

## Projektiranje efekta na pređama u funkciji promjene rastezних svojstava

Ivana Rožić, doc.dr.sc. Ivana Salopek Čubrić, dipl.inž.

*\*Studentica diplomskog studija Projektiranja i menadžmenta tekstila na Tekstilno tehnološkom fakultetu*

*\*\* Zavod za projektiranje i menadžment tekstila, Tekstilno tehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu,  
Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb 10000.  
e-mail: ivana.salopek@ttf.hr*

---

**Sažetak:** Efektne pređe su pređe koje karakteriziraju namjerno proizvedene nejednolikosti koje povećavaju atraktivnost izgleda. U ovom je radu prikazan pregled različitih sistema proizvodnje efektnih pređa i navedene bitne prednosti i nedostaci. U eksperimentalnom su dijelu izrađeni uzorci efektnih pređa na končarici sa šupljim vretenom, te prikazane mogućnosti koji taj uređaj nudi, kao i krajnji vizualni efekt koji je dobiven. Ispitana su rastezna svojstva efektnih pređa i promatran utjecaj broja komponenata i broja uvoja pređe na ispitivano svojstvo.

**Ključne riječi:** pređa, efekt, projektiranje, rastezna svojstva, dizajn

---

### 1. UVOD

Efektne pređe su pređe koje karakteriziraju namjerno proizvedene nejednolikosti koje povećavaju atraktivnost izgleda. Uglavnom se sastoje od dvije ili više komponenata, s time da je vrlo česta konstrukcija efektnih pređa iz tri komponente i to :

- a) Temeljne pređe koja se koristi kao osnova za izradu efektne pređe.
- b) Pređe za stvaranje efekta koja se koristi za stvaranje različitih nejednolikosti, a prema kojima vrste efektnih pređa najčešće dobivaju naziv.
- c) Vezne pređe čija je glavna uloga povezivanje navedenih dviju komponenata (temeljne i pređe za stvaranje efekta), a čija svojstva u znatnoj mjeri utječu na ukupnu čvrstoću efektne pređe.

Još od prvih dana industrijske revolucije, svaki tehnološki razvoj stvorio je novu komercijalnu primjenu. To jest, otkriveno je tržište tamo gdje ga prije nije bilo. U posljednjem kvartalu dvadesetog stoljeća, model po kojem nova tehnika stvara novo tržište potvrdio se tri puta u području efektne pređe. Ta nova tržišta nastala su razvojem sistema šupljeg vretena, sustava za proizvodnju chenillé pređa i skraćivanjem procesa kružnog pletenja kako bi se stvorila vrpčasta (franc. chainette) pređa.

Trenutno postoje četiri glavne metode koje se koriste za proizvodnju efektne pređe, a koje se odnose na razlike u strukturi pređe: proizvodnja pređe na predilici sa šupljim vretenom, proizvodnja na prstenastoj predilici, kombinirani sistem i chenillé sistem. Prethodno nabrojani sistemi proizvode izgledom slične pređe i vrste pređa, iako se njihova struktura, a time i svojstva značajno razlikuju. Tvrtka Lezzeni iz Italije je 1976. razvila novi način proizvodnje koji kombinira sistem šupljeg vretena pređe i prstenasto pređenje, a od tada i mnogi drugi proizvođači koriste taj način proizvodnje. U periodu koji je uslijedio nakon toga došlo je do značajnog napretka u elektroničkoj kontroli sistema pređenja, kao što je došlo i do napretka u elektroničkoj kontroli ostalih proizvodnih procesa. Danas se efektne pređe proizvode na prstenastoj predilici, predilici sa šupljim vretenom, kombiniranom sistemu, sistemu dubliranja, rotorskoj predilici, frikcijskoj predilici, te proizvodnja chenillé pređe (Salopek Čubrić, 2008).

## 2. METODE PROIZVODNJE EFEKTNIH PREĐA

Usprkos razvoju niza novih metoda pređenja posljednjih godina, proizvodnja efektnih pređa na prstenastoj predilici se još uvijek smatra standardnom metodom proizvodnje, te predstavlja model s kojim se ostale metode uspoređuju i po kojem se ocjenjuju. Glavna prednost ovog sistema proizvodnje je u visokom stupnju kontrole ponašanja vlakana u svim stadijima procesa proizvodnje, te u velikom rasponu finoća vlakana koje mogu preraditi.

Sistem predilice sa šupljim vretenom razvio je George Mitov na Institutu za odjeću i tekstil u Bugarskoj. Proces koji je on izumio u određenoj mjeri zamjenjuje uvijanje pređe s obavijanjem vezne pređe oko temeljne. To je rezultiralo obavijenom strukturom pređe, u kojoj su temeljne pređe paralelne, a funkcija vezne pređe je uspostava potrebne kohezije. Ovaj sistem je pogodan za izradu konvencionalnih i efektnih pređa. Njegova najveća prednost u proizvodnji efektne pređe je u tome što većina može biti proizvedena koristeći samo jedan prolaz kroz stroj, dok bi na prstenastoj predilici za proizvodnju slične pređe bilo potrebno minimalno dva prolaza.

Kombinirani sistemi razvijeni su kako bi se prednosti prstenaste predilice i predilice sa šupljim vretenom spojile u jedno, s obzirom da je struktura pređe uvijene na prstenastoj predilici stabilnija od obavijene strukture dobivene na predilici sa šupljim vretenom. Sistem dubliranja temelji se na principu prstenaste predilice. Glavna zamisao je omogućiti zaseban dovod dviju ili više pređa pri kontroliranoj brzini, što može uključivati jednoličan, nejednoličan ili isprekidan dovod. To omogućava proizvodnju spiralne ili laporaste pređe, no podrazumijeva da materijal za dovod svakako bude u obliku pređe.

Postoje dva sistema pređenja s otvorenim krajem koja se koriste za proizvodnju efektnih pređa: rotorska predilica i frikcijska predilica. Rotorska predilica koristi se za proizvodnju običnih, kratkih sortiranih umjetnih vlakana. Frikcijska predilica koristi se uglavnom za proizvodnju grube industrijske pređe. U svakom slučaju, oba sistema mogu se koristiti za proizvodnju određene efektne pređe. Kod rotorske predilice, materijal se dovodi dovodnim valjkom. Potrebno je mnogo slojeva kako bi se formirala pređa. Ovo udvostručavanje vlakana u rotoru pridonosi održavanju jednake linearne gustoće vlakana. S obzirom da materijal može biti u obliku pramena, proces pretpređenja koji je potreban kod prstenaste predilice kod rotorskog pređenja je eliminiran, što još više smanjuje troškove proizvodnje. Frikcijsko pređenje je potpuno drugačija tehnika pređenja s otvorenim krajem. Umjesto korištenja rotora, koriste se dva frikcijska bubnja koji skupljaju otvorena vlakna i uvijaju ih u pređu. Frikcijske predilice proizvodi Dr. Ernst Fehrer AG iz Austrije, za razliku od prstenaste ili rotorske predilice koje se proizvode diljem svijeta.

Zračno teksturiranje izumio je DuPont pedesetih godina 20. stoljeća, kad je bilo poznato pod nazivom Taslan<sup>®</sup> proces. Može se koristiti na svim vrstama sintetičkih niti, a koristi se i za teksturiranje tzv. POY (engl. Partially Oriented Yarns), odnosno – djelomično orijentiranih pređa). U nekim slučajevima, brzina proizvodnje može doseći više od 900 m/min.

Posebne metode izrade efektnih pređa su proizvodnja chenillé pređa te izrada efekata bojadisanjem. Chenillé pređa se u prošlosti proizvodila rezanjem proizvedene tkanine na uske trakice u smjeru osnove. Pređa proizvedena na taj način se potom nasovala, a kao potka je uvedena druga pređa. Ovu tehniku zamijenili su različiti drugi sistemi, koji proizvode pređu više ili manje nalik chenillé pređi. Stara metoda se još uvijek može koristiti za neku posebnu primjenu, no njezini troškovi i mala proizvodna brzina ne čine ju isplativom za masovno tržište. Chenillé efekt može se proizvesti i primjenom flokiranja (engl. flocking = flokiranje, pahuljičanje) u kojem se temeljna pređa prekrivena ljepilom elektrostatički spaja sa slobodnim vlaknima. Bojadisana efektna pređa može se proizvesti tehnikama poput ombré bojadisanja. Stvaranju posebnih efekata na pređi doprinosi djelomično bojadisanje i ubacivanje bojadisanih dijelova pramena ili pretpređe, a svaki od njih dizajneru nudi originalne kreativne mogućnosti. Jedna od varijacija ove tehnike je i tisak uzorka na češljanac ili drugi materijal. Stalna istraživanja obrade vune doprinijela su razvoju tehnika bojadisanja, koja također može biti važna u ovom području (Salopek, i sur. 2012.; Gong, 2002.).

## 3. EKSPERIMENT

U Eksperimentalnom dijelu ovog rada su korištenjem končarice sa šupljim vretenom izrađeni različiti uzorci efektnih pređa. Pritom se nastojalo iskoristiti sve mogućnosti koje ovaj uređaj nudi za proizvodnju efektnih pređa.

### 3.1. *Proizvodnja uzoraka efektnih pređa na končarici sa šupljim vretenom*

Za potrebe istraživanja, proizvedeni su uzorci pređa na končarici sa šupljim vretenom proizvođača tt. Simet, Italija koja paralelno odmata pređu s fiksnih namotaka te vrši strukanje i konačanje. Šuplje vreteno se nalazi između dva sustava valjaka, a njegov je sastavni dio kuka koja je bitna za uvijanje pređe u S ili Z smjeru. Končarica ima dvije radne jedinice i mogućnost konačanja do 4 pređe na svakoj radnoj jedinici. Na uređaju je moguće podešavanje željenog broja uvoja, brzine konačanja te određivanje duljine pređe koja će se končati. Končarica vrši sljedeće operacije: strukanje dviju do četiri pređa, uvijanje – konačanje, te namatanje končane pređe. Postoji i mogućnost parafiniranja končane pređe. Prolaz pređe popraćen je s tri elektronička senzora koji omogućuju automatsko zaustavljanje u slučaju prekida ili nedostatka pređe, dostizanja željenog promjera namotka, odnosno duljine namotane pređe te mekanog ili neizbalansiranog namotka postavljenog na šupljem vretenu (Skenderi i sur., 2010.). Kod izrade uzoraka efektnih pređa na predilici sa šupljim vretenom, postizani su različiti konstrukcijski i vizualni efekti, čija je glavna svrha povećati atraktivnost izgleda izrađene pređe. Postizani su sljedeći efekti:

1. Efekt boja - korištene su 2 ili 3 pređe različitih, kontrastnih, komplementarnih i sl. boja kako bi se ostvario poseban vizualni efekt.
2. Efekt namjernih nejednolikosti na pređi - jednostuke ili končane pređe su dodatno uvijane s efektnim pređama koje već imaju poseban efekt u vidu čvorića, zadebljanja, petljica i sl.
3. Efekt uvijenosti strukture - dvije pređe su končane na predilici sa šupljim vretenom različitim brzinama, a samim time je dobivan različit broj uvoja na efektnim končanim pređama.
4. Efekt korištenja različitih sirovina - pređa je končana s pretpređom, poluproizvodom u procesu izrade pređe.
5. Efekt naknadne aplikacije elemenata - tijekom ili po završetku konačanja pređe dodaju se elementi koji povećavaju vizualni dojam pređe, npr. segmenti pramena, različiti gumeni ili metalni elementi.

### 3.2. *Ispitivanje rasteznih svojstava efektnih pređa*

U daljnjem razmatranju svojstava pređa proizvedenih na končarici sa šupljim vretenom, ispitana je promjena rasteznih svojstava izrađenih efektnih pređa uslijed varijacija u proizvodnji istih. Naglasak je stavljen na promjenu rasteznih svojstava uslijed promjene broja uvoja kod konačanja pređa na končarici sa šupljim vretenom i kod promjene broja komponenata efektne pređe.

Rastezna svojstva pređe ispitivana su na dinamometru Statimat M njemačke tvrtke Textechno. Za ispitivanje pređe korištena je metoda B - automatizirano ispitivanje; uzorci se uzimaju direktno s kondicioniranih namotaka prema normi HRN ISO 2062, 2003. Ispitivanje je vršeno na epruveti duljine 500 mm, uz predopterećenje  $0,5 \pm 0,1 \text{ cN} \cdot \text{tex}^{-1}$  i konstantnu brzinu  $v = 500 \text{ mm s}^{-1}$  (HRN ISO 2005.).

## 4. REZULTATI I DISKUSIJA









Svi izrađeni uzorci efektnih pređa sa svojim osnovnim karakteristikama, prikazani su u tablici 1. U tablici su za svaku izrađenu efektnu pređu dani podaci o finoći i sirovinskom sastavu korištenih pređa. Fotografije izrađenih pređa snimljene su uz povećanje 50x pomoću DINO-lite mikroskopa (Rožić, 2013.).

Rastezna svojstva izrađenih efektnih pređa ispitana su za sljedeće uzorke:

- 1) uzorke P1 i P2, koji se razlikuju s obzirom na broj komponenata (2, odnosno 3)
- 2) uzorke P4, P5 i P6, koji su izrađeni od jednakih komponenata, ali je tijekom proizvodnje mijenjan broj uvoja.

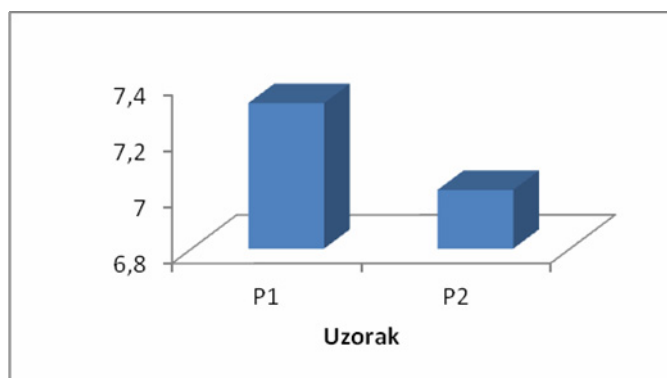
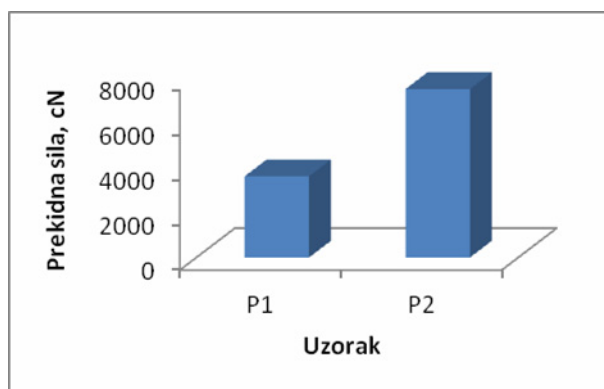
Rezultati mjerenja prikazani su u tablici 2, te na slikama 1 i 2.

**Tablica 1.** Izradene efektne prede

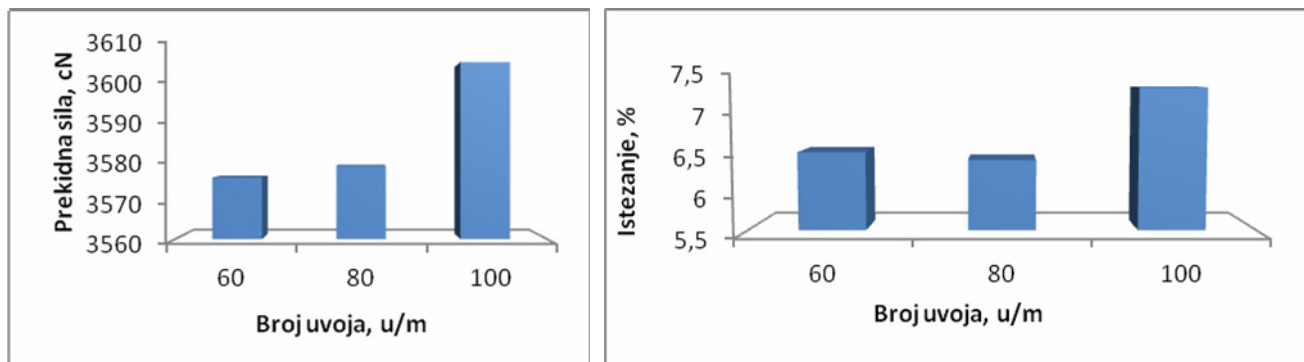
Oznaka	Naziv efekta	Fotografija	Karakteristike pređa
P1	efekt boja		1. pređa: finoća 417 tex; sirovinski sastav 52% pamuk, 48% viskoza 2. pređa: finoća: 14 tex; sirovinski sastav: 100% pamuk
P2	efekt boja		1. pređa: finoća 417 tex; sirovinski sastav 52% pamuk, 48% viskoza 2. pređa: finoća 14 tex; sirovinski sastav 100% pamuk 3. pređa: finoća 400 tex; sirovinski sastav 100% pamuk
P3	efekt namjernih nejednolikosti na pređi		1. pređa: finoća 40 tex; sirovinski sastav 100% pamuk 2. pređa: finoća 200 tex, sirovinski sastav mješavina s pamukom 3. pređa: finoća 200 tex, sirovinski sastav mješavina s pamukom
P4	efekt uvijenosti strukture		1. pređa: finoća 417 tex, sirovinski sastav 52% pamuk, 48% viskoza 2. pređa: finoća 14 tex, sirovinski sastav 100% pamuk Broj uvoja kod končanja: 100 u/m
P5	efekt uvijenosti strukture		1. pređa: finoća 417 tex, sirovinski sastav 52% pamuk, 48% viskoza 2. pređa: finoća 14 tex, sirovinski sastav 100% pamuk Broj uvoja kod končanja: 80 u/m
P6	efekt uvijenosti strukture		1. pređa: finoća 417 tex, sirovinski sastav 52% pamuk, 48% viskoza 2. pređa: finoća 14 tex, sirovinski sastav 100% pamuk Broj uvoja kod končanja: 60 u/m
P7	efekt korištenja različitih sirovina		1. pređa: finoća 400 tex, sirovinski sastav: 100 % pamuk 2. pramen : finoća: 400 tex
P8	efekt naknadne aplikacije elemenata		1. pređa: finoća 40 tex, sirovinski sastav 100% pamuk 2. pređa: finoća 80 tex, sirovinski sastav 100% pamuk + segmenti pramena

**Tablica 2.** Rezultati mjerenja rasteznih svojstava efektnih pređa

	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost
Uzorak P1/P4					
Istezanje	7,32%	0,67%	9,19%	5,96	8,08
Prekidna sila	3606,68 cN	165,56 cN	4,59%	3373,22 cN	3849,29 cN
Rad do prekida	8346,61 cN*cm	1153,01 cN*cm	13,81%	6507,31 cN*cm	10020,99 cN*cm
Čvrstoća	8,65 cN/tex	0,40 cN/tex	4,59%	8,09 cN/tex	9,23 cN/tex
Uzorak P2					
Istezanje	7,01%	0,27%	3,90%	6,53	7,43
Prekidna sila	7384,75cN	1866,96 cN	25,28%	6075,04 cN	1163,31 cN
Rad do prekida	11420,60 cN*cm	3571,31 cN*cm	31,27%	8652,07 cN*cm	19452,44 cN*cm
Čvrstoća	18,46 cN/tex	4,67 cN/tex	25,28%	15,19 cN/tex	29,08 cN/tex
Uzorak P5					
Istezanje	6,40%	0,51%	7,95%	5,68	7,05
Prekidna sila	3579,21cN	120,69 cN	3,37%	3320,32 cN	3674,32 cN
Rad do prekida	7319,93 cN*cm	934,09 cN*cm	12,76%	5927,80 cN*cm	8561,90 cN*cm
Čvrstoća	8,58 cN/tex	0,29 cN/tex	3,37%	7,96 cN/tex	8,81 cN/tex
Uzorak P6					
Istezanje	6,50%	0,44%	6,81%	5,80	7,08
Prekidna sila	3576,67cN	138,31 cN	3,87%	3377,28 cN	3715,01 cN
Rad do prekida	7458,66 cN*cm	822,14 cN*cm	11,02%	6230,11 cN*cm	8415,67 cN*cm
Čvrstoća	8,58 cN/tex	0,33 cN/tex	3,87%	8,10 cN/tex	8,91 cN/tex



Sl. 1 Prekidna sila i istezanje efektnih pređa različitog broja komponenti



Sl. 2 Prekidna sila i istezanje efektnih pređa različitog broja uvoja

Iz usporedbe dviju izrađenih efektnih pređa s različitim brojem komponenata (2, odnosno 3), uočeno je da je prekidna sila pređe s oznakom P2 (7384,75 cN) gotovo dvostruko veća nego prekidna sila pređe P1 (3606,68 cN), tab. 2. Što se prekidnog istezanja tiče, istezanje pređe P1 iznosi 7,32 % i tek je nešto više od istezanja pređe P2 koje iznosi 7,01%, tab. 2. Navedeno pokazuje da dovođenje treće komponente kod projektiranja efektne pređe, u ovom slučaju, u značajnoj mjeri utječe na promjenu prekidne sile i ukupne čvrstoće (na način da se ista povećava s povećanjem broja komponenata), no ne i na prekidno istezanje.

Što se tiče utjecaja broja uvoja na prekidnu silu i prekidno istezanje, mjerenja su pokazala da je najveće prekidno istezanje kod pređe s najvećim brojem uvoja (uzorak P4). Također, prekidna sila je najveća kod uzorka s najvećim brojem uvoja, odnosno kod uzorka P4, kod kojeg ona iznosi 3606,68 cN.

## 5. ZAKLJUČAK

U ovom je radu dan prikaz različitih sistema za proizvodnju efektnih pređa. Kombinirani sistemi za proizvodnju efektnih pređa, kao što i samo ime sugerira, su tehnike kod koje stroj kombinira dvije pređe, jednu iza druge, u jednom prolazu kroz stroj. Ta činjenica postaje vrlo važna kada se nastoje u sve većoj mjeri smanjiti proizvodni troškovi, te istovremeno skratiti rokovi proizvodnje. Kod nekih je načina proizvodnje efektnih pređa moguće povećati brzinu izrade pređe, no to će u isto vrijeme utjecati na kvalitetu pređe, čija struktura neće biti dovoljno stabilna. Stoga se može sa sigurnošću reći da će se novi mehanizmi sve više razvijati, pritom stvarajući nove troškove, nove posljedice te nova tržišta.

Promjenom parametara kod proizvodnje efektnih pređa moguće je u znatnoj mjeri utjecati na svojstva pređe. U ovom je radu pokazano da se promjenom broja komponenata značajno mijenja prekidna sila, no ne i istezanje pređe. Istovremeno, promjena broja uvoja kod proizvodnje pređe utječe na promjenu oba prethodno navedena svojstva.

Dizajnerima su odjevni proizvodi izrađeni iz efektnih pređa vizualno vrlo zanimljivi. Zbog živosti boja i mogućnosti postizanja niza efekata, plošni proizvodi izrađeni iz efektnih pređa koriste se za proizvodnju čitavog niza artikala – od onih koji se nose u slobodno vrijeme, do svečane i poslovne odjeće. Stoga je i dizajnerima raznovrsnost i atraktivnost izgleda efektnih pređa od iznimne važnosti, a svi daljnji naponi u usavršavanju tehnika proizvodnje samo će doprinijeti proizvodnji šireg asortimana pređa.

## LITERATURA

- Gong R. H., Wright. (2002). *Fancy Yarns*, Woodhead Publishing,  
 HRN ISO 2062, 2003. Određivanje prekidne sile i istezanja pri prekidu uređajem s konstantnom brzinom produljenja  
 Rožić I. (2013). *Proizvodnja efektnih pređa*. Završni rad, Zagreb  
 Salopek Čubrić, I. (2008). Efektne pređe i njihova uloga u dizajnu proizvoda. *Tekstil*, **57**, 591-593  
 Salopek Čubrić, I., Skenderi Z. (2012) Investigation of fancy yarn properties considering binder yarn. *Melliand international*, **18**, 130-131  
 Skenderi Z., Salopek Čubrić I., Petanović D. (2010). Promjena duljina pamučnih pređa zbog končanja, *Znanstveno stručno savjetovanje Tekstilna znanost i gospodarstvo*, Zagreb