

## UTICAJ OPREMLJENOSTI PROIZVODNIH LINIJA NA VREME IZRADE ODEĆE

**V. Petrović<sup>1</sup>, D. Stojiljković<sup>2</sup>, J. Stepanović<sup>3</sup>, D. B–Popov<sup>4</sup>, R. Asović<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Tehnički fakultet “M.Pupin”, Zrenjanin, Srbija

<sup>2,3</sup>Tehnološki fakultet, Leskovac Srbija,

<sup>4</sup>COMETCOOP, Vršac, Srbija,

<sup>5</sup>Škola za dizaj tekstila i kože, Novi Pazar, Srbija

Uticaj konkurencije uslovio je danas da je tendencija u izradi odeće smanjenje vremena izvođenja tehnoloških operacija uz očuvanje kvaliteta, jer od toga zavisi proizvodnost, kapacitet proizvodnje i cena odevnog predmeta. Odevna industrija zemalja u tranziciji uglavnom značajno zaostaje za savremenim proizvodnim linijama. Stoga je u radu posmatrano postojeće stanje proizvodnje muške džins jakne u jednoj firmi za proizvodnju odeće pre uvođenja u proizvodnu liniju automata za šivenje i posle njihovog uvođenja. Utvrđeno je da je vreme izrade manje kod upotrebe automata i to kod: izrade paspuliranih džepova 340%, našivanja džepova za 647%, našivanja etiketa za 471%, našivanja satle za 258%, sastava ramenog šava za 325%, sastava rukava i bočnog šava za 183%, izrade pojasa za 963% i izrade manžetni za 730%.

### 1. Uvod

Stepen opremljenosti firmi za proizvodnju odeće, kojih u Srbiji ima oko 1200, je različit. Okruženje i uslovi pod kojima su ove firme osnovane u zadnjih nekoliko decenija usloveli su da veliki broj firmi nije u svom osnivanju bio utemeljen na inženjerskim znanjima koja prate odevnu proizvodnju. Najčešće je i zbog toga razgovor o odevnoj industriji u zemljama u tranziciji vezan za teškoće u kojoj se ona nalazi. Uobičajeno je da se čuje da je odevna i tekstilna industrija u krizi, da se smanjuje proizvodnja, smanjuje prodaja, skraćuje radno vreme, da se posluje sa gubicima. Sve ove vesti nameću zaključak da se firme teško snalaze u novonastalim okolnostima tj. okolina im sve manje daje mogućnost da uspešno posluju. Evidentno je da se određeni broj firmi ne može snaći u novonastalim uslovima poslovanja [1,2].

Gde treba tražiti razloge za ovakvo stanje nekad vrlo uspešnih firmi odevne industrije? Svakako u novonastalim okolnostima privređivanja i problemima koji te okolnosti prate. Problemi sa kojima se najčešće danas susreću proizvođači odeće uglavnom su:

- potreba za širom kolekcijom i čestim promenama uzoraka,
- promene zahteva potrošača,
- promene običaja odevanja,
- pojava zasićenosti tržišta,
- pritisak robe iz uvoza,
- promena u ritmu naručivanja od strane trgovina i sl.

Da bi se izašlo iz ovakvog stanja moraju se koristiti iskustva onih koji su imali iste ili slične probleme i koji su te probleme uspešno rešili. Sva rešenja uglavnom se kreću ka impresivnom smanjenju troškova svih učesnika u tekstilnom lancu. Za početak rešavanja problema najčešće se uzima analiza postojećeg stanja firme. Analizom se obično konstatuje da je došlo do zamora u funkcionisanju firme. Za ozdaravljenje najčešće se nude sledeća rešenja:

- primena proizvodne strategije Just-in-Time (upravo na vreme) za rešavanje nepotrebnih zaliha na skladištu;
- ravnomerna nabavka materijala u skladu sa potrebama firme;
- uvođenje CIM koncepcije sa elektronskim računarima u upravljanju i fleksibilne proizvodnje u svim fazama;
- uvođenje Total Quality Management (potpunog upravljanja kvalitetom) za sveobuhvatno osiguranje kvaliteta;
- primena integralnog marketinga za potpuno usmeravanje svih pogonskih funkcija prema potrebama tržišta i sl.

Savremeni uslovi poslovanja nameću da razvoj proizvodnih firmi ide ka nivou na kome će biti u stanju da se u veoma kratkom vremenskom periodu odazovu na zahteve tržišta. Ovo pred firme postavlja potpuno nove i jako stroge organizacione i proizvodne uslove jer se u vrlo kratkom vremenu mora pripremiti proces proizvodnje, prilagoditi proizvodne linije, mašine i uređaji kao i radnici za iznenadne i brze promene. Da bi ovi zahtevi bili ispunjeni neophodno je da firme raspolažu savremenom opremom [3]. Opstanak na tržištu i uspešnost u borbi sa konkurencijom prisiljava firme da uvek iznalaze nova rešenja i da preduzimaju korake ka impresivnom smanjenju troškova, kako u samoj proizvodnji tako i kod svih učesnika u tekstilnom lancu [1,2].

Stoga se danas pribegava novim strategijama proizvodnje odeće. QRS je strategija brzog odziva na zahteve tržišta, od identifikacije želja i potreba potrošača odevnih predmeta, uočavanja modnih trendova, evidencije povećanja potražnje ili nedostatka pojedinih artikala na tržištu. Ovom strategijom bi se morao osigurati odziv na zahteve tržišta za samo nekoliko dana, kao što je to šematski prikazano na slici 1 [4], gde se uočava velika razlika dosadašnjih i savremenih težnji u terminiranju proizvodnje odevnih predmeta [3].

Pored strategije QRS, pred proizvođače odeće se nameće i posebna vrsta proizvodne strategije tzv. JIT strategija – tačno na vreme ili u zadatim vremenskim rokovima. Ona je, pred savremenu odevenu industriju, postavila potpuno nove i vrlo stroge organizacione i proizvodne uslove, koji se ogledaju u pripremi procesa proizvodnje u vrlo kratkom vremenskom periodu, kao i u prilagođavanju proizvodnih linija, mašina, opreme i ljudstva za iznenadne i brze promene, koje su dodatno otežane malim proizvodnim serijama. Na taj način poslovi pripreme proizvodnje predstavljaju značajan faktor navedenih strategija[3].



Slika 1: Tendencije smanjenja trajanja ciklusa proizvodnje odevnih predmeta

Svedoci smo više projekata u zemljama u tranziciji koji imaju za cilj razvoj preduzetništva. Jedan od tih projekata u Srbiji bio je i USAID/SEDP projekat. Cilj **SEDP** projekta bio je smanjenje troškova proizvodnje primenom inženjerske tehnike u proizvodnji odeće pri čemu su zadržani standardi kvaliteta.

Faze projekta uključivale su uspostavljanje redosleda operacija izrade na svim modelima odeće, definisanje izgleda najefikasnijeg radnog prostora, uspostavljanje najefikasnije metode rukovođenja izrade studije vremena za svaku operaciju u cilju ostvarenja tačnog standarda, izračunavanje broja potrebnih mašina prema tipu mašina, postavljanje mašina u proizvodne linije prema redosledu pojedinih operacija, priprema načina obuke za usavršavanje za svakog operatera i obrazovanje kontrolne liste dnevnog učinka za svaku mašinu ili radnu stanicu.

Pojedinačni koraci koji su preduzimani u realizaciji projekta podrazumevali su pripremu odgovarajuće dokumentacije koja prati obavljanje sledećih poslova:

1. Uspostavljanje redosleda operacija, tipa sredstava rada za svaku operaciju i obrazovanje potrebne dokumentacije;
2. Definisanje izgleda najefikasnijeg radnog prostora i najefikasnijih metoda rukovođenja;
3. Izrada studije vremena (merenje vremena) za svaku operaciju i postavljanje vremenskih standarda koji omogućavaju svakom radniku mogućnost zarade, a koji su istovremeno nepristrasni i pošteni prema preduzeću;
4. Izračunavanje broja mašina koji je potreban za izradu određene količine proizvoda;
5. Postavljanje mašina (linija) prema redosledu operacija;
6. Priprema načina obuke za usavršavanje svakog radnika kao i praćenje napredka svakog radnika;

7. Snimanje dnevne proizvodnje radi lakšeg poređenja tražene produktivnosti na svakoj mašini;
8. Oblik upozorenja koji se koristi kad i ako postoje problemi sa zaposlenima.

Projekat je obuhvatao više desetina privatnih firmi koje proizvode odeću u Srbiji. Rezultati projekta ogledaju se u smanjenju vremena izrade odevnih predmeta u rasponu od 5% pa u nekim slučajevima do 40%. Prosečno smanjenja vremena izrade odeće posmatrano za sve firme koje su obuhvaćene projektom kretalo se oko 14%. Autori ovog rada bili su i učesnici USAID/SEDP projekta. Međutim, teško je prezentovati način na koji se došlo do ovih rezultata, jer je pristup rešavanja problema u svakoj firmi prvenstveno subjektivan i zasniva je pored inženjerskih znanja i na ličnom iskustvu. Osim toga svaka odevna firma ima svoje karakteristične probleme sa kojima se susreće u svom poslovanja pa je i iz tog razloga teško napraviti sveobuhvatnu sistematizaciju rešavanja tih problema.

## 2. Eksperimentalni deo

Povećanjem tehničke opremljenosti proizvodnih linija, znatno se smanjuje zamor radnika, uz znatan porast proizvodnosti. Uticaj konkurencije uslovio je danas da se tendencija u izradi odeće ogleda u smanjenju vremena izvođenja tehnoloških operacija uz očuvanje kvaliteta, jer od toga zavisi proizvodnost, kapacitet proizvodnje i cena odevnog predmeta. Iz tog razloga neophodno je projektovanju odevnih proizvoda voditi računa o sirovinskim karakteristikama materijala kao i tehnologiji njegove prerade[5-10]. Stoga je u radu posmatrana proizvodnja muške džins jakne pre uvođenja u proizvodnu liniju automata za šivenje i posle njihovog uvođenja. U tabeli 1 prikazana je rekapitulacija vremena izrade u fazama krojenja, šivenja i dorade.

Tabela 1: Rekapitulacija vremena izrade u fazama krojenja, šivenja i dorade

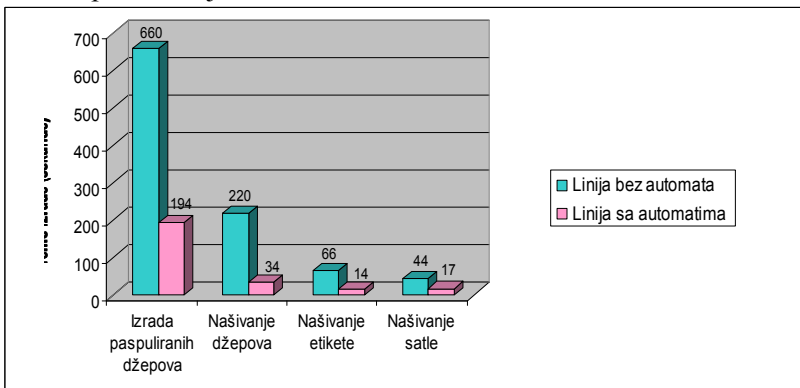
Faze rada	Vreme izrade $t_1$ (s)	
	linija bez automata	linija sa automatima
Krojenje	375	375
Šivenje	3742	1497
Dorada	943	943
<b>Ukupno</b>	<b>5060</b>	<b>2815</b>

U cilju smanjenja vremena izrade muške jakne pojedine mašine u operacionom listu zamenjene su automatima firme VI. BE. MAC, za čiju kupovinu se odlučila firma u kojoj je vršena analiza izrade odeće.

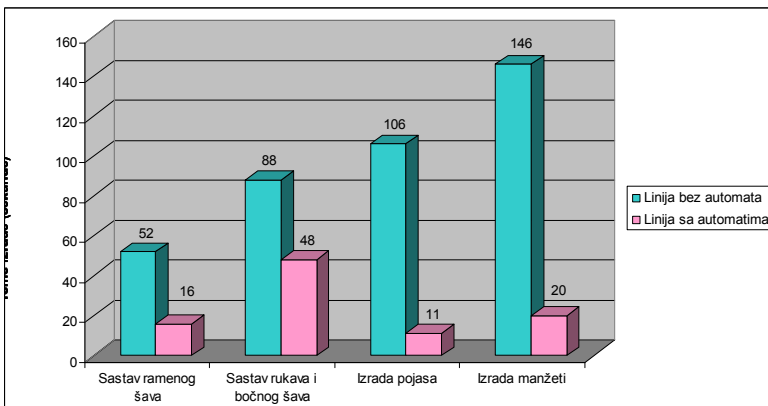
## 3. Rezultati i diskusija

Posmatrana je proizvodnja muške džins jakne pre uvođenja u proizvodnu liniju automata za šivenje i posle njihovog uvođenja. Razlike u načinima proizvodnje na

pojedininim operacijama rada gde su primenjeni automati kao i prednosti ove linije prikazani su upoređivanjem vremena izrade na slici 2 i slici 3:

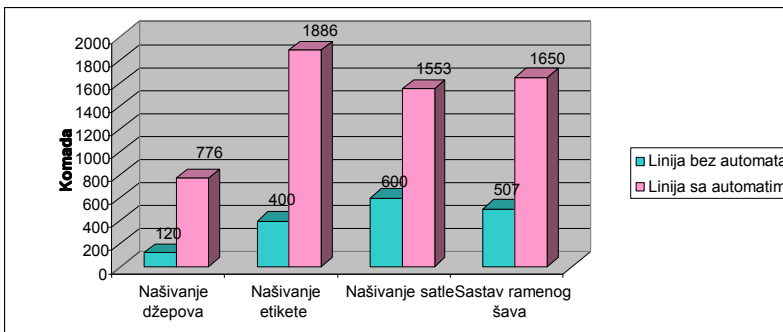


Slika 2: Upoređivanje vremena izrade komada po operacijama šivenja

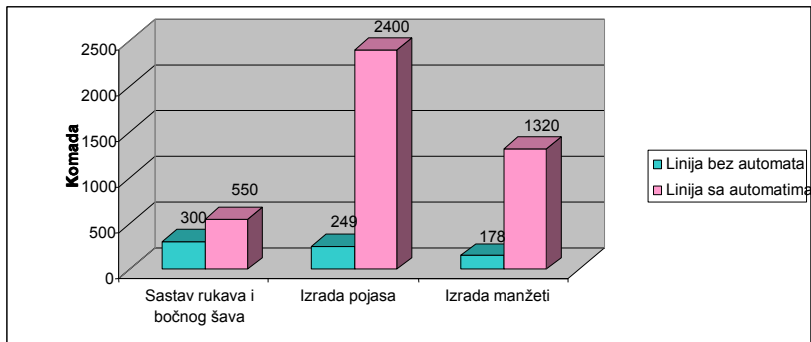


Slika 3: Upoređivanje vremena izrade komada po operacijama šivenja

Na slikama 4 i 5 prikazan je broj izrađenih komada po operacijama šivenja u jednoj smeni rada.



Slika 4: Upoređivanje broja izrađenih komada po operacijama šivenja za jednu radnu smenu (26400sec)



Slika 5: Upoređivanje broja izrađenih komada po operacijama šivenja za jednu radnu smenu (26400sec)

Utvrđeno je da je vreme izrade manje kod proizvodne linije u kojoj su korišćeni automati i to kod: izrade paspuliranih džepova 340%, našivanja džepova za 647%, našivanja etiketa za 471%, našivanja satle za 258%, sastava ramenog šava za 325%, sastava rukava i bočnog šava za 183%, izrade pojasa za 963% i izrade manžetni za 730%. Upoređivanjem ukupnog vremena izrade muške jakne na obe proizvodne linije, pri čemu su u obzir uzeta vremena potrebna za krojenje, šivenje i doradu, utvrđeno je da je vreme izrade na liniji sa automatima manje za 156%. Pri tome je i broj radnika na ovoj liniji smanjen za 18.

#### 4. Zaključak

U odevnoj industriji rad je organizovan na podeli velikog broja tehnoloških operacija izrade odevnih predmeta. Svaka tehnološka operacija traje kratko i zahteva značajno psihofizičko angažovanje radnika. Uspešnost proizvodnje odeće u velikoj meri zavisi od strukture i vremena izvođenja tehnoloških operacija. Stoga je u radu posmatrana proizvodnja muške džins jakne pre uvođenja u proizvodnu liniju automata za šivenje i posle njihovog uvođenja. Automati su upotrebljeni za sledeće operacije rada: našivanje džepova, našivanje etikete, našivanje satle, sastav ramenog šava, sastav rukava i bočnog šava, izrada pojasa i izrada manžetni. Utvrđeno je da je vreme izrade manje kod upotrebe automata i to kod: izrade paspuliranih džepova 340%, našivanja džepova za 647%, našivanja etiketa za 471%, našivanja satle za 258%, sastava ramenog šava za 325%, sastava rukava i bočnog šava za 183%, izrade pojasa za 963% i izrade manžetni za 730%.

## 5. Literatura

[1] Vasilije M. Petrović: (2006), Savremene tehnologije u odevnoj industriji, II Naučno- stručni skup Tekstilne industrije Zapadne Srbije, Regionalna privredna komora Užice, 21-23. septembar 2006.godine, Ivanjica.

[2] Vasilije M. Petrović: (2004), Uključivanje odevne industrije Srbije i Crne Gore na tržište Evropske unije, I Naučno- stručni skup Tekstilne industrije Zapadne Srbije, Regionalna privredna komora Užice, 21-23. oktobar 2004.godine, Arilje.

[3] D. Rogale, D. Ujević, S. Firšt Rogale, M. Hrastinski: Tehnologija proizvodnje odeće sa studijem rada, Univerzitetski udžbenik, Tekstilno – tehnološki fakultet, Zagreb, 2000. godina

[4] Tehničke informacije sa adrese [www.lectra.com](http://www.lectra.com)

[5] Dragan T. Stojiljković. Života Živković, Dinamika sistema projektil - predja pri transportovanju potke kroz zev, Tehnološki fakultet u Leskovcu.1998.

[5] Stojiljkovic, D.T, Pejic,D.M, Petrovic,V.M.: Rheological models and memory functions of yarn extension, *Vlakna a textil*, No. 9 (1), str. 17-23 (2002),

[6] J. Stepanovic, B. Antic, M. Stamenkovic, *Melliand Textilberichte*, No. 9, 2002, pp. 627-630.

[7] Petrović, V., Đorđević, J., Čolović, G., Paunović, D., (2002), Ispitivanje dimenzione stabilnosti i ocena oštećenja 1x1 rebraste pletenine pri konfekcioniranju, *Tekstilna industrija* 11 – 12, Beograd.

[8] Đorđević, J., Čolović, G., Paunović, D., Petrović, V. (2003), Izbor i ocenjivanje tekstilnih materijala za odevne predmete na bazi potreba potrošača, *Zbornik sa V simpozijuma "Savremene tehnologije i privredni razvoj"*, Tehnološki fakultet, Leskovac

[9] Čolović, G., Petrović, V., Đorđević, J., Paunović, D. (2003), Analiza metoda za određivanje vremena izrade odevnih predmeta, *Zbornik sa V simpozijuma "Savremene tehnologije i privredni razvoj"*, Tehnološki fakultet, Leskovac

[10] Popov-B.D, Petrović V., Jovan Stepanović: Analiza ugradnje i oblikovanja radnih mesta u procesu izrade odeće, *Tekstil i praksa*, 45, No.1-2, 29-38, (2006).

## **Summary**

# **THE EFFECT OF THE PRODUCTION LINES EQUIPMENT ON THE CLOTHES PRODUCTION TIME**

## **Professional paper**

**V. Petrović<sup>1</sup>, D. Stojiljković<sup>2</sup>, J. Stepanović<sup>3</sup>, D. B–Popov<sup>4</sup>, R. Asović<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Technological Faculty“Mihajlo Pupin” Zrenjanin, Serbia

<sup>2,3</sup> Faculty of Technology, Leskovac, Serbia

<sup>4</sup>COMETCOOP, Vršac, Serbia

<sup>5</sup> School for textile and leather design, Novi Pazar, Serbia

The modern business circumstances require the development of the production lines to try to reach such a level as to be able to meet the demand of the market in a very short time. Therefore, in this study, the production of men’s jeans jackets was observed before introducing automatic sewing machines into the production line, and after such introduction. The automatic devices were used for the following operations: pocket piping, pocket patching, labels attachment, shoulder seam, sleeve and side seams, waistband and cuffs sewing. It was found that the fabrication times were reduced when the automatic sewing machines were used, as follows: pocket patching by 647%, labels attachment by 471%, satla sewing by 258%, shoulder seam sewing by 325%, sleeve and side seam sewing by 183%, waistband by 562%, and cuffs sewing by 904%. A comparative study of the total times required to produce men’s jacket on the two production lines, allowing for the time necessary for cutting, sewing and finishing, it was found that the automatic line required by 156% less time for the process. At the same time, the number of workers on this line was cut down by 18.

**Key words:** production lines, clothes production time, modern business, men’s jeans jackets, automatic sewing machines.