



**Sl. 10.** Pogreška u tkanini: petljice [5]

e) Zadebljanja u smjeru potke

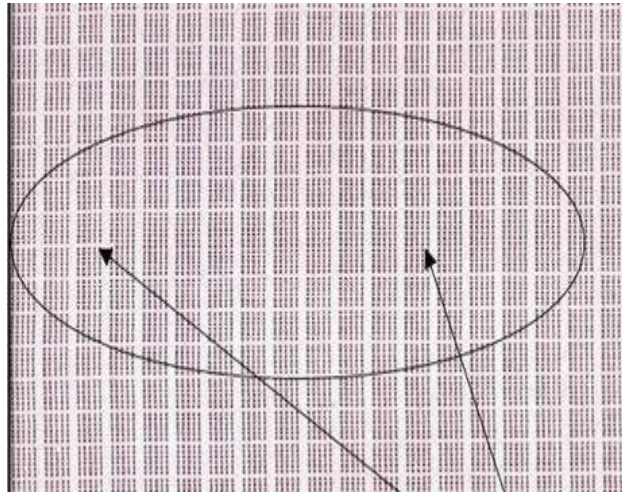
Nastaju ako pređa nije očišćena od debelih mjesta prije postavljanja križnog namotka na tkalački stroj.



**Sl. 11.** Pogreška u tkanini: zadebljanje u smjeru potke [9]

f) Nedostatak potkine niti

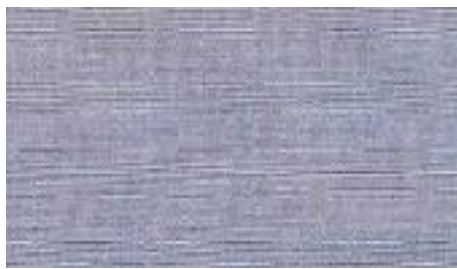
Ova pogreška narušava pravilnost veza tkanine, a do nje dolazi ako čuvar potke ne radi pravilno, ako se kod prekida potke ne vrati zijev u kojem se potka prekinula te zbog pogreške karte ako se radi o listovnom ili žakardskom stroju.



**Sl. 12.** Pogreška u tkanini: nedostatak potkine niti [7]

g) Nijansirana potka

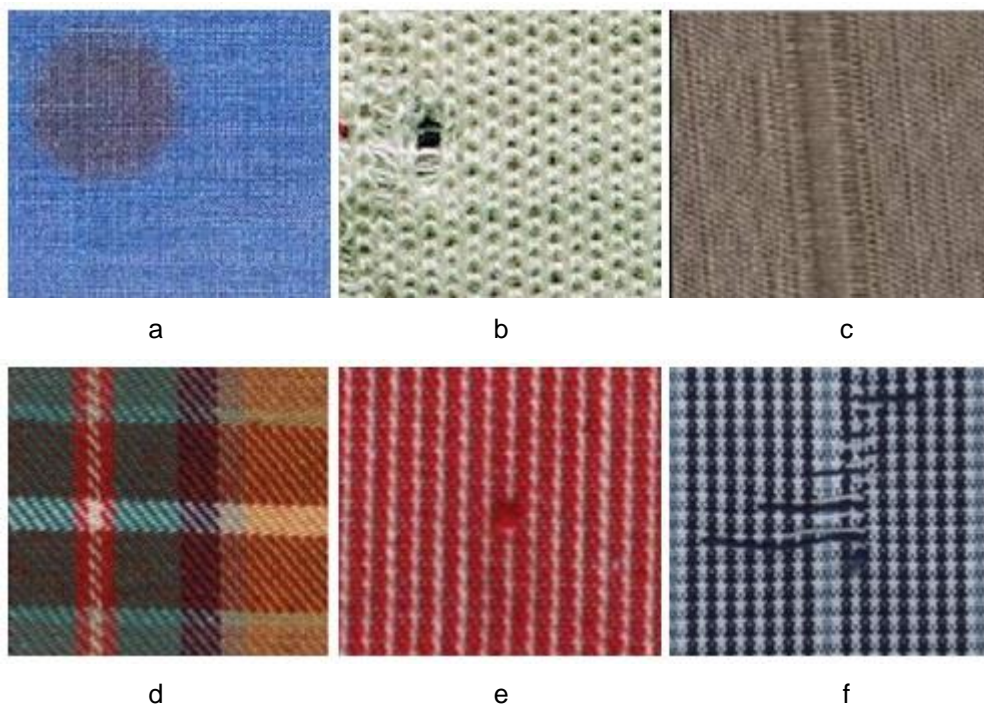
Nastaje kao posljedica lošeg obojenja pređe na križnom namotku, a može se smanjiti sortiranjem pređe i tkanjem po nijansama.



**Sl. 13.** Pogreška u tkanini: nijansirana potka [6]

### 2.2.3 Ostale pogreške

Pogreške na tkaninama mogu nastati zbog loše pripreme osnove i potke, nepravilnog podmazivanja stroja, neispravnog utkivnog tijela, prljavih niti, povećane napetosti osnove te pojave ukošenosti potke. Neke od ostalih pogrešaka su: krivi vez, popucale niti, mrlje, plivajuće niti, strana vlakna, rupe, taške, zaparana mjesta i dr.



**SI. 14.** Pogreška u tkanini: a. mrlja, b. rupa, c. plivajuća nit, d. iskrivljena potka, e. uzao, f. izvučena potka [5]

### 2.3 Analiza pogrešnosti u tkaonici

Za analizu pogrešnosti u tkaonici koriste se razne metode, a neke od njih su: kontrolni grafovi, grafovi rada, histogrami, dijagrami rasipanja, kontrolne liste i dijagram riblje kosti, a najčešće korištena metoda je tzv. pareto analiza.

Pareto analiza pomaže u fokusiranju na uzroke najvećeg utjecaja, te se bazira na principu da 20% izvora uzrokuje 80% problema. Taj princip postavio je talijanski ekonomist Vilfredo Federico Damaso Pareto krajem 19. stoljeća uvidjevši kako je distribucija dobara u društvu neravnopravna, odnosno kako je većinu dobara posjedovao mali broj ljudi. Ovo pravilo pokazalo se važećim u mnogim područjima pa tako i u upravljanju kvalitetom. Pareto dijagram je niz vertikalnih linija čije visine reflektiraju frekvenciju (učestalost) ili utjecaj problema. Linije su raspoređene po visini u opadajućem redosljedu s lijeva na desno. To znači da su kategorije prikazane višim linijama s lijeve strane značajnije od onih s desne. Problemi ne moraju biti samo greške već ih se može promatrati kao niz negativnih utjecaja na promatrani proces [10].



---

## 3. EKSPERIMENTALNI DIO

### 3.1 Metodika rada

#### 3.1.1 Analiza pogrešnosti

Iz baze podataka o proizvedenim količinama tkanina u 2008. godini, u Sektoru proizvodnje tkanina Varteks izrađena je zaokretna tablica (Pivot) u kojoj je u redove uključeno polje Opis koje se odnosi na opis pogreške, u filter je uključeno polje Mjesto koje se odnosi na lokaciju nastanka pogreške te je odabran kriterij za filtriranje oznaka „T“ koja se odnosi na tkaonicu, a u vrijednosti je uključeno polje Netmet koje se odnosi na proizvedene metre s podešenom kalkulacijskom opcijom Zbroja. Na ovaj način iz baze podataka o proizvodnji tkanina u 2008. godini, dobivaju se podaci o ukupno otkanim metrima pogrešne tkanine razvrstanim prema vrsti pogreške i to isključivo za pogon tkaonice. Ovakva kalkulacija temelj je za izradu Pareto dijagrama. Za svaki redak (vrstu pogreške) iz zaokretne tablice računa se udio pogreške u ukupno pogrešnoj količini otkane tkanine te kumulativna pogrešnost pri čemu su pogreške sortirane silazno prema udjelu u ukupno pogrešno otkanoj količini. Iz novonastale kalkulacijske tablice generira se Pareto dijagram kojem se na apscisi nalaze vrste pogrešaka, na lijevoj ordinati nalazi se količina tkanine u metrima, a na desnoj kumulativni udio pogrešaka u ukupnoj pogrešnosti. Stupčasti dijagram pokazuje ukupnu količinu tkanine u metrima razvrstano prema vrsti pogreške u padajućem redosljedju po frekvenciji ili količini s lijeva na desno. Linijski graf prikazuje kumulativnu vrijednost otkane količine tkanine u % za svaku vrstu pogreške, odnosno u svakom čvoru predstavlja zbroj svih stavki ispod i lijevo od čvora do koordinatnog početka. Vrijednost posljednjeg čvora u dijagramu predstavlja zbroj svih stavki dijagrama.

#### 3.1.2 Analiza uzroka ključnih pogrešaka

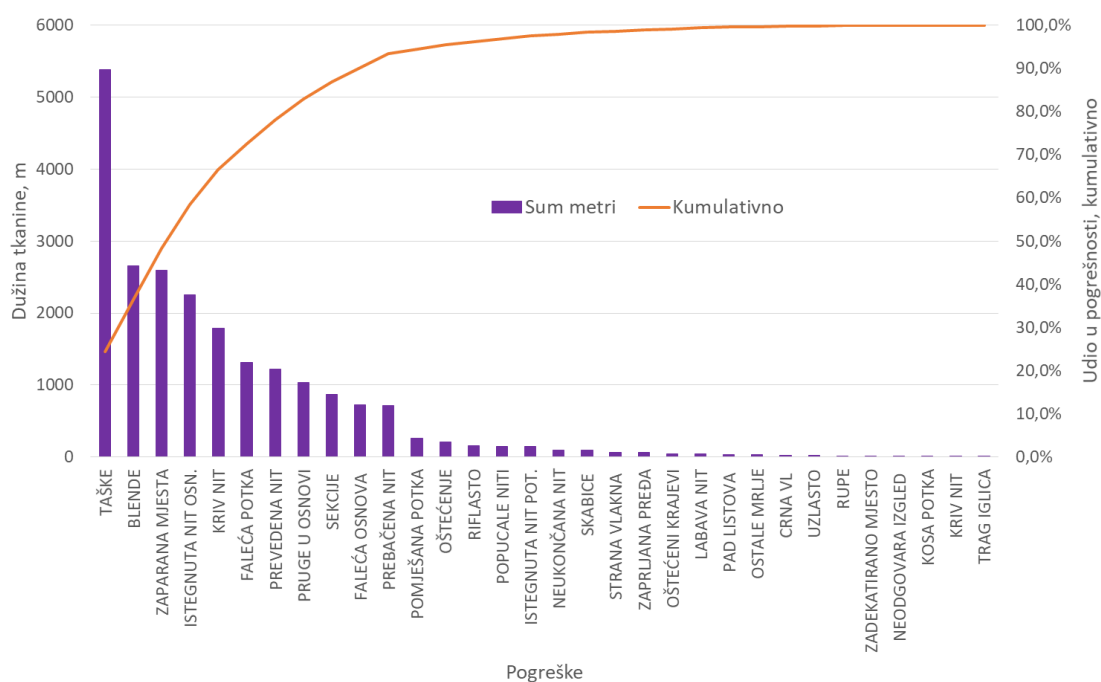
Kako bi se ustanovio uzrok odstupanja kvalitete, na 4 različita uzorka s uočenom pogreškom provedena je analiza uzorka koja podrazumijeva određivanje i usporedbu više parametara tkanina do trenutka kada je moguće odrediti točan uzrok greške. Odluka o vrsti analize donosila se na temelju početne pretpostavke o tome što bi mogao biti uzrok pogreške, a u nastavku su se provodile daljnje analize, ovisno o rezultatima dobivenim iz prethodnih.

## 4. REZULTATI RADA I RASPRAVA

### 4.1 Analiza pogrešnosti tkanina bonificiranih na tkaonicu iz tt Varteks

#### 4.1.1 Pareto dijagram – pogreške u tkaonici u 2008. godini

Provedena je analiza pogrešnosti tkanina iz tt Varteks na godišnjoj razini. Iz baze podataka za 2008. godinu kada je ukupno proizvedeno 743939,2 m tkanine pomoću pivot tablice dobiveno je da je od toga 22012,6 m tkanine bilo pogrešno što znači da je udio pogrešnosti u ukupnoj proizvodnji 3%. Analizom je utvrđeno i koje su najčešće greške što se vidi iz sljedećeg Pareto dijagrama.



SI. 15. Primjer Pareto dijagrama pogrešnosti tkanina u tkaonici

Sedam grešaka odgovornih za 78,1 % pogrešnosti izdvojene su u tab. 1.

**Tab. 1:** Pogreške odgovorne za 78,1% pogrešnosti

Opis	Sum metri	Udio pogreške u ukupno pogrešnom	Kumulativno
TAŠKE	5379,6	24,4%	24,4%
BLENDE	2655,4	12,1%	36,5%
ZAPARANA MJESTA	2590,9	11,8%	48,3%
ISTEGNUTA NIT OSN.	2253,0	10,2%	58,5%
KRIV NIT	1791,0	8,1%	66,6%
FALEĆA POTKA	1310,6	6,0%	72,6%
PREVEDENA NIT	1219,9	5,5%	78,1%

Taške tj. zadebljanja u smjeru osnove ili potke imaju najveći udio u pogrešno proizvedenim tkaninama, a on iznosi 24,4% što je 5379,6 m tkanine. Blende tj. pruge po potci imaju udio od 12,1% što je 2655,4 m. Zaparana mjesta tj. mjesta na kojima je došlo do prekida niti 11,8%, što je 2590,9 m. Istegnuta/zategnuta nit osnove 10,2%, što je 2253 m. Kriva nit tj. dvostruke nit osnove ili potke 8,1%, što je 1791 m. Faleća potka tj. nedostatak potkine niti 6,0%, što je 1310,6m. Prevedena nit tj. zamjena niti zbog kojih se vide pruge u smjeru osnove ili potke 5,5%, što je 1219,9 m. Ove greške sve zajedno imaju udio od 78,1% u ukupnoj pogrešnosti (kumulativno) što znači da bi se njihovim spriječavanjem smanjio veliki dio pogrešno proizvedenih tkanina.

#### 4.1.2 Kretanje pogrešnosti u tkaonici po mjesecima u 2008. godini

Iz baze podataka napravljena je i analiza po mjesecima. Prikazano je kretanje pogrešnosti od 1. do 12. mjeseca u 2008. godini, ukupna proizvodnja tkanina i udio u ukupnoj pogrešnosti. Rezultati analize prikazani su u **tab. 2**

**Tab. 2:** Udio pogrešnosti tkaonice u ukupnoj proizvodnji u 2008. po mjesecima

Mjesec/godina	Ukupno pogrešno proizvedeno u Tkaonici (m)	Ukupno proizvedeno (m)	Udio pogrešnosti u ukupnoj proizvodnji u tkaonici
01/2008	2309,1	80450,2	2,9%
02/2008	2042,2	86759,2	2,4%
03/2008	2108,8	83797,9	2,5%
04/2008	1958,7	73679,7	2,7%
05/2008	1705,5	68409,8	2,5%
06/2008	1711,4	63649,3	2,7%
07/2008	2033,5	80825,4	2,5%
08/2008	1115,9	36161,6	3,1%
09/2008	2163	57410,4	3,8%
10/2008	1717,4	47934,1	3,6%
11/2008	1400,6	41418,7	3,4%
12/2008	1746,5	23442,9	7,5%
Ukupno proizvedeno	<b>22012,6</b>	<b>743939,2</b>	<b>3,0%</b>

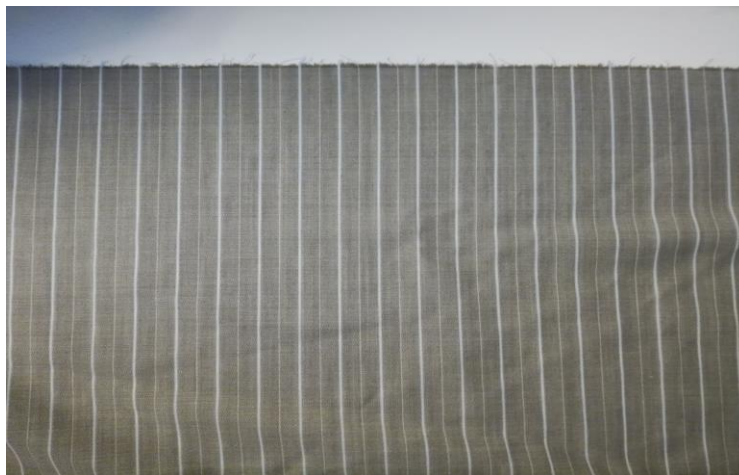
---

Iz tab. 2 se vidi kako je najveća pogrešnost bila na kraju godine tj. od 9. do 12. mjeseca, a razlog tome je to što je tada bilo ukupno proizvedeno puno manje tkanina nego u ostalim mjesecima. Najviše pogrešne tkanine bilo je u 12. mjesecu kada je proizvedeno 23442,9 m tkanine, a od toga 1746,5 m pogrešno što je 7,5% udjela pogrešnosti u ukupnoj proizvodnji, dok je najbolji bio 2. mjesec kada je proizvedeno 86759,2 m tkanine, od toga 2042,2 m pogrešne tkanine i udjelom pogrešnosti od 2,4%. Iz analize je vidljivo da se udio u pogrešnosti povećava sa smanjenom ukupnom proizvodnjom za koju bi razlog mogao biti veći broj promjena artikla, odnosno većim brojem manjih količina tkanina.

## 4.2 Analiza pogreške 1

### 4.2.1 Opis uzorka

Uzorak za analizu je dominantno sive boje s plavo-bijelim prugama u smjeru osnove. Uzorak je vrlo kompaktnan. Tkanina je izrađena od svile i vune te otkana u platno vezu. Na uzorku je vidljiva mehanička greška na licu i naličju u obliku točkica i crtica bijele boje.



SI. 16. Uzorak tkanine 1

### 4.2.2 Određivanje relevantnih parametara

➤ Raport snovanja i tkanja:

- osnova: 1 plava, 1 bijela, 1 plava, 16 sivih, 1 bijela, 16 sivih
- potka: bijela

➤ Površinska masa uzorka tkanine

$$\text{Površina: } 146 \text{ mm} \times 132 \text{ mm} = 19272 \text{ mm}^2 = 0,019272 \text{ m}^2$$

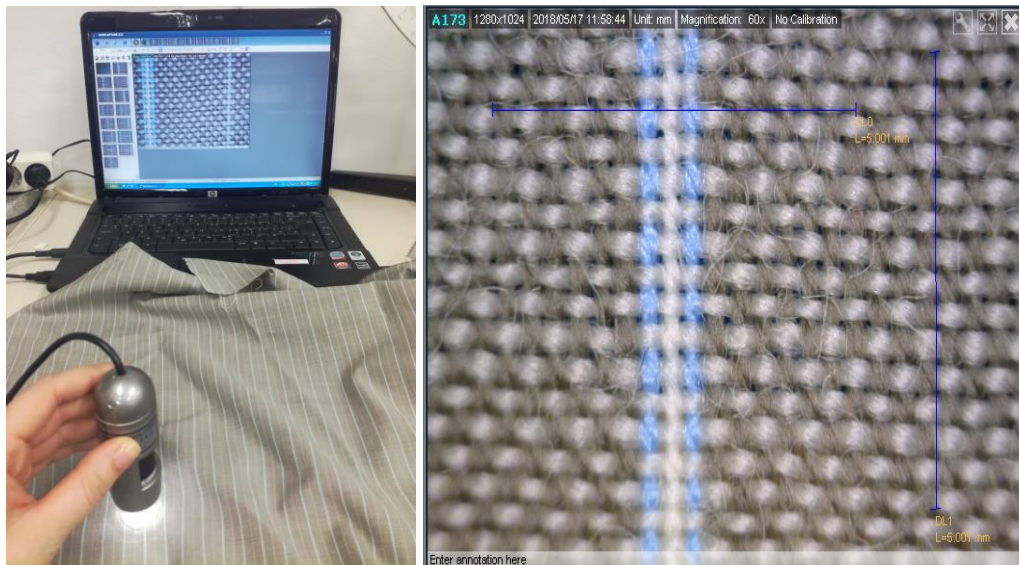
Masa: 2,4961 g

$$m_m^2 = 2,4961\text{g} / 0,019272\text{ m}^2 = 129,52\text{ g/m}^2$$

➤ Debljina uzorka tkanine: 0,19 mm

➤ Gustoća niti osnove i potke

Pomoću Dino- lite mikroskopa kojeg je bilo potrebno kalibrirati pri uvećanju 60x izmjerena je gustoća osnove i potke, napravljeno je 10 mjerenja na 5 mm, a rezultati su prikazani u tab. 3



Sl. 17. Mjerenje gustoće niti osnove i potke u tkanini računalnom analizom slike

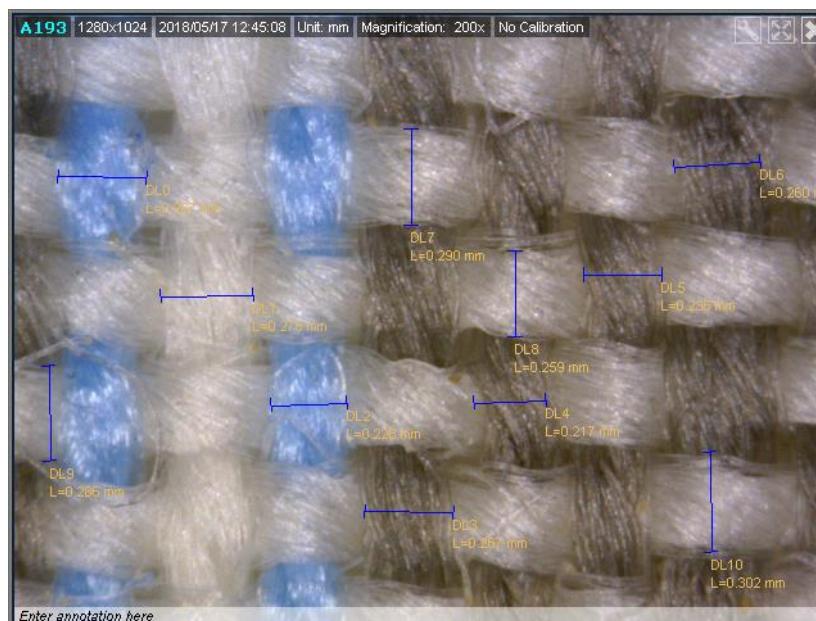
Tab. 3: Gustoća osnove i potke (niti / cm)

Broj mjerenja	Osnova (niti/cm)	Potka (niti/cm)
1	32	30
2	32	30
3	32	30
4	32	30
5	32	32
6	32	32
7	32	30
8	32	30
9	32	30
10	32	30
$\bar{x}$	32,0	30,4
$\sigma$	0,00	0,80
CV, %	0,0%	2,6%

U tab. 3 se vidi kako je osnova jednolična, a potka varira u gustoći s koeficijentom varijacije 2,6%.

➤ Debljina niti osnove i potke u uzorku tkanine

Daljnijim pregledom uz pomoć Dino- lite mikroskopa, primijećeno je kako postoje varijacije i u debljini niti tj. ni osnova ni potka nisu jednake debljine na svim mjestima u tkanini. Primijećeno je i da se više grešaka nalazi u desnoj polovici tkanine pa je tkanina podjeljena na četiri zone gdje su prvi i četvrti dio uz krajeve, a drugi i treći dio sredina. U prvom dijelu (širina tkanine od 0 cm do 38 cm) pronađene su 3 greške, u drugom dijelu (širina tkanine od 39 cm do 76 cm) 2 greške, u trećem dijelu (širina tkanine od 77 cm do 114 cm) 6 grešaka, a u četvrtom (širina tkanine od 115 cm do 152 cm) 9 grešaka. Zatim je mjerena debljina niti u dijelu s najmanje grešaka i u dijelu s najviše grešaka uz pomoć Dino - lite mikroskopa na način prikazan na sl. 18



Sl. 18. Mjerenje debljine niti računalnom analizom slike

Vrijednosti izmjerenih debljina niti u zoni s najviše i u zoni s najmanje grešaka prikazane su u tab. 4. Iz tablice je vidljivo kako je koeficijent varijacije vrijednosti debljina niti u osnovi veći u dijelu tkanine s manje grešaka za 12,4%, a u potci je veći u dijelu tkanine s više grešaka za 34%. Iz koeficijenta varijacije debljine potke vidljiva je značajna razlika u dva ispitana dijela tkanine. U dijelu uzorka tkanine s većim brojem grešaka varijabilnost debljina niti potke je značajno veća u odnosu na dio uzorka tkanine s manjim brojem grešaka.

**Tab. 4:** Debljina niti (mm) u zoni tkanine s najmanje i najviše grešaka

Broj mjerjenja	39cm-76cm (zona s 2 greške)		115cm-152cm (zona s 9 grešaka)	
	Osnova	Potka	Osnova	Potka
1	0,186	0,278	0,221	0,329
2	0,236	0,271	0,294	0,313
3	0,282	0,302	0,278	0,174
4	0,352	0,263	0,275	0,259
5	0,267	0,271	0,221	0,275
6	0,275	0,290	0,232	0,298
7	0,309	0,263	0,302	0,263
8	0,267	0,271	0,228	0,360
9	0,271	0,348	0,263	0,275
10	0,326	0,282	0,302	0,302
11	0,313	0,306	0,224	0,360
12	0,317	0,310	0,232	0,290
13	0,225	0,263	0,278	0,278
14	0,255	0,290	0,244	0,240
15	0,236	0,259	0,275	0,244
16	0,317	0,286	0,305	0,278
17	0,290	0,302	0,344	0,313
18	0,265	0,282	0,236	0,309
19	0,336	0,251	0,226	0,259
20	0,267	0,228	0,263	0,282
21	0,278	0,333	0,271	0,313
22	0,226	0,228	0,244	
23	0,267	0,333	0,220	
24	0,217		0,224	
25	0,236		0,259	
26	0,260		0,259	
27	0,267		0,228	
28	0,278		0,259	
29	0,251		0,305	
30	0,251		0,259	
31	0,220		0,290	
32	0,267		0,278	
N	32	23	32	21
$\bar{X}$	0,27	0,28	0,26	0,29
$\sigma$	0,04	0,03	0,03	0,04
CV, %	13,7%	10,6%	12,0%	14,2%

➤ Analiza greške uz pomoć Dino – lite mikroskopa

Greška je lako uočljiva radi sive boje osnovinih niti, a pomoću Dino- lite mikroskopa jasno se vidi kako su se vlakna izvukla iz strukture i izgubila uvoje (sl. 19.a.). Izdvajanjem pogrešne niti i vizualnim pregledom, ustanovljeno je kako je utrošak niti u pogrešnom dijelu veći (sl. 19.b.).



a.



b.

**Sl. 19.** Uvećana mikroskopska slika pogreške: a. pogreška u tkanini, b. izdvojena pogrešna nit potke

➤ Utkanje niti osnove i potke

Kako bi se utvrdio razlog greške još je bilo potrebno izmjeriti utkanje osnove i potke, te je napravljeno 10 mjerenja na 100 mm tkanine, a rezultati mjerenja prikazani su u tab. 5

**Tab. 5:** Utkanje niti osnove i potke u 100mm tkanine

Broj mjerenja	Osnova, mm	Potka, mm
1	108	114
2	107	108
3	107	110
4	107	112
5	107	111
6	108	110
7	107	110
8	108	111
9	107	112
10	107	111
$\bar{X}$	107,30	110,90
$\sigma$	0,46	1,51
CV, %	0,4%	1,4%

Utkanje niti osnove: $U_o = \frac{l_o - l_t}{l_o} \cdot 100 = \frac{107,30 - 100}{107,30} \cdot 100 = 6,8\%$	Utkanje niti potke: $U_p = \frac{l_p - l_t}{l_p} \cdot 100 = \frac{110,90 - 100}{110,90} \cdot 100 = 9,8\%$
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Utkanje niti osnove u tkanini iznosi 6,8%, a utkanje potke 9,8%.

➤ Pretpostavljeni uzrok pogreške i prevencija:



Tkanina ima vrlo visoku gustoću osnove i potke te je otkana u platno vezu čija je karakteristika maksimalan broj provezivanja osnove s potkom. Pri istezanju i vlačnom naprezanju u procesu tkanja došlo je do izvlačenja vlakana iz strukture, te zbog visokih sila naprezanja pređa je na slabijim mjestima popustila i napukla. Ova pogreška se može spriječiti smanjenjem gustoće i povećanjem uvojitosti pređe kako ne bi dolazilo do pucanja niti.

### 4.3 Analiza pogreške 2

#### 4.3.1 Opis uzorka

Sirova tkanina iz Tvornice tekstila Trgovišće (TTT) s ljubičastim i ružičastim prugama u smjeru potke, bijelom osnovom i žakard uzorkom (sl. 20). Na licu tkanine (sl. 20a) nalazi se potkin efekt, a na naličju (sl. 20b) osnovin dok je na žakardskom dijelu obrnuto. Na površini tkanine vidljive su petljice u smjeru potke i greška duljine 29 cm. Tkanina izrađena u 5- veznom atlasu.



a.



b.

Sl. 20. Uzorak tkanine 2: a. lice, b. naličje

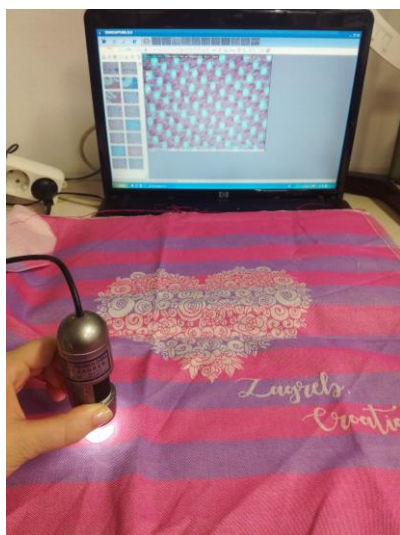
#### 4.3.2 Određivanje relevantnih parametara

- Raport snovanja i tkanja:
  - osnova: bijela
  - potka: 70 ružičastih, 70 ljubičastih
  
- Površinska masa uzorka tkanine
  - Površina:  $272 \text{ mm} \times 221 \text{ mm} = 60,112 \text{ mm}^2 = 0,060112 \text{ m}^2$
  - Masa: 11,7945 g
  - $m_m^2 = 11,7945 \text{ g} / 0,060112 \text{ m}^2 = 196,2 \text{ g/m}^2$

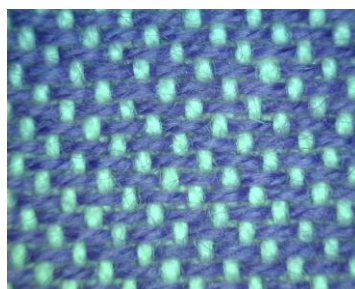
➤ Debljina uzorka tkanine: 0,40 mm

➤ Gustoća niti osnove i potke

Pomoću Dino- lite mikroskopa izmjerena je gustoća osnove i potke (sl. 21). Mikroskop je bio kalibriran te se mjerilo s uvećanjem 60x. Napravljeno je 10 izmjera na 5 mm na naličju tkanine za osnovu, te jednako toliko na licu za potku.



a.



b.



c.

**Sl. 21.** Mjerenje gustoće niti osnove i potke na tkanini: a. Izrada slike uz pomoć Dino lite mikroskopa, b. potkin efekt na licu tkanine, c. osnovin efekt na naličju tkanine

**Tab. 6:** Gustoća niti osnove i potke

Broj mjerjenja	Osnova	Potka
1	33	24
2	33	24
3	33	24
4	34	24
5	33	24
6	33	24
7	33	24
8	33	24
9	34	23
10	33	24
$\bar{X}$	33,2	23,9
$\sigma$	0,40	0,30
CV, %	1,2%	1,3%

➤ Utkanje niti osnove i potke :

Na uzorku tkanine provedeno je određivanje utkanja niti osnove i potke. Rezultati su prikazani u tab. 7.

**Tab. 7:** Utkanje niti osnove i potke na 100 mm tkanine

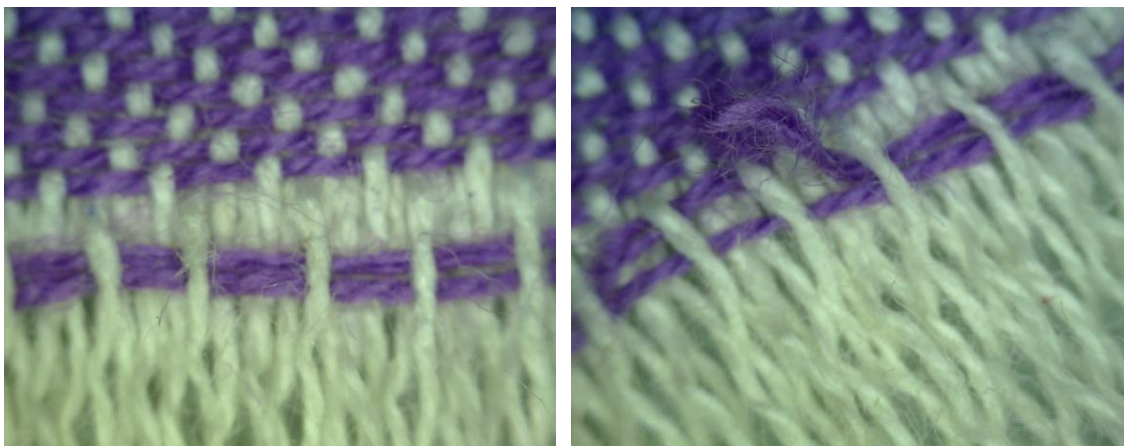
Broj mjerjenja	Osnova	Potka
1	117	119
2	117	118
3	117	118
4	117	119
5	116	119
6	117	119
7	116	119
8	117	119
9	117	118
10	117	119
$\bar{X}$	116,8	118,7
$\sigma$	0,40	0,46
CV, %	0,3%	0,4%

<p>Utkanje niti osnove:</p> $U_o = \frac{l_o - l_t}{l_o} \cdot 100 = \frac{116,8 - 100}{116,8} \cdot 100 = 14,4\%$	<p>Utkanje niti potke:</p> $U_p = \frac{l_p - l_t}{l_p} \cdot 100 = \frac{118,7 - 100}{118,7} \cdot 100 = 15,6\%$
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Utkanje niti osnove u tkanini iznosi 14,4%, a utkanje niti potke je veće i iznosi 15,6 %.

➤ Analiza greške uz pomoć Dino – lite mikroskopa

Pregledom pogrešnog dijela tkanine pomoću Dino- lite mikroskopa uočena je dupla potka koja na sebi ima i petljice.



**Sl. 22.** Greška uvećana uz pomoć Dino lite mikroskopa

---

➤ Pretpostavljeni uzrok pogreške i prevencija:

Ne može se sa sigurnošću znati što je uzrok greške, ali vjerojatno je potka zapela pa je ponovo povučena od utkivnog tijela u zijev. Druga mogućnost za ovu grešku je neočišćeno radno mjesto na kojem se nalaze ostaci niti koje također utkivno tijelo može povući u zijev. Greška se može spriječiti redovitim čišćenjem radnog mjesta i povećanom kontrolom nad strojem.

#### 4.4 Analiza pogreške 3

##### 4.4.1 Opis uzorka

Gusta tkanina, u platno vezu, tamnoplave boje s vidljivom jednom greškom na sredini uzorka (sl. 23).



Sl. 23. Uzorak tkanine 3

##### 4.4.2 Određivanje relevantnih parametara

➤ Površinska masa uzorka

$$\text{Površina: } 255 \text{ mm} \times 306 \text{ mm} = 78030 \text{ mm}^2 = 0,07803 \text{ m}^2$$

$$\text{Masa: } 17,1407 \text{ g}$$

$$m_m^2 = 17,1407 \text{ g} / 0,07803 \text{ m}^2 = 219,7 \text{ g/m}^2$$

➤ Debljina uzorka tkanine: 0,38 mm

➤ Gustoća niti osnove i potke

Gustoća osnove i potke mjerena je 10 puta na 100 mm tkanine, a rezultati mjerenja prikazani su u tab. 8

**Tab. 8:** Gustoća osnove i potke (niti / cm)

Broj mjerenja	Osnova	Potka
1	17	16
2	17	16
3	17	16
4	17	16
5	17	16
6	18	16
7	17	16
8	18	16
9	17	16
10	17	16
$\bar{X}$	17,2	16,0
$\sigma$	0,40	0,00
CV, %	2,3%	0,0%

Iz tab. 8 vidi se da osnova varira u gustoći sa koeficijentom varijacije 2,3%, a potka je jednolična.

- Utkanje niti osnove i potke

**Tab. 9:** Utkanje niti osnove i potke na 100 mm tkanine

Broj mjerenja	Osnova	Potka
1	106	112
2	106	115
3	105	113
4	106	112
5	107	112
6	107	113
7	106	112
8	107	112
9	107	113
10	107	112
$\bar{X}$	106,4	112,6
$\sigma$	0,66	0,92
CV, %	0,6%	0,8%

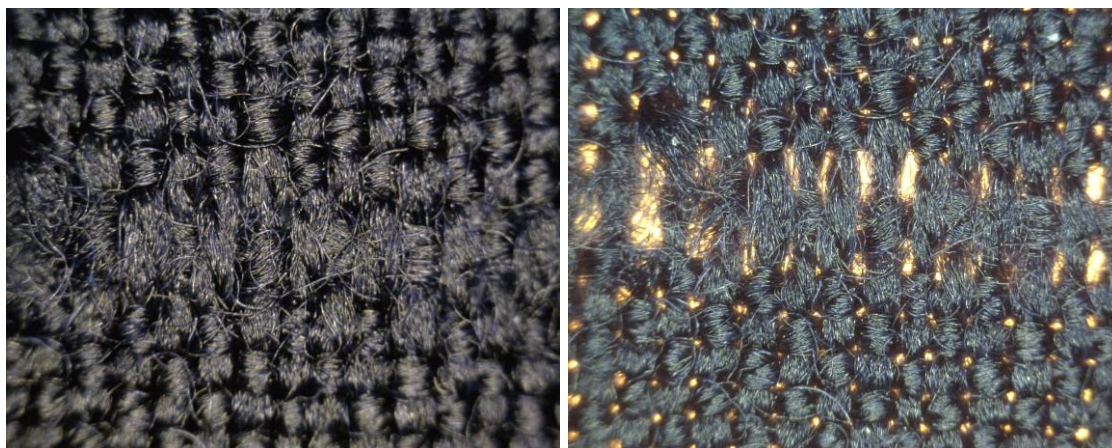
<p>Utkanje niti osnove:</p> $U_o = \frac{l_o - l_t}{l_o} \cdot 100 = \frac{106,4 - 100}{106,4} \cdot 100 = 6,0\%$	<p>Utkanje niti potke:</p> $U_p = \frac{l_p - l_t}{l_p} \cdot 100 = \frac{112,6 - 100}{112,6} \cdot 100 = 11,2\%$
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

Utkanje niti osnove u tkanini iznosi 6,0%, a utkanje potke 11,2%.

- Vizualni pregled greške uz pomoć Dino – lite mikroskopa s pozadinskim osvjetljenjem

Zbog tamne boje tkaninu nije moguće lako promotriti strukturu i izgled pređe pomoću Dino- lite mikroskopa. Na bijeloj podlozi također nije bilo dobrih rezultata, pa je tkanina promatrana pod osvjetljenjem i uvećanjem 60x. Na sl. 24 prikazana je slika uvećane greške u uzorku tkanine bez i sa pozadinskim osvjetljenjem



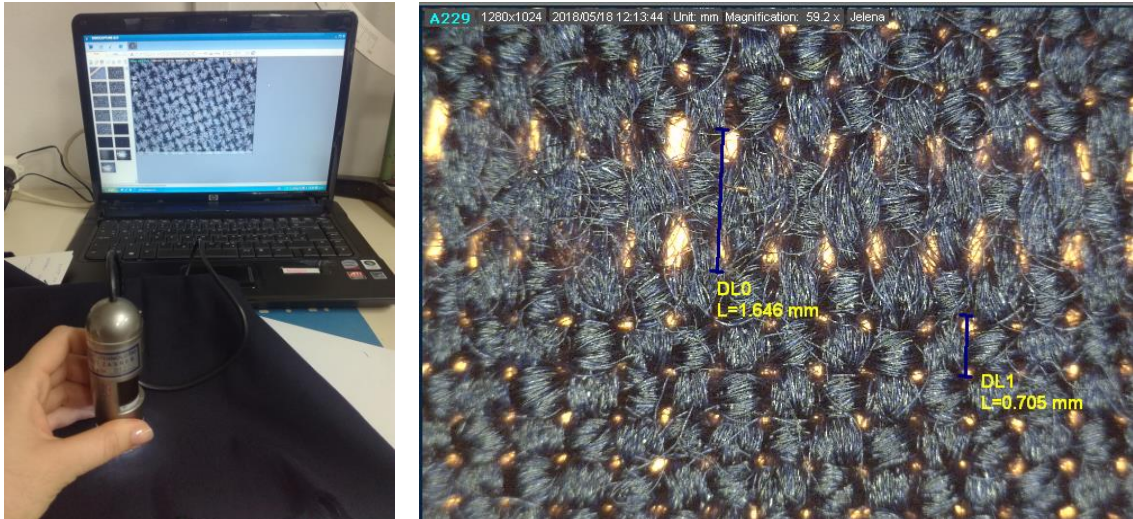
a.

b.

**Sl. 24.** Slika uvećane greške: a. bez pozadinskog osvjetljenja, b. s pozadinskim osvjetljenjem

- Određivanje odstupanja u gustoći u području greške

Na mjestu greške tkanina je rjeđa, osnovine niti su jednako udaljene jedna od druge, dok je udaljenost između potkinih niti veća. Na dijelu tkanine koji nije pogrešan, udaljenost između potkinih niti iznosi 0,705 mm, a na dijelu s greškom udaljenost iznosi 1,646 mm (sl. 25).



SI. 25. Određivanje odstupanja u gustoći

Utvrđeno je kako na mjestu greške nema uređene strukture nego je ona razvlaknjena, ne vide se vezne točke, a nit pređe nije prisutna.

Paranjem dijela tkanine na kojem je greška vidljivo je puknuće tj. prekid potkine niti (sl. 26) unutar tkanine što se dogodilo nakon utkaja i na tom mjestu gdje je pređa prekinuta ostalo je prazno mjesto i došlo je do mehaničkog oštećenja tkanine.



SI. 26. Prekinuta nit pređe izvađene iz tkanine

➤ Pretpostavljeni uzrok pogreške i prevencija:

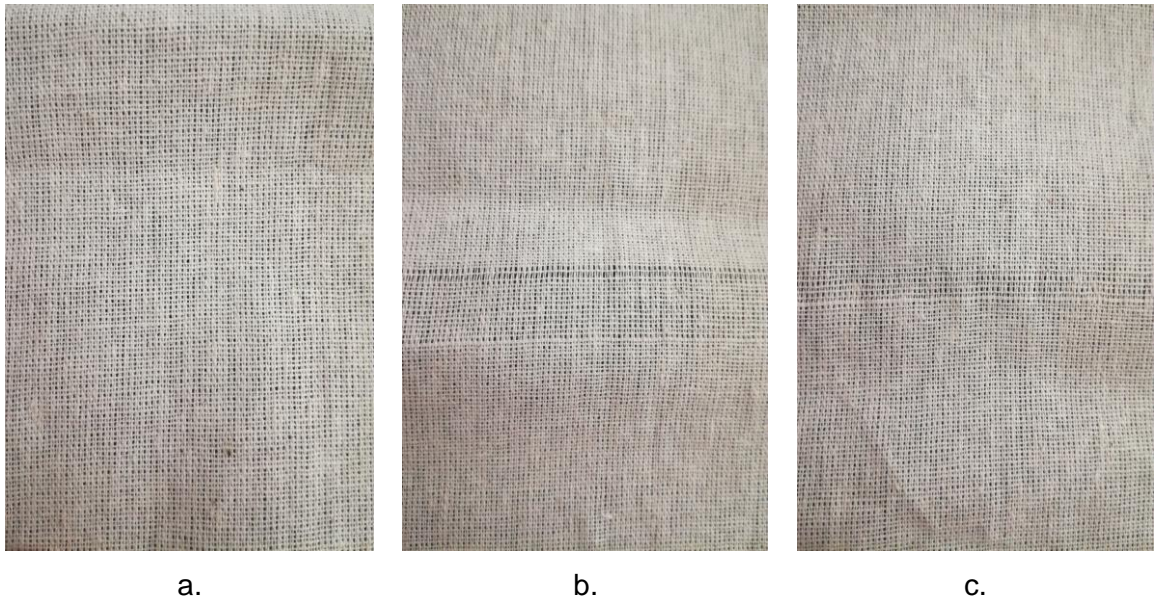
Pregledom prekinute pređe na Dino- lite mikroskopu vidljivo je kako na njoj ima previše tankih mjesta što znači da je uzrok ove greške loša kvaliteta pređe. Ovakva greška može se spriječiti boljim odabirom pređe, treba birati kvalitetnije pređe, a pri tome paziti i na kvalitetu sirovine.

---

## 4.5 Analiza pogreške 4

### 4.5.1 Opis uzorka

Bijela, poroznija, sirova tkanina, već iskrojena, otkana u platno vezu, nepoznatog smjera osnove i potke s jako vidljivim greškama cijelom širinom uzorka. Vizualnim pregledom ustanovljeno je kako niti nisu iste gustoće, a na dva mjesta vidi se i dupla potka. Uzorak tkanine vidljiv je na sl. 27.



**Sl. 27.** Uzorak tkanine: a. ispravni dio uzorka, b. dio s greškom 1, c. dio s greškom 2

### 4.5.2 Određivanje relevantnih parametara

➤ Utkanje niti osnove i potke

Za ovaj uzorak prvo je bilo potrebno izmjeriti utkanje kako bi se mogao odrediti smjer osnove i potke. Zbog nedostatka većeg dijela materijala, utkanje je mjereno na 50 mm. Nakon 10 mjerenja i dobivenih rezultata (tab. 10), utvrđen je smjer osnove i smjer potke. Utkanje osnove je manje, a greške se nalaze u smjeru potke.



**Tab. 10:** Utkanje niti osnove i potke u tkanini

Broj mjerjenja	Osnova	Potka
1	54	56
2	54	55
3	54	56
4	54	56
5	53	56
6	54	55
7	53	56
8	54	56
9	54	55
10	54	56
$\bar{X}$	53,8	55,7
$\sigma$	0,40	0,46
CV, %	0,7%	0,8%

Utkanje niti osnove: $U_o = \frac{l_o - l_t}{l_o} \cdot 100 = \frac{53,8 - 50}{53,8} \cdot 100 = 7,1\%$	Utkanje niti potke: $U_p = \frac{l_p - l_t}{l_p} \cdot 100 = \frac{55,7 - 50}{55,7} \cdot 100 = 10,2\%$
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Utkanje niti osnove u tkanini iznosi 7,1%, a utkanje potke 10,2%.

➤ **Gustoća niti osnove i potke**

Kako je nakon utkanja bio poznat osnovin i potkin smjer, mogla se izmjeriti i gustoća niti koja je mjerena na tri dijela: ispravnom dijelu tkanine, dijelu gdje su niti razdvojene tj. dio s prvom greškom i dijelu gdje se nalazi dupla potka – dio s drugom greškom. Na dijelu s prvom greškom napravljeno je 5 mjerjenja na 50 mm, dok je na dijelu s drugom greškom i ispravnom dijelu bilo 10 mjerjenja. Rezultati su prikazani u tab. 11

**Tab. 11:** Gustoća niti osnove i potke u tri različita dijela tkanine

Broj mjerjenja	Dio tkanine bez greške, niti/cm		Dio tkanine sa prvom greškom, niti/cm		Dio tkanine sa drugom greškom, niti/cm	
	Osnova	Potka	Osnova	Potka	Osnova	Potka
1	26	18	24	14	24	18
2	26	18	24	15	24	16
3	24	18	24	16	24	16
4	24	18	24	14	24	16
5	26	18	24	16	24	18
6	24	18			24	16
7	24	18			24	17
8	24	18			24	17
9	24	18			24	16
10	26	18			24	16
$\bar{X}$	24,8	18,0	24,0	15,0	24,0	16,6
$\sigma$	0,98	0,00	0,00	0,89	0,00	0,80
CV, %	4,0%	0,0%	0,0%	6,0%	0,0%	4,8%

U tab. 11 vidi se kako osnova u dijelu tkanine bez greške varira sa koeficijentom varijacije 4,0%, a potka je jednolična. U dijelovima s greškama je obrnuto, osnova je jednolična, a potka varira sa koeficijentima varijacije 6,0% i 4,8%.

- Vizualni pregled greške uz pomoć Dino – lite mikroskopa

Pregledom pogrešnih dijelova tkanine sa Dino-lite mikroskopom uočena je poremećena gustoća potke tj. niti su na jednom dijelu tkanine razmaknute i udaljenije jedna od druge više nego na ostalom dijelu tkanine. Na drugom pogrešnom dijelu tkanine nalazi se dupla potka, a uočene su i petljice u smjeru osnove.



a.



b.

**Sl. 28.** Slika pogrešnog dijela tkanine: a. poremećena gustoća, b. dupla potka

---

➤ Pretpostavljeni uzrok pogreške i prevencija:

Iz rezultata dobivenih za gustoću osnove i potke vidi se kako je poremećena gustoća potke što se moglo dogoditi prilikom podešavanja brda ili regulacijom potke. Na nekim dijelovima tkanine potka je dupla, a negdje je tkanina poroznija i greške su lako uočljive te se takve ne bi trebale prodavati pod prvu klasu. Ovakva greška može se spriječiti pažljivijom regulacijom niti, a ako se i dogodi treba se izrezati dio pod greškom prije prodaje.

---

## 5. ZAKLJUČAK

Analiza pogrešnosti u tkaonici tvornice Varteks u 2008. godini pokazala je kako je od ukupno 32 vrste pogreške koje su se pojavljivale u tkaninama u tom razdoblju, njih svega 7 činilo 78,1% u ukupno pogrešno otkanoj robi. Odnosno, 21,9% vrsta pogreški bile su prisutne u 78,1% pogrešnih tkanina što se poklapa s Paretovom teorijom opisanom u teoretskom dijelu ovog rada. Osmišljanjem aktivnosti za prevenciju nastanka ovih sedam pogrešaka koje bi dovele do njihovog kompletnog suzbijanja, riješilo bi se 78,1% problema povezanih s lošom kvalitetom tkanina. Analizom udjela pogrešnih tkanina u 2008. godini po mjesecima, može se zaključiti kako broj izmjena u tkaonici ima vrlo visok utjecaj na pogrešnost, odnosno veći broj promjena vodi ka većoj pogrešnosti.

Nakon što su se ustanovile ključne pogreške koji čine najveći udio u pogrešnosti, potrebno ih je analizirati kako bi se ustanovio uzrok njihovog nastanka. Za ilustraciju, u ovom radu provedena je analiza za četiri uzorka tkanina s različitim tkalačkim pogreškama. Analiza se provodi u povezanim koracima gdje svaki prethodni korak određuje koji je sljedeći. Ovakav, istraživački način analiziranja, neophodan je za određivanje uzroka nastanka pogreške te je za njegovu provedbu potrebna kreativnost i visoki stupanj stručnog znanja. Provedene analize dovele su do spoznaja:

- da visoke gustoće osnove i potke, mogu dovesti do slabljenja niti u samoj tkanini iako je proces tkanja protekao uredno, te čak do njihovog puknuća.
- da je održavanje radnog mjesta (tkalačkog stroja) u smislu čistoće te česta kontrola rada bitan faktor za prevenciju nastanka grešaka
- kvaliteta sirovine, odnosno pređe, ima vrlo velik utjecaj na kvalitetu tkanine koja je iz nje otkana
- da greške u tkanini treba znati uočiti u kontroli nedorađenih tkanina te ih označiti kako bi se pogrešni dijelovi tih tkanina, u daljnjim procesima oplemenjivanja i izradi odjeće, mogli zaobići. U suprotnom, iskrojavanjem i šivanjem pogrešnih tkanina, samom proizvodu se dodatno dodaje vrijednost što povećava štetu.

---

## 6. LITERATURA

- [1] Kovačević S., Dimitrovski K., Hađina J.: Procesi tkanja, Tekstilno – tehnološki fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2008.
- [2] Report on defects of woven fabrics and their remedies;  
<http://dspace.daffodilvarsity.edu.bd:8080/bitstream/handle/20.500.11948/1383/P04798.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, od 15.05.2018.
- [3] Fabric Faults | Causes of Woven Fabrics Defects or Faults;  
<http://textilelearner.blogspot.com/2012/04/fabric-faults-causes-of-woven-fabrics.html>, od 15.05.2018.
- [4] Defects in Woven Fabric with Image;  
<http://textileera.blogspot.com/2013/09/defects-in-woven-fabric-with-image.html>, od 10.05.2018.
- [5] A guide of defects in fabrics; <https://www.slideshare.net/azhartip1/fabric-faults-81244352>, od 14.06.2018.
- [6] Katalog pogrešaka, interni dokument tt Varteks d.d.
- [7] 20 Woven Fabric Defects with Pictures;  
<http://www.garmentsmerchandising.com/20-woven-fabric-defects-with-pictures/>, od 25.04.2018.
- [8] Classify the fault: Defects in woven fabric; <http://stitchdiary.com/defects-woven-fabric/>, od 15.05.2018.
- [9] Cottonworks, Defects Glossary; <https://www.cottonworks.com/resources/defects-glossary/>, od 17.04.2018.
- [10] Metode analize pogrešnosti, interna skripta Varteks d.d.