

# Određivanje procesnih parametara frontalnog fiksiranja

---

**Trempetić, Mihaela**

**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:201:562840>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-14**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

## **ZAVRŠNI RAD**

Određivanje procesnih parametara frontalnog fiksiranja

Mihaela Trempetić, 9541/TTI

Zagreb, svibanj 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET  
Zavod za odjevnu tehnologiju

## **ZAVRŠNI RAD**

Određivanje procesnih parametara frontalnog fiksiranja

Izv. prof. dr. sc. Snježana Firšt Rogale

Mihaela Trempetić, 9541/TTI

Zagreb, svibanj 2017.

Završni rad je izrađen na Tekstilno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u Tehnološkom laboratoriju za procese odjevnih tehnologija Zavoda za odjevnu tehnologiju.

- broj stranica: 34
- broj slika: 34
- broj tablica: 2
- broj literaturnih referenci: 28

Članovi Povjerenstva za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Slavica Bogović, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Snježana Firšt Rogale, član, mentorica
3. izv. prof. dr. sc. Branka Vojnović, član
4. izv. prof. dr. sc. Željko Penava, zamjenik člana

Neposredni voditelj: Dragica Kantoci, mag. ing. text. texh.

Datum predaje i obrane rada: 26. svibnja 2017.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	2
2.1. Skupine poslova u tehnološkom procesu krojenja odjeće .....	2
2.2. Vrste strojeva za frontalno fiksiranje iskrojenih dijelova odjeće .....	4
2.3. Procesni parametri frontalnog fiksiranja.....	6
2.4. Postupci frontalnog fiksiranja iskrojenih dijelova odjeće.....	9
2.5. Međupodstave .....	14
<b>3. METODIKA RADA</b> .....	19
3.1. Stroj za diskontinuirano frontalno fiksiranje.....	19
3.2. Naprava za provjeru čvrstoće frontalno fiksiranog spoja.....	20
3.3. Korišteni materijali .....	21
<b>4. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	25
4.1. Utvrđivanje procesnih parametara frontalnog fiksiranja .....	26
4.2. Način ispitivanja čvrstoće spoja frontalno fiksirane međupodstave .....	27
<b>5. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	31
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	32
<b>7. LITERATURA</b> .....	33

## POPIS SLIKA:

Slika 1. Prikaz ljepive a) i neljepive b) međupodstave .....	3
Slika 2. Diskontinuirani stroj za frontalno fiksiranje tt. Meyer .....	4
Slika 3. Kontinuirani stroj za frontalno fiksiranje tt. Meyer .....	5
Slika 4. Skica poprečnog presjeka stroja za frontalno fiksiranje .....	5
Slika 5. Tlačni sustavi u strojevima tt. Kannegieser i Veit: a) Standardni tlačni sustav; b) Flexo tlačni sustav; c) Dvojni tlačni sustav.....	6
Slika 6. Dijagram toka za odabir ljepive međupodstave .....	7
Slika 7. Dijagram ovisnosti procesnih parametara frontalnog fiksiranja o vrsti osnovnog materijala .....	9
Slika 8. Muški sako: a) fiksiran s neodgovarajućim procesnim parametrima frontalnog fiksiranja; b) fiksiran s optimalnim procesnim parametrima frontalnog fiksiranja .....	9
Slika 9. Prikaz konvencionalnog frontalnog fiksiranja.....	10
Slika 10. Prikaz sendvič postupka frontalnog fiksiranja: a) unutarnji sendvič i b) vanjski sendvič .....	11
Slika 11. Prikaz višeslojnog postupka frontalnog fiksiranja .....	11
Slika 12. Prikaz frontalnog fiksiranja krojnog dijela s dvije različite vrste ljepljivih međupodstava .....	12
Slika 13. Podfiksiranje krojnih dijelova.....	12
Slika 14. Prefiksiranje krojnih dijelova .....	13
Slika 15. Idealno fiksiranje krojnih dijelova.....	13
Slika 16. Različite vrste međupodstava: a) ljepljive međupodstave; b) neljepljiva međupodstava; c) ljepljiva međupodstava u trakama; d) ljepljiva međupodstava u traci za pojasnice; e) ljepljiva međupodstava u traci za učvršćivanje orukavlja .....	14
Slika 17. Primjeri frontalnog fiksiranja prednjih dijelova muškog sakoa: a) frontalno fiksiranje ljepljivom međupodstavom; b) kombinacija ljepljive i neljepljive međupodstave; c) frontalno fiksiranje neljepljivom međupodstavom .....	15
Slika 18. Primjer ugradnje različitih vrsta ljepljivih i neljepljivih međupodstava u muškom sakou .....	16
Slika 19. Nanos termoplasta: a) mesh način nanosa termoplasta b) geometrijski pravilno nanosen termoplast pod kutom nagiba od 30° i 60° .....	17
Slika 20. CP način nanosa termoplasta .....	17
Slika 21. Primjeri razmještaja termoplastičnih zrnaca na međupodstavi u CP mjeri.....	18
Slika 22. Diskontinuirani stroj tt. Herbert Meyer .....	19
Slika 23. Dio stroja za frontalno fiksiranje tt. Herbert Meyer na kojem se podešavaju parametri frontalnog fiksiranja .....	20

Slika 24. Pribor za provjeru čvrstoće spoja tt. Kannegiesser: 1-staklena ploča za rezanje; 2-marker; 3-uređaj za ispitivanje čvrstoće spoja; 4- naprava za mjerenje skupljanja materijala; 5-škare; 6-traka; 7-nož; 8-papirnati okviri; 9-listići za mjerenje temperature.....	21
Slika 25. Sirovo pamučno platno-žutica .....	24
Slika 26. Nedovoljno fiksirana međupodstava na osnovnu tkaninu .....	25
Slika 27. Postavljanje međupodstave na osnovni materijal i listića za provjeru temperature frontalnog fiksiranja .....	27
Slika 28. Postavljanje papirnato g okvira .....	27
Slika 29. Označavanje krajeva naprave za mjerenje postotka skupljanja frontalno fiksiranog uzorka.....	28
Slika 30. Mjerenje postotka skupljanja frontalno fiksiranog uzorka.....	28
Slika 31. Zarezivanje uzorka za provjeru čvrstoće spoja .....	29
Slika 32. Postavljanje uzorka u hvataljke uređaja za provjeru čvrstoće fiksiranog spoja.....	29
Slika 33. Postupak provjere čvrstoće spoja.....	30
Slika 34. a) Izrezivanje listića za mjerenje temperature, b) očitavanje temperature s listića za mjerenje temperature frontalnog fiksiranja .....	30

**POPIS TABLICA:**

Tablica 1. Omjer mjera mesh i CP prema tt. Freudenberg.....	18
Tablica 2. Karakteristike korištenih uzoraka međupodstava .....	22



## Sažetak

Frontalno fiksiranje iskrojenih dijelova odjeće, radi dobivanja određene stabilnosti, jedna je od skupina poslova u tehnološkom procesu krojenja odjeće.

U Zavodu za odjevnu tehnologiju Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta izvedeno je određivanje procesnih parametara frontalnog fiksiranja za četrnaest različitih uzoraka međupodstava. Pri tome su primijenjeni predloženi parametri frontalnog fiksiranja od strane proizvođača te je provjerena čvrstoća spoja uzoraka.

U **Teoretskom dijelu** ovoga rada opisani su postupci frontalnog fiksiranja, procesni parametri frontalnog fiksiranja, strojevi za frontalno fiksiranje te vrste međupodstava. U **Metodici rada** opisan je korišteni stroj za diskontinuirano frontalno fiksiranje kao i naprava za provjeru čvrstoće spoja međupodstave i osnovne tkanine koja se vrlo često koristi kao brza metoda provjere u samom tehnološkom procesu krojenja odjeće pri određivanju procesnih parametara frontalnog fiksiranja. Također je opisan osnovni materijal i međupodstave na kojima je proveden eksperimentalni dio rada. U **Eksperimentalnom dijelu** rada opisan je provedeni postupak frontalnog fiksiranja uz utvrđivanje procesnih parametara pojedine međupodstave te provjera čvrstoće spoja frontalno fiksiranog uzorka. U **Rezultatima i raspravi** dat je pregled i opis dobivenih rezultata, a u **Zaključku** su izneseni zaključci vezani uz korisnost postupka frontalnog fiksiranja, odnosno svrsi međupodstave.

**Ključne riječi:** frontalno fiksiranje, ljepiva međupodstava, čvrstoća spoja, tehnološki proces krojenja

## 1. UVOD

Svaki odjevni predmet mora zadovoljiti funkcionalnu i estetsku komponentu. Pojednim dijelovima odjeće je potrebno povećati stabilnost što se osigurava ugradnjom ljepivih i/ili neljepivih međupodstava, sl. 1. Najčešće se koriste ljepive međupodstave koje se frontalno fiksiraju na naličje iskrojenih dijelova odjeće koristeći strojeve za kontinuirano ili diskontinuirano frontalno fiksiranje. Ljepiva međupodstava je tekstilni plošni proizvod na koji je nanesen termoplast u obliku ljepivih, odnosno termoplastičnih zrnaca o čemu je više pisano pod naslovom 2.6.2 ovog rada. Da bi se izradio kvalitetan odjevni predmet, između ostalog, potrebno je odabrati odgovarajuću vrstu međupodstave i odgovarajuće procesne parametre frontalnog fiksiranja. Stoga su u ovom završnom radu provedena ispitivanja na četrnaest različitih uzoraka međupodstave s ciljem potvrde, odnosno provjere navoda proizvođača vezanih uz procesne parametre koje je potrebno podesiti prilikom frontalnog fiksiranja korištenih međupodstava.

## 2. TEORIJSKI DIO

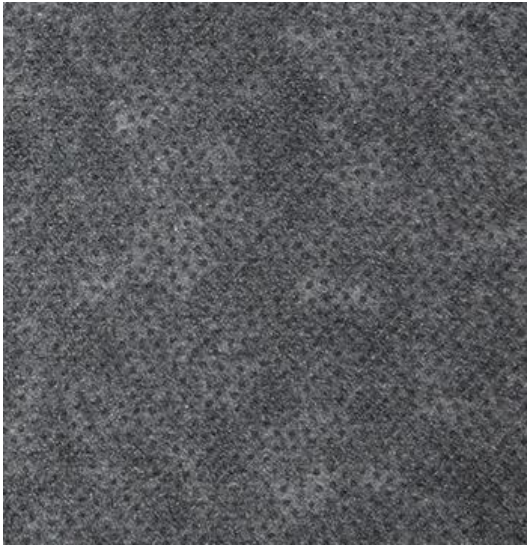
U ovom poglavlju biti će navedene skupine poslova u tehnološkom procesu krojenja odjeće, opisane vrste strojeva za frontalno fiksiranje te dati primjeri strojeva, procesni parametri frontalnog fiksiranja, opisani postupci frontalnog fiksiranja iskrojanih dijelova odjeće te vrste međupodstava.

### 2.1. SKUPINE POSLOVA U TEHNOLOŠKOM PROCESU KROJENJA ODJEĆE

Tehnološki proces krojenja odjeće je prva faza u procesu proizvodnje odjeće primjerena industrijskom načinu proizvodnje odjeće. Podijeljena je na sljedeće skupine poslova i tehnoloških postupaka:

1. Priprema dokumentacije krojnih slika, materijala, strojeva i tehnoloških uvjeta za krojenje,
2. Polaganje krojnih slojeva u krojne naslage,
3. Polaganje krojnih slika na krojne naslage,
4. Iskrojavanje krojnih naslaga i označavanje sastavnih točaka,
5. Frontalno fiksiranje,
6. Obilježavanje dijelova odjeće te
7. Sastavljanje svežnjeva i priprema za transport u šivaonicu [2].

S obzirom da je ljudsko tijelo trodimenzionalnog oblika, a tekstilije za izradu odjevnih predmeta, dvodimenzionalne (debljina je zanemariva spram širine i duljine), zbog pristalosti odjevnog predmeta, odnosno njegova prilagodba tjelesnim oblicima, potrebno je iskrojiti krojne dijelove kako bi se njihovim spajanjem dobio trodimenzionalni odjevni predmet. Na pojedinim dijelovima odjevnog predmeta, gdje je potrebno povećati postojanost oblika (prednji dijelovi ženskih jakni, ogrtača, muških sakoa, hlača, ovratnici košulja i sl.), izvodi se postupak frontalnog fiksiranja što se postiže ljepivim i/ili neljepivim međupodstavama, sl.1 [2].



a)



b)

**Sl.1** Prikaz ljepive a) i neljepive b) međupodstave [1]

## 2.2. VRSTE STROJEVA ZA FRONTALNO FIKSIRANJE ISKROJENIH DIJELOVA ODJEĆE

Strojevi za frontalno fiksiranje iskrojanih dijelova odjeće dijele se na [2]:

- diskontinuirane i
- kontinuirane.

**Diskontinuirani strojevi** su slični strojevima za glačanje s preklopnim rukavcima. Imaju dva ravna kalupa od kojih se gornji, nakon pozicioniranja izradaka, spušta na donji. Kalupi su zatvoreni određeno vrijeme (za vrijeme djelovanja temperature i tlaka na izradak) i potom se otvaraju, sl.2. Takvi strojevi koriste se samo za fiksiranje manjih dijelova odjevnih predmeta (ovratnici, orukvice, džepni poklopci).



*Sl.2 Diskontinuirani stroj za frontalno fiksiranje tt. Meyer [3]*

**Kontinuirani strojevi** za frontalno fiksiranje imaju teflonsku transportnu vrpcu na koju se nalažu izradci i koja ih unosi u stroj gdje prolaze kroz zonu predgrijanja, glavnog grijanja, prešanja i hlađenja, a potom izlaze iz stroja na površinu za odlaganje, sl. 3.

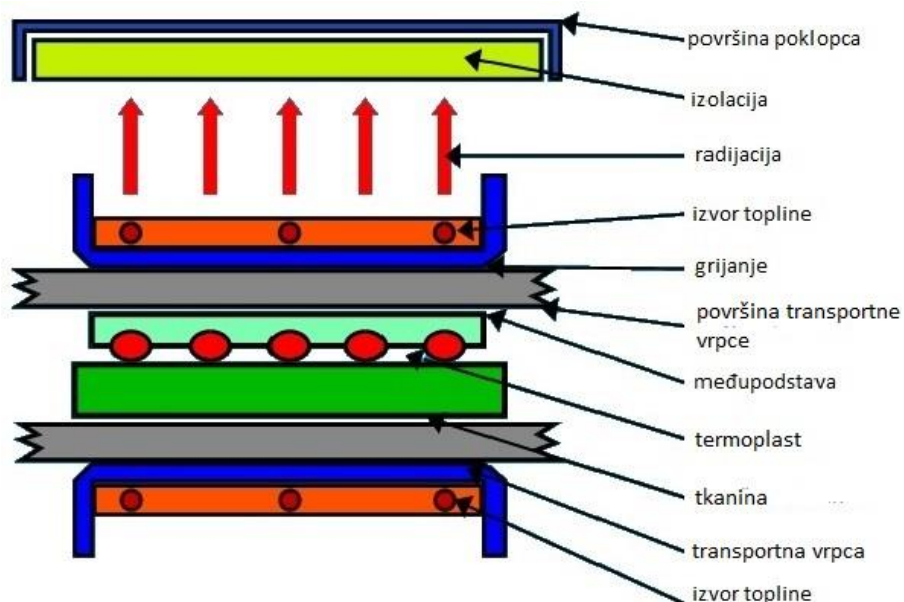
Zone predgrijanja i glavnog grijanja opremljene su električnim grijačima tako da je omogućena potrebna razdioba promjene temperature u pojedinim zonama što se postiže preciznim termostanima. Oblici tih zona u suvremenim strojevima su konkavno-konveksni u cilju povećanja učinkovitosti i kvalitete frontalnog fiksiranja.



*Sl.3 Kontinuirani stroj za frontalno fiksiranje tt. Meyer [4]*

Danas se u odjevnoj industriji najviše upotrebljavaju kontinuirani strojevi za frontalno fiksiranje jer ostvaruju visok stupanj kvalitete, a ujedno je proces rada posluživanja i odlaganja toliko racionaliziran da je vrijeme čekanja radnika na takvim radnim mjestima svedeno na najmanju moguću mjeru ili ga nema [5].

Na sl.4 prikazani su elementi stroja za frontalno fiksiranje u vidu temperaturnih razina i pozicije izratka koji je podvrgnut tom postupku.



*Sl.4 Skica poprečnog presjeka stroja za frontalno fiksiranje [6]*

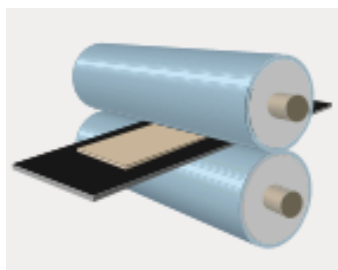
Vođenje suvremenih strojeva za frontalno fiksiranje je potpuno automatizirano. Pomoću računala određuju se svi procesni parametri stroja, bilježe sve namještene i ostvarene vrijednosti procesnih parametara, protokol postupka fiksiranja te dijagnostika kvarova.

Najpoznatiji proizvođači strojeva su tvrtke **Veit** i **Kannegiesser**, koje su udružile svoje poslovanje, **Mayer** iz Njemačke, **Martin Fusing Machines** iz Italije, **Korea Fiblon Co.Ltd.**, španjolski **Reymatex, S.A.** i britanski **Ardmel Automation**. Međutim, tvrtke Veit i Kannegiesser su spram ostalih tvrtki naprednije u smislu inovativnosti pri razvoju svojih strojeva. Jedna od značajki strojeva za frontalno fiksiranje tt. Veit i Kannegiesser je upravljači i regulacijski sustav, koji ima mogućnost pohrane 99 programa frontalnog fiksiranja te dijagnostički nadzor elektroničkih i mehaničkih sustava stroja.

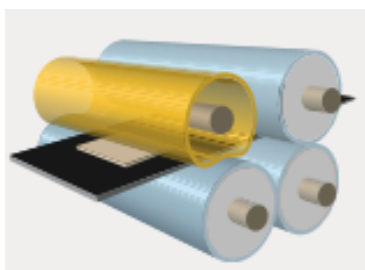
Tlačni sustavi u strojevima tt. Kannegieser i Veit se dijele na:

1. Standardne tlačne sustave,
2. Flexo tlačne sustave i
3. Dvojne tlačne sustave.

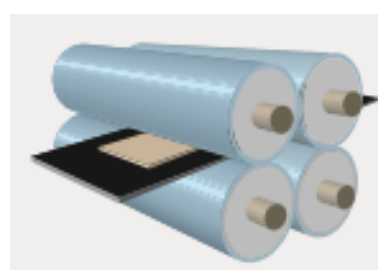
Standardni tlačni sustav sastoji se od dva posmična valjka koji služe za frontalno fiksiranje laganih i srednje teških tkanina, sl. 5 a). Flexo tlačni sustav sastoji se od dva para gornjih i dva para donjih posmičnih valjaka gdje u gornjem, pneumatskom valjku (tzv. ugodivi tlačni valjak), djeluje prilagodljivi tlak zraka i to na svakom mjestu jednoliko tako da se tijekom istovremenog frontalnog fiksiranja tanjih i debljih tkanina obloženih jednoslojnim i/ili višeslojnim međupodstavama dobiva željena kvaliteta. To znači da se svaka tkanina tlači optimalno, neovisno o debljini materijala ili širini krojnog dijela, sl. 5 b). Dvojni tlačni sustav sastoji se od dva para gornjih i dva para donjih posmičnih valjaka koji služe kako bi se frontalno fiksirale tkanine osjetljivih površina, sl. 5 c) [7].



a)



b)

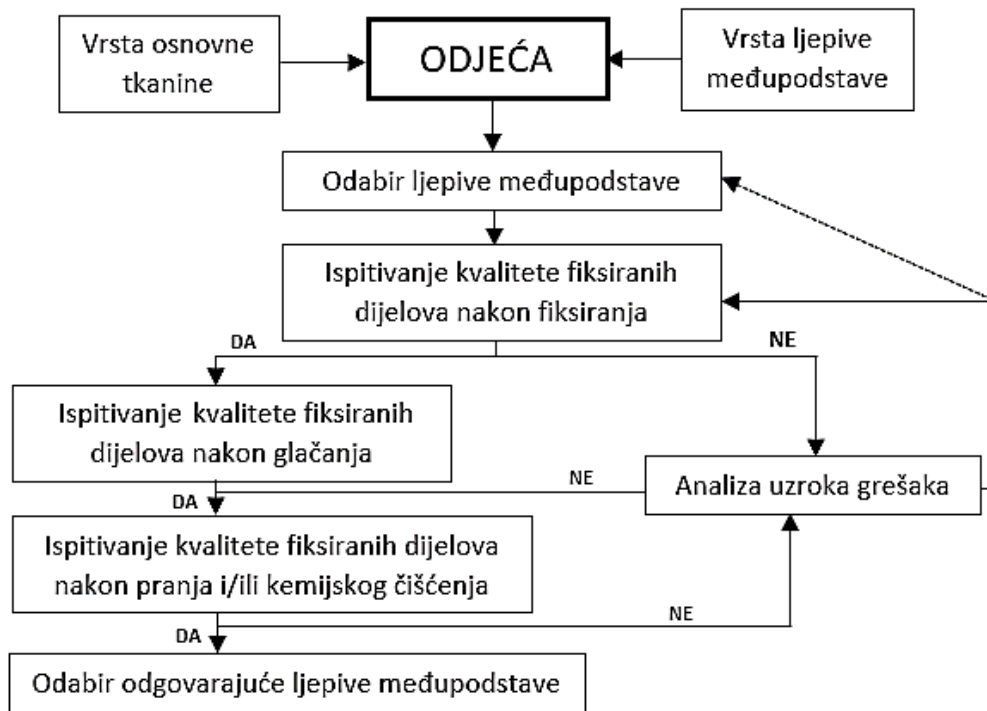


c)

*Sl.5 Tlačni sustavi u strojevima tt. Kannegieser i Veit: a) Standardni tlačni sustav; b) Flexo tlačni sustav; c) Dvojni tlačni sustav [8]*

### 2.3. PROCESNI PARAMETRI FRONTALNOG FIKSIRANJA

Prije samog postupka određivanja procesnih parametara frontalnog fiksiranja, potrebno je odabrati odgovarajuću ljevnu međupodstavu što može predstavljati izrazito kompleksnu zadaću. Tek se kombinacijom pogodnih svojstava osnovnih tkanina i ljevnih međupodstava postiže željena kvaliteta fiksiranih dijelova odjeće [9]. Sl. 6 prikazuje dijagram toka za odabir ljevne međupodstave.



Sl.6 Dijagram toka za odabir ljevne međupodstave [9]

Frontalno fiksirani krojni dio, kao kompozit, ima specifična svojstva što je rezultat međusobnog djelovanja i ponašanja osnovne tkanine i ljevne međupodstave, odnosno njihovih mehaničkih i fizikalnih svojstava u spojnom kompozitu [10].



Kao ljepljiva međupodstava koristi se tekstilni plošni proizvod (tkanina, pletivo, netkani tekstil) na kojeg je nanesen termoplast, najčešće u obliku termoplastičnih zrnaca. Nakon što je odabrana odgovarajuća međupodstava, potrebno je posvetiti pozornost određivanju parametara frontalnog fiksiranja s obzirom na međupodstavu i osnovnu tkaninu, a oni su slijedeći:

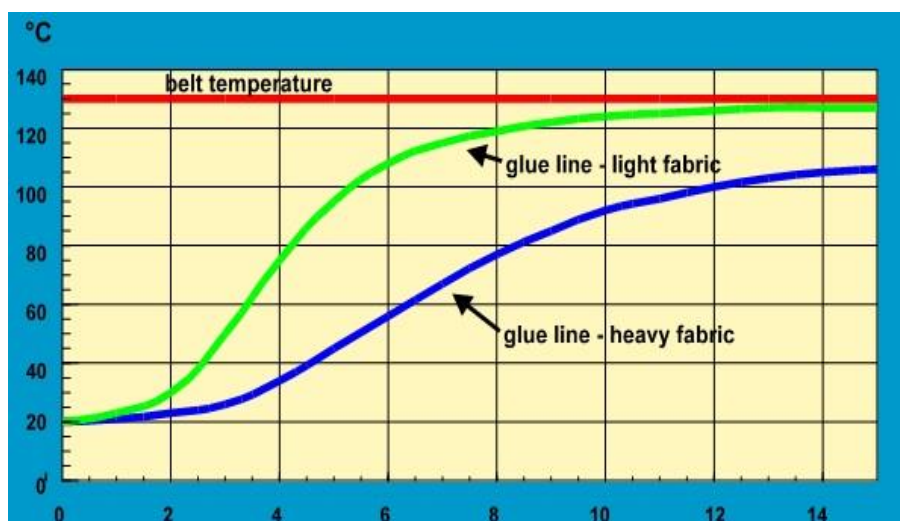
- temperatura,
- tlak,
- vrijeme i
- hlađenje fiksiranih dijelova.

Temperature frontalnog fiksiranja kreću se u rasponu od 110°C do 160°C, ovisno o karakteristikama međupodstave i osnovne tkanine (sirovinski sastav, debljina materijala i sl.), a temperatura hlađenja fiksiranih dijelova je najčešće u rasponu od 30°C do 35°C. Ako se odabere previsoka temperatura, termoplast postaje previše viskozan i postoji opasnost od njegovih vidljivih tragova na licu osnovne tkanine. U slučaju ako je temperatura preniska, tada termoplast nije dovoljno viskozan te spoj između međupodstave i osnovne tkanine nije dovoljno čvrst [11]. Djelovanjem temperature termoplast omekšava, a potom se uz primjeren i jednoličan tlak utisne u strukturu osnovnog materijala. Djelovanje temperature i tlaka traje točno određeni vremenski period koji valja eksperimentalno odrediti. Nakon hlađenja termoplast očvrstne vežući međupodstavu s osnovnom tkaninom u jak, ali elastičan spoj.

Iako svaki proizvođač međupodstava predlaže vrijednosti procesnih parametara za svaku vrstu međupodstave, tehnolog u tehnološkom procesu krojenja mora ispitati te parametre za svaku vrstu tekstilnog materijala kojeg je potrebno fiksirati. Najčešće se najbolji rezultati frontalnog fiksiranja dobivaju unutar raspona od  $\pm 70$  °C od temperature koju je odredio proizvođač međupodstava [11].

Proizvođači međupodstava i proizvođači strojeva za frontalno fiksiranje predlažu sljedeće procesne parametre, ovisno o vrsti osnovnog materijala [11]:

- Za lagane tkanine: temperatura: 115 do 125 °C; tlak: 0,5 do 1,5 kg/cm<sup>2</sup>; vrijeme: od 10 do 12 s
- Za srednje teške tkanine: temperatura 130 do 150 °C; tlak: 2 do 3kg / cm<sup>2</sup>; vrijeme: od 12 do 16 s
- Za teške tkanine: temperatura: 150 do 170 °C; tlak: 3 do 4 kg / cm<sup>2</sup>; vrijeme: od 16 do 20 s, sl.7.



*Sl.7 Dijagram ovisnosti procesnih parametara frontalnog fiksiranja o vrsti osnovnog materijala [12]*

Ukoliko se ne odrede optimalni procesni parametri frontalnog fiksiranja krojni dio neće biti dobro fiksiran, a gotov odjevni predmet neće biti odgovarajuće kvalitete. Uz to, biti će narušena i estetska komponenta odjevnog predmeta, sl. 8 a). Stoga i zbog estetske i zbog funkcionalne komponente važno je dobro odrediti proces parametara frontalnog fiksiranja, sl. 8 b).



a)



b)

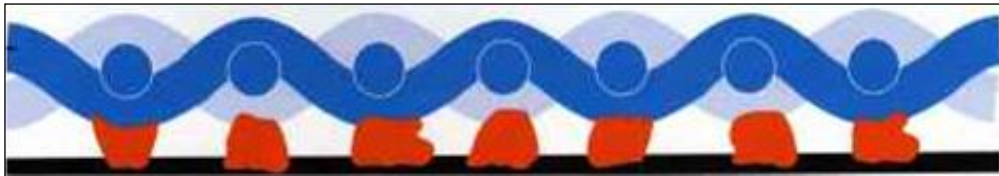
*Sl.8 Muški sako: a) fiksiran s neodgovarajućim procesnim parametrima frontalnog fiksiranja [13]; b) fiksiran s optimalnim procesnim parametrima frontalnog fiksiranja [14]*

## 2.4. POSTUPCI FRONTALNOG FIKSIRANJA ISKROJENIH DIJELOVA ODJEĆE

U procesu izrade odjeće postoje tri postupka frontalnog fiksiranja iskrojanih dijelova odjeće:

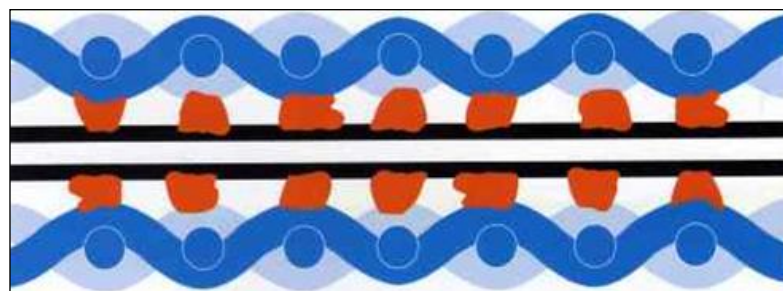
1. konvencionalni postupak,
2. sendvič postupak i
3. višeslojni postupak.

Kod **konvencionalnog postupka** se na naličju osnovnog materijala polaže ljepljiva međupodstava tako da nanoseni termoplast dolazi u dodir s naličjem osnovne tkanine i izvede se postupak fiksiranja, sl. 9.

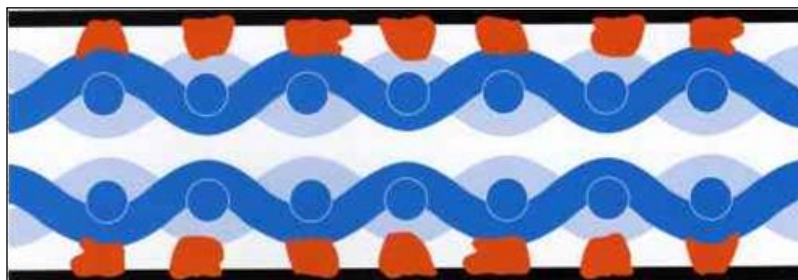


*Sl.9 Prikaz konvencionalnog frontalnog fiksiranja [15]*

Kod **sendvič postupka** osnovna tkanina se polaže na lice, na njeno naličje se postavlja ljepljiva međupodstava s termoplastom okrenutim prema dolje, potom se postavlja još jedan sloj ljepljive međupodstave, ali s termoplastom okrenutim prema gore i na njega se opet postavlja osnovni materijal tako da njegovo naličje dođe u dodir s termoplastom. Na taj način dobivamo tzv. unutarnji sendvič, sl. 10 a). Ukoliko su slojevi tkanine iznutra, a slojevi međupodstave izvana, na način da je termoplast s međupodstave okrenut prema naličju osnovne tkanine, dobivamo tzv. vanjski sendvič, sl. 10 b). Tako je istovremeno moguće fiksirati oba izratka odjednom.



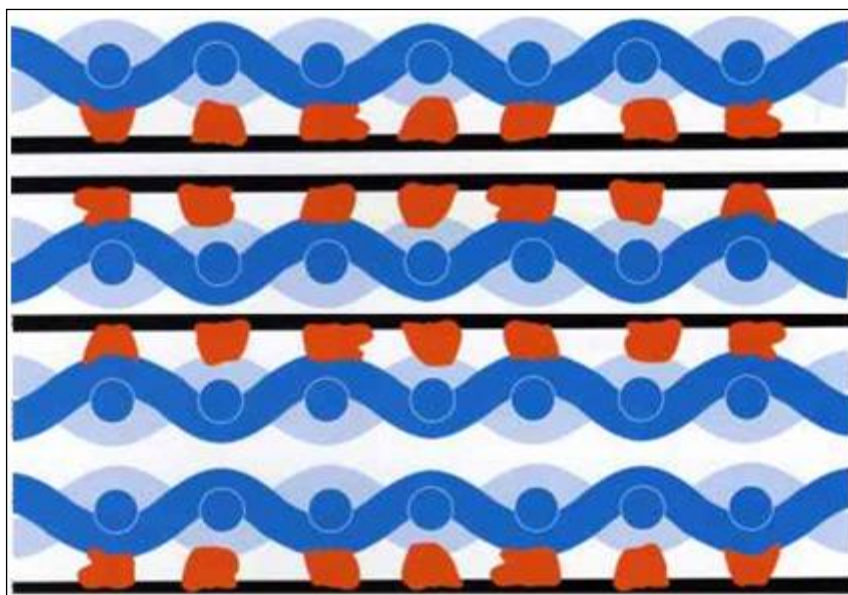
a)



b)

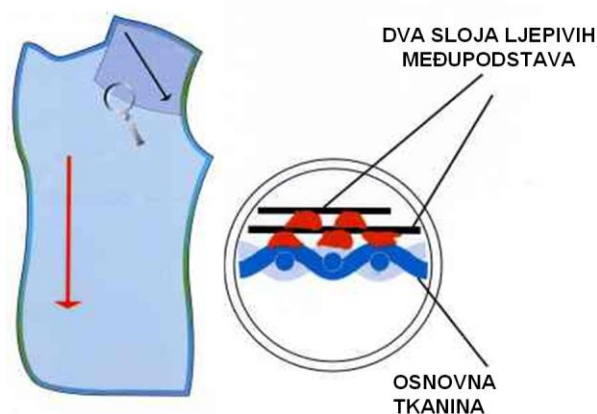
*Sl.10 Prikaz sendvič postupka frontalnog fiksiranja: a) unutarnji sendvič i b) vanjski sendvič [15]*

Pri **višeslojnom postupku** se na osnovnu tkaninu polože više slojeva ljepljivih međupodstava koje se odjednom fiksiraju. To je čest slučaj kod fiksiranja ovratnika košulja i prednjih dijelova sakoa, sl. 11.



*Sl.11 Prikaz višeslojnog postupka frontalnog fiksiranja [15]*

Ponekad je potrebno, radi veće stabilnosti i čvrstoće krojnog dijela, da se na jedan krojni dio lijepe dvije ili više (najčešće različite vrste) ljepljivih međupodstava, npr. na prednjem dijelu muškog sako, sl. 12. U tom slučaju je potrebno voditi računa o tome da se podese procesni parametri tako da odgovaraju svim ugrađenim međupodstavama koje se fiksiraju zajedno, u istom postupku.



*Sl.12 Prikaz frontalnog fiksiranja krojnog dijela s dvije različite vrste ljepljivih međupodstava [15]*

Ukoliko se ne odrede optimalni procesni parametri frontalnog fiksiranja iskrojjenih dijelova odjeće može doći do pojave tzv. podfiksiranja ili do tzv. prefiksiranja.

Podfiksiranje je problem koji se javlja kada su procesni parametri frontalnog fiksiranja neodgovarajući u smislu da su preslabi te se termoplast s međupodstave nedovoljno rastali i ne zalijepi u potpunosti na naličje osnovne tkanine, sl.13. Na taj način se dobije krojni dio koji nema stabilnost oblika, a međupodstava se gotovo potpuno odvoji od osnovne tkanine nakon nekoliko pranja takvog odjevnog predmeta. Takav odjevni predmet ima narušenu funkcionalnu i estetsku komponentu.



*Sl.13 Podfiksiranje krojnih dijelova [15]*

Prefiksiranje je problem koji se javlja kada su procesni parametri frontalnog fiksiranja također neodgovarajući u smislu da su previsoki te se termoplast s međupodstave previše rastali i zalijepi

na veliku površinu naličja osnovne tkanine pa čak postoji mogućnost pojave termoplasta na licu osnovne tkanine, sl.14. Na taj način se dobije kruti krojni dio te takav odjevni predmet također ima narušenu funkcionalnu i estetsku komponentu.



*Sl.14 Prefiksiranje krojnih dijelova [15]*

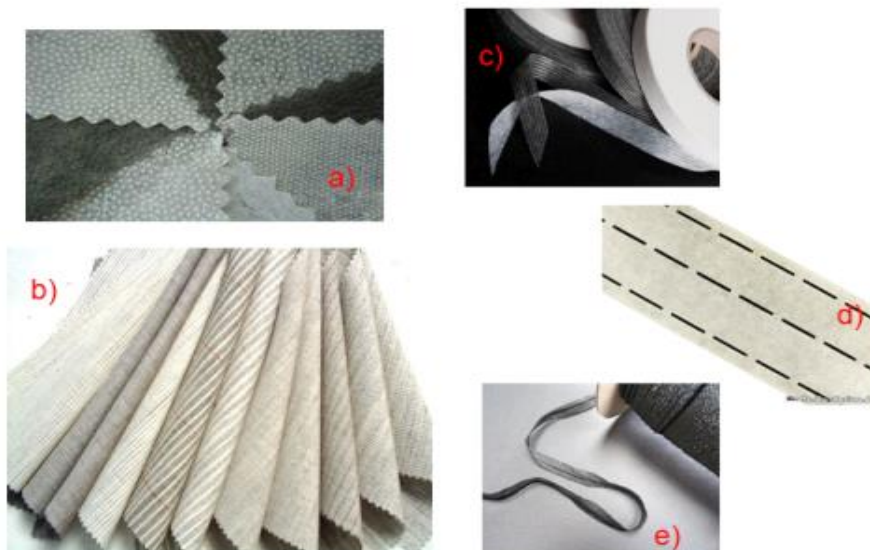
Na sl.15 je prikazano frontalno fiksiranje pri kojem su odabrani optimalni procesni parametri. Pri takvom fiksiranju dobiva se odjevni predmet koji ima funkcionalnu i estetsku komponentu, odnosno odgovarajuću stabilnost.



*Sl.15 Idealno fiksiranje krojnih dijelova [15]*

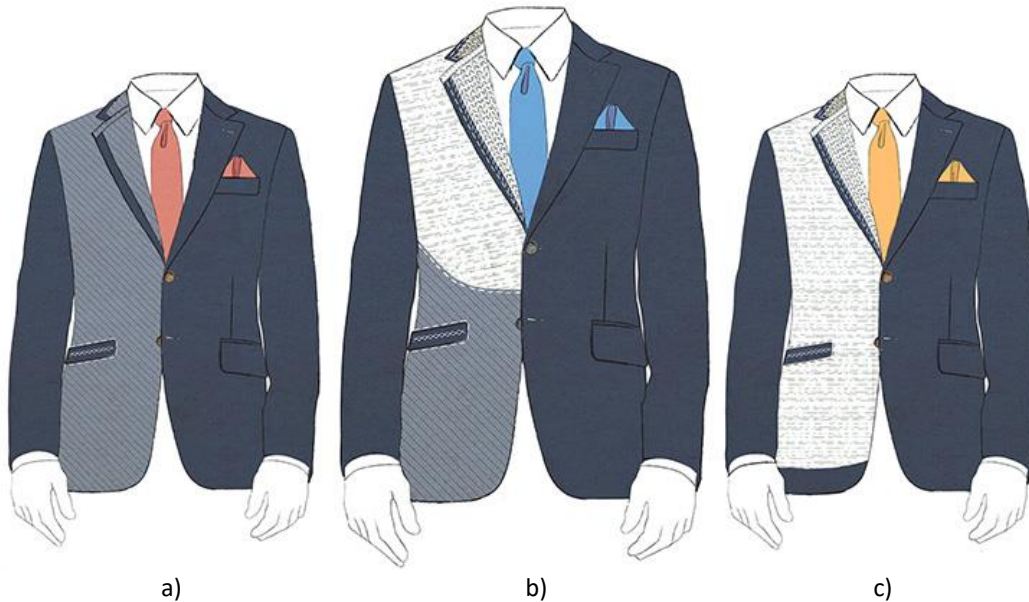
## 2.5. MEĐUPODSTAVE

Međupostava je gusti, mekani i fleksibilni ljepljivi ili neljepljivi tekstilni materijal (tkanina, pletivo ili netkani tekstil) koji se može pojaviti u različitim oblicima ovisno o primjeni, sl. 16. Za izradu međupodstava mogu se koristiti sva tekstilna vlakna koja podnose obradu na temperaturi od 120°C do 180°C. To znači da se mogu koristiti sva prirodna i kemijska vlakna osim acetatnih, PVC i sintetičkih vlakana koja imaju niže temperature mekšanja pa ne podnose ove obrade. Najkvalitetnije međupodstave načinjene su od pamuka s celuloznim vlaknima, od vune, od mješavine vune, celuloznih vlakana i životinjskim dlaka (kozja, devina i sl.). Sirovinski sastav za međupodstavu ovisi o namjeni odjevnog predmeta i dijelu odjevnog predmeta koji se fiksira [16]. Svrha međupodstava je da odjevnom predmetu daju stabilnost i postojanost oblika te njegovo zadržavanje (punoću), stabilnost rubova, dodatno ojačanje površina, a uza sve to odjevni predmet dobiva zadovoljavajuću estetsku komponentu. Odjeća tako zadržava svoj oblik bez obzira koliko se često nosi ili pere, udobna je za nošenje te otporna na izuzetno istezanje, trošenje i gužvanje.



*Sl.16* Različite vrste međupodstava: a) ljepljive međupodstave [17]; b) neljepljiva međupodstava [18]; c) ljepljiva međupodstava u trakama [19]; d) ljepljiva međupodstava u traci za pojasnice [20]; e) ljepljiva međupodstava u traci za učvršćivanje orukavlja [21]

Najčešća primjena međupodstava je za stabilne dijelove odjevnog predmeta kao što su ovratnici, reveri, orukvice, ali i za veće krojne dijelove poput prednjeg dijela muškog sakoa, sl. 17, gdje su vidljive kombinacije u primjeni frontalno fiksirane ljepive međupodstave i našivene neljepive međupodstave.



*Sl.17 Primjeri frontalnog fiksiranja prednjih dijelova muškog sakoa: a) frontalno fiksiranje ljepivom međupodstavom; b) kombinacija ljepive i neljepive međupodstave; c) frontalno fiksiranje neljepivom međupodstavom [22]*

### **2.5.1. Neljepive međupodstave**

Nekada su se neljepive međupodstave izrađivale od istog materijala od kojega je bila i osnovna tkanina te su se kao takve našivale između osnovne i podstavne tkanine. Danas postoji širok raspon struktura neljepivih međupodstava različitog sirovinskog sastava, najčešće od pamučnih vlakana i vunениh vlakana u kombinaciji sa životinjskim dlakama [23]. Neljepive podstave našivaju se u tehnološkom procesu šivanja, najčešće na mušku odjeću u području prednjeg prsnog dijela muškog sakoa i kaputa dajući im pri tome veću čvrstoću i željenu stabilnost prilikom nošenja odjevnog predmeta.



### 2.5.2. Ljepive međupodstave

Prva značajnija istraživanja za izradu i uporabu ljepivih međupodstava započela su u Švicarskoj 50-ih godina dvadesetog stoljeća, a deset godina kasnije počele su se primjenjivati u cijeloj Europi i Americi [23]. Ljepive međupodstave su tekstilne plošne tvorevine koje na sebi sadrže nanose termoplasta pomoću kojeg se fiksiraju na osnovnu tkaninu strojem za frontalno fiksiranje u tehnološkom procesu krojenja ili glačanjem u tehnološkom procesu šivanja. U odjevnoj industriji koriste se češće od neljepivih međupodstava, ali se često koriste i u kombinaciji s njima. Osnovni materijal i ljepiva međupodstava moraju imati usklađena zajednička svojstva kako bi gotov proizvod mogao imati potrebnu stabilnost i oblik te kako ne bi došlo do neželjenih deformacija.

Od pojave prvih ljepivih međupodstava pa do danas obavljena su mnogobrojna ispitivanja kako bi se proizvele međupodstave što boljih svojstava, a ispitivanja se odnose na materijale za izradu ljepive međupodstave i vrste nanosa termoplasta [23].



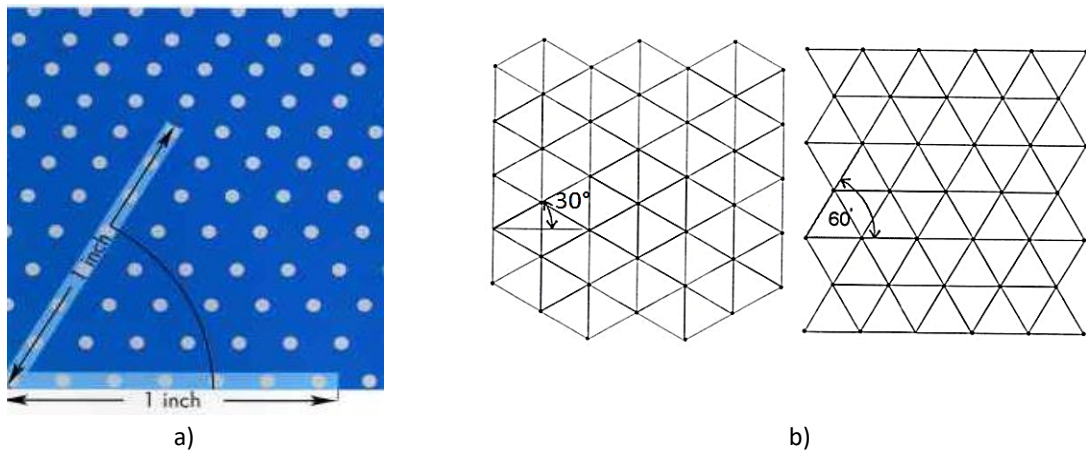
*Sl.18 Primjer ugradnje različitih vrsta ljepljivih i neljepljivih međupodstava u muškom sakou [24]*

Kao termoplasti nanose se poliesteri, polietileni, polivinilacetati, polivinilkloridi, poliamidi, polivinilbutirali, celulozni acetati i uretani, a njihovo nanošenje je jednolično i najčešće simetrično [23].

Termoplast se na površinu tekstilnog materijala može nanositi na dva načina:

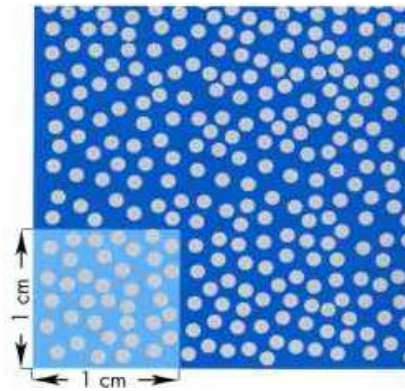
- mesh način i
- CP način ( eng. Computer Point)

Broj točkica nanosenog termoplasta na 1 inč (2,54 cm) naziva se **mesh** ili pravilni raster i mjeri se dijagonalno, sl. 19 a). Takav geometrijski pravilno nanosen termoplast najčešće se pojavljuje u obliku šesterostraničnog poligona s kutom nagiba od 30° i 60°, sl. 19 b). Glatke međupodstave i lake osnovne tkanine imaju finiji raster do 30 mesha, dok međupodstave koje se koriste za teže tkanine veće gustoće imaju raster od oko 11 do 17 mesha [23].

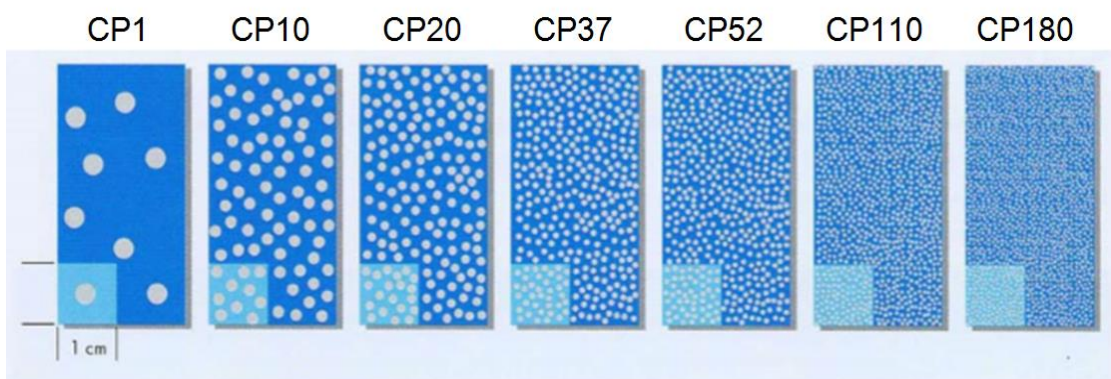


*Sl.19 Nanos termoplasta: a) mesh način nanosa termoplasta b) geometrijski pravilno nanosen termoplast pod kutom nagiba od 30° i 60° [15]*

Kod neuređenog, odnosno nepravilnog rastera određuje se tzv. **CP** mjera (eng. Computer Point), te se ta mjera naziva još i računalni raster točaka gdje se broj točkica nanosenog termoplasta mjeri na 1cm<sup>2</sup>, sl. 20. Međupodstave za lake osnovne tkanine imaju finiji raster do 161 CP, dok međupodstave koje se koriste za teže tkanine veće gustoće imaju raster od 20 do 52 CP-a.



SI.20 CP način nanosa termoplasta [15]



SI.21 Primjeri razmještaja termoplastičnih zrnaca na međupodstavi u CP mjeri [25]

Mesh i CP mjera kao načini nanosa termolasta na površinu tekstilnog materijala, stavljeni su u međusobni odnos koji se iskazuje slijedećim izrazom:

$$mesh = \sqrt{5,58 \times CP}, \text{ odnosno} \quad (1)$$

$$CP = 0,179 \times mesh^2 \quad (2)$$

U tab.1 nalaze se omjeri mjera mesh i CP prema proizvođaču međupodstava tt. Freudenberg.

Tab.1: Omjer mjera mesh i CP prema tt. Freudenberg

CP	10	20	30	37	52	57	110	150	161	180
mesh	7	11	13	15	17	20	25	29	30	32

### 3. METODIKA RADA

U ovom dijelu završnog rada opisan je korišteni stroj za diskontinuirano frontalno fiksiranje, kao i naprava korištena za provjeru čvrstoće spoja međupodstave i osnovne tkanine. Opisan je korišteni osnovni materijal i četrnaest različitih korištenih međupodstava.

#### 3.1. STROJ ZA DISKONTINUIRANO FRONTALNO FIKSIRANJE

Za potrebe ovog završnog rada korišten je diskontinuirani stroj za frontalno fiksiranje tt. Herbert Meyer, sl.22, a nalazi se u Tehnološkom laboratoriju za procese odjevnih tehnologija Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta.

Tehnička izvedba korištenog stroja za diskontinuirano frontalno fiksiranje, čija proizvodnja datira iz 1979. godine, vrlo je jednostavna. Naime, spomenuti stroj sadrži gornju i donju plohu pravokutnog oblika, načinjene od gusto tkanog tekstilnog materijala koji se nalazi unutar metalnog okvira. Na donju plohu, odnosno podlogu polažu se izradci koje je potrebno frontalno fiksirati, a zatim se na nju spušta gornja ploha. Na metalnom okviru donje podloge nalaze se kotačići radi njenog lakšeg unašanja u zonu stroja gdje na izratke djeluju prethodno podešeni parametri frontalnog fiksiranja. Podloga s položenim izradcima se u stroj unosi ručno, odnosno podizanjem ručke i guranjem podloge u stroj. Po završetku djelovanja zadanih parametara frontalnog fiksiranja, podlogu je također potrebno ručno povući ručkom prema van nakon čega slijedi propuhivanje podloge hladnim zrakom. Opisani stroj koristi snagu od 6 kW i napon od 380 V.



*Sl.22 Diskontinuirani stroj tt. Herbert Meyer*

Na sl. 23 prikazan je dio stroja na kojem se podešavaju parametri frontalnog fiksiranja.



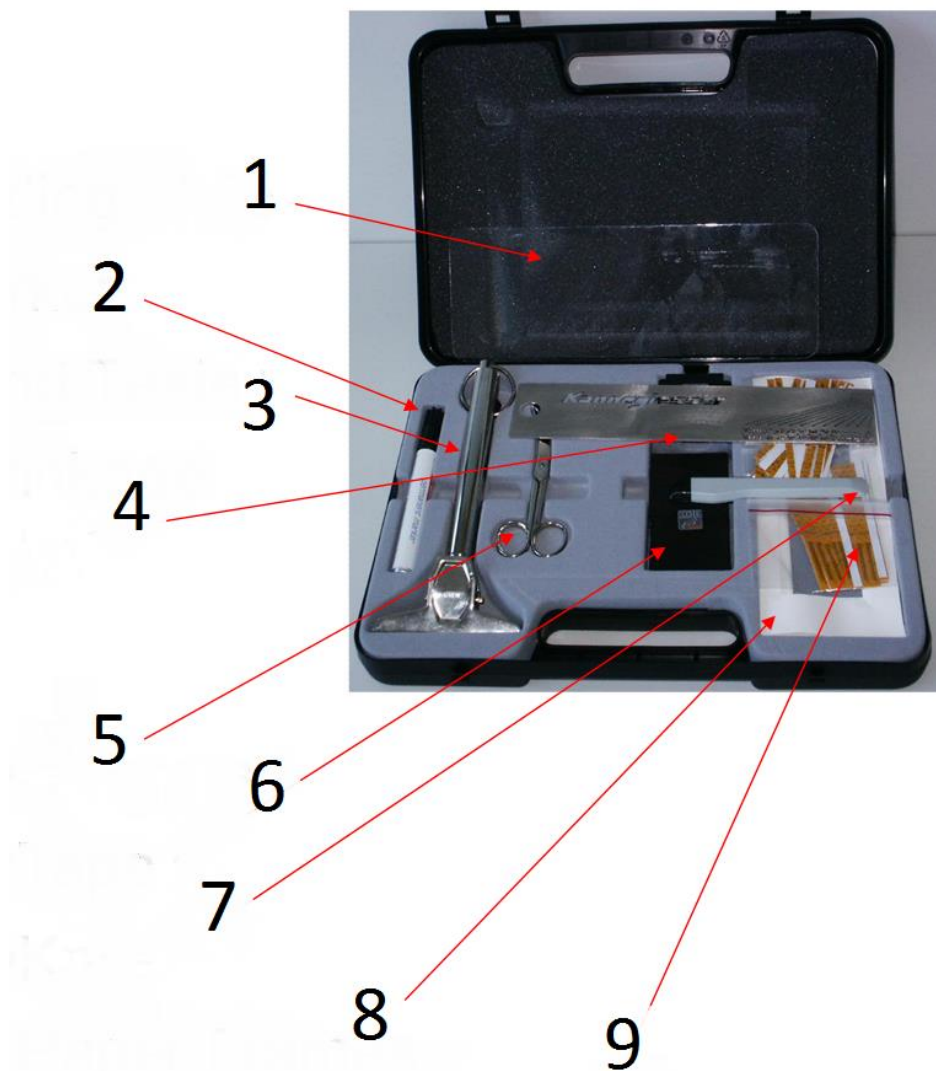
*Sl.23 Dio stroja za frontalno fiksiranje tt. Herbert Meyer na kojem se podešavaju parametri frontalnog fiksiranja*

### **3.2. NAPRAVA ZA PROVJERU ČVRSTOĆE FRONTALNO FIKSIRANOG SPOJA**

Za provjeru čvrstoće spoja frontalno fiksirane međupodstave korišten je pribor za provjeru čvrstoće spoja tt. Kannegiesser, sl. 24.

Tekstilni materijali u nerijetkim slučajevima mogu biti vrlo osjetljivi na djelovanje topline i tlaka, stoga pri provođenju frontalnog fiksiranja treba posvetiti pozornost ispravnom podešavanju parametara frontalnog fiksiranja koji moraju biti u skladu s korištenim međupodstavama.

Iz tog se razloga provodi provjera čvrstoće spoja frontalno fiksirane ljepljive međupodstave na naličje osnovne tkanine. Podaci koji se dobivaju ovom provjerom mogu biti vrlo korisni u vidu brzog eliminiranja daljnjih problema u tehnološkom procesu krojenja odjeće koji bi se pojavili u slučaju neispravno podešenih parametara na stroju za frontalno fiksiranje.



**Sl.24** Pribor za provjeru čvrstoće spoja tt. Kanngiesser: 1-staklena ploča za rezanje; 2-marker; 3-uređaj za provjeru čvrstoće spoja; 4- naprava za mjerenje skupljanja materijala; 5-škare; 6-traka; 7-nož; 8-papirnatih okviri; 9-listići za mjerenje temperature [26]

### 3.3. KORIŠTENI MATERIJALI

Za provedbu postupka frontalnog fiksiranja korišteno je četrnaest različitih uzoraka međupodstava čije su najvažnije karakteristike i preporuke proizvođača, vezane uz parametre frontalnog fiksiranja, navedene u tab. 2.

**Tab.2:** Karakteristike korištenih uzoraka međupodstava

Šifra međupodstave	Sirovinski sastav podloge	Termoplast i njegov broj točaka u CP ili mesh mjeri	Ukupna masa, g/m <sup>2</sup>	Preporučeni procesni parametri			Namjena
				Temperatura, °C	Tlak, bar	Vrijeme, s	
Eswegee 3033	100% PES	PES, 48 CP	37	116	2	10	Za fiksiranje manjih dijelova odjevnih predmeta muške i ženske odjeće
Eswegee 3010	PA/PES	PES, 110 CP	30	116	2	10	Za manje prednje dijelove muške i ženske odjeće. Pogodno za fiksiranje haljina i bluza.
Eswegee 3015	100% PA	PA, 37 CP	27	110	2	10	Za meke i lagane manje prednje dijelove odjeće te za vunene tkanine.
Eswegee US 500	Netkani dio: 100% PES Pletena potka: 100% PES	PES, 48 CP	38	116	2	10	Za prednje manje dijelove muške i ženske odjeće. Pogodno za lakše i teže vunene tkanine i pletiva.
Eswegee 9000	PES/CV	PA, 48 CP	55	116	2	10	Pogodno za elastičnu odjeću.

Eswege US 150	Netkani dio: PA/PES  Pletena potka: PES	PES, 48 CP	50	116	2	10	Za prednje dijelove muških i ženskih jakni i sakoa.
Eswegee FP 95312	PA/PES	PES, 100 CP	34	116	2	10	Za fine meke i prozračne materijale.
Eswege SP 629	Osnova: PES  Potka: CV	PA-puder, 17 mesh	69	121	2- 2,5	10-12	Prednji dijelovi kostima, kaputa, za lagane vunene tkanine i pletiva.
US 7401	Netkani dio: PA/PES  Pletena potka: PES	PA, 1 CP	71	100-135	2	10	Za dodatna prsna pojačanja.
Eswegee 01/8515	CV/PES	PE, raspršeno	40	110-127	1,5	8-10	Za manje dijelove odjeće, za pojaseve hlača i suknji.
DN 95229	100% PES	PA, 48 CP	78	100-135	2	10	Za pojaseve hlača i suknji.
VN 3316	Podloga: PES/CV  Igljeni: PES/PA/CV	PA, 22 CP	120	100-135	2	10	Za kapute- stabilizacija ramena i dijelova na prsima.
Eswegee MS 6000	Pamuk/PES	PA, 48 CP	128	116	2	10	Pogodno za elastičnu odjeću.
MP 60W	100% pamuk	PE velike gustoće	160	155-170	2-3	Jedan sloj: 8-12  Dupli sloj: 12-15	Jednostrane obložene međupodstave za ovratnike i manžete košulja.

Za provedbu postupka frontalnog fiksiranja u ovom završnom radu kao osnovna tkanina korištena je tzv. žutica, sl.25. Žutica je vrsta pamučnog sirovog platna žute boje. Prozračna je i relativno meka, ali sklona gužvanju pa izaziva poteškoće pri glačanju nakon pranja. Primjena joj



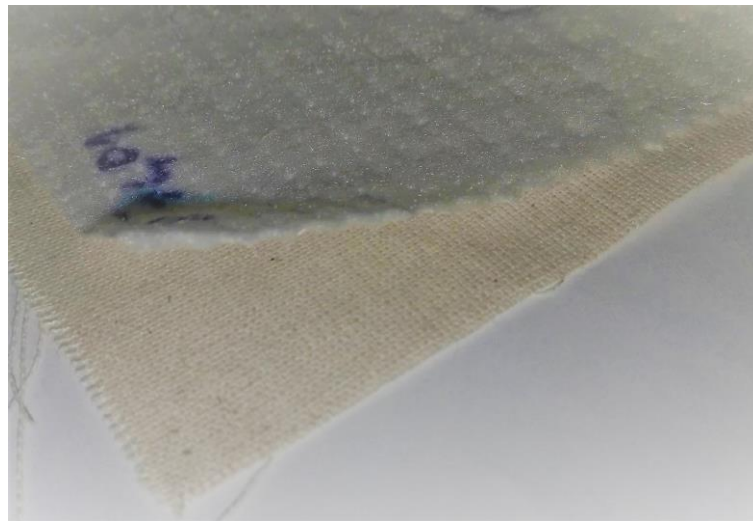
je vrlo široka. Naime, koristi se kao materijal za izradu odjevnih predmeta, podstava, zavjesa, plahti, prostirki, stolnjaka i platnenih torbi, a u nekim slučajevima i kao tehnički tekstil npr. za zatvaranje namještaja. Njena velika primjena nalazi se i u području slikarstva gdje služi kao podloga za slikanje. Pored navedenog, žutica je i cjenovno vrlo prihvatljiv tekstilni materijal.



*Sl.25 Sirovo pamučno platno-žutica [27]*

#### 4. EKSPERIMENTALNI DIO

Za određivanje procesnih parametara frontalnog fiksiranja odabrano je četrnaest različitih uzoraka međupodstave koji su podvrgnuti postupku frontalnog fiksiranja na diskontinuiranom stroju za frontalno fiksiranje opisanom pod naslovom 3.1. ovog rada. Za svaku od tih međupodstava podešeni su preporučeni procesni parametri frontalnog fiksiranja prema uputama proizvođača koje su prethodno prikazane pod naslovom 3.3. u tab. 2. Kao osnovni materijal na koji su se frontalno fiksirali uzorci međupodstave odabran je sirovi tekstilni pamučni materijal, tzv. žutica. Nakon provedenog postupka frontalnog fiksiranja svakog uzorka izvršena je vizualna provjera kvalitete spoja. U slučaju vidljivog odvajanja međupodstave od osnovne tkanine, odnosno pojave podfiksiranja sl. 26, proces frontalnog fiksiranja bilo je potrebno ponoviti s promijenjenim procesnim parametrima u odnosu na one koje preporučuje proizvođač korištenih međupodstava. Promjena procesnih parametara odnosila se na povećanje temperature ili vremena frontalnog fiksiranja pazeći pri tome da njihovim povećanjem ne bi došlo do pojave prefiksiranja.



*Sl.26 Nedovoljno fiksirana međupodstava na osnovnu tkaninu*

Nakon frontalnog fiksiranja provedeno je ispitivanje čvrstoće spoja svih uzoraka međupodstave s osnovnom tkaninom. Čvrstoća takvog spoja određuje se nakon što uzorak odleži 24 sata i nakon što je doveden u ravnotežno stanje sa standardnom atmosferom. Pod čvrstoćom spoja ljepive međupodstave s osnovnom tkaninom podrazumijeva se sila u njutnima (N), potrebna da se međupodstava određenih dimenzija odvoji od osnovnog materijala. Smatra se da vrijednost

čvrstoće spoja ne smije biti manja od 10 N/5 cm. Ako je čvrstoća spoja manja, može doći do oštećenja dijelova odjevnih predmeta prilikom uporabe, pranja i nakon kemijskog čišćenja [28].

Uzorci su podvrgnuti provjeri čvrstoće spoja na uređaju za provjeru čvrstoće fiksiranog spoja tt. Kannegiesser za određivanje sile razdvajanja međupodstave od osnovne tkanine.

#### **4.1. UTVRĐIVANJE PROCESNIH PARAMETARA FRONTALNOG FIKSIRANJA**

Za svih četrnaest uzoraka međupodstave dimenzija 7×10 cm pripremljen je uzorak žutice dimenzija 9×12 cm. Prije provedbe postupka frontalnog fiksiranja, uzorci su pripremljeni prema temperaturnoj visini od najniže preporučene temperature fiksiranja uzorka prema najvišoj kako bi se tokom rada stroj postupno zagrijavao umjesto hladio. S obzirom na takav redosljed frontalnog fiksiranja uzoraka, najprije je fiksiran uzorak međupodstave Eswegee 3015 čija maksimalna preporučena temperatura (prema tab. 2) iznosi 110°C, uz tlak od 2 bar i vrijeme fiksiranja 10 s. Nadalje, maksimalna preporučena temperatura za uzorke međupodstave Eswegee 3033, Eswegee 3010, Eswegee US 500, Eswegee 9000, Eswegee US 150, Eswegee FP 95312 i Eswegee MS 6000 iznosi 116°C, uz tlak od 2 bar i vrijeme fiksiranja od 10 s. Zatim je fiksiran uzorak međupodstave Eswegee SP 629 s preporučenom temperaturom fiksiranja do 121°C, uz tlak od 2 do 2,5 bar i vremenom od 10 do 12 s. Podešenu temperaturu fiksiranja prethodne međupodstave nije bilo potrebno povećavati jer uzorci međupodstava Eswegee US 7401, DN 95229 i VN 3316 imaju preporučenu temperaturu frontalnog fiksiranja od 100°C do 135°C uz tlak od 2 bar i vrijeme od 10 s. Temperatura nije povećana ni za uzorak međupodstave Eswegee 01/8515 pošto je preporučena temperatura fiksiranja od 110°C do 127°C, uz tlak od 1,5 bar i vrijeme fiksiranja od 8 do 10 s. Posljednji frontalno fiksirani uzorak, MP 60W, ima najvišu preporučenu temperaturu fiksiranja u iznosu od 155°C do 170°C, uz tlak od 2 do 3 bar i vrijeme fiksiranja od 8 do 12 s.

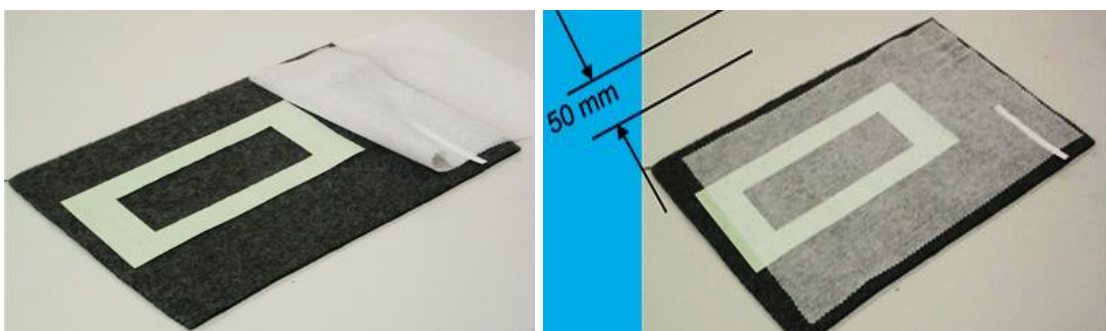
#### 4.2. NAČIN ISPITIVANJA ČVRSTOĆE SPOJA FRONTALNO FIKSIRANE MEĐUPODSTAVE

Za ispitivanje čvrstoće spoja pripremljen je frontalno fiksirani uzorak osnovne tkanine i međupodstave izrezan tako da osnovna tkanina bude nešto veća od međupodstave. Ljepivi dio međupodstave mora biti okrenut prema naličju osnovne tkanine. Između ta dva materijala postavlja se listić za ispitivanje temperature frontalnog fiksiranja tako da temperaturna skala bude okrenuta prema osnovnoj tkanini, sl. 27.



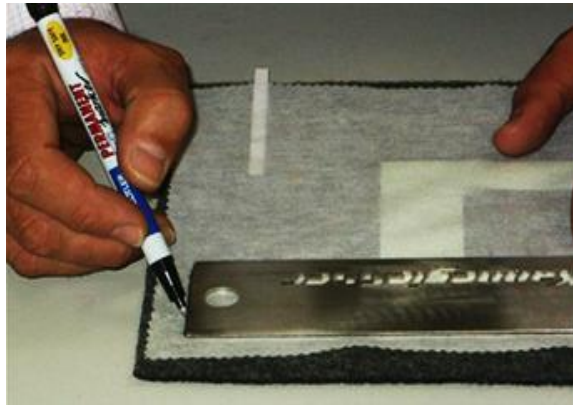
*Sl.27 Postavljanje međupodstave na osnovni materijal i listića za provjeru temperature frontalnog fiksiranja [26]*

Između sloja osnovne tkanine i međupodstave, osim listića s temperaturnom skalom, postavljen je i papirnat okvir, čija je unutarnja širina dimenzija 50 mm, pazeći pri tome da mu gornji rub nije potpuno prekriven međupodstavom, sl. 28.



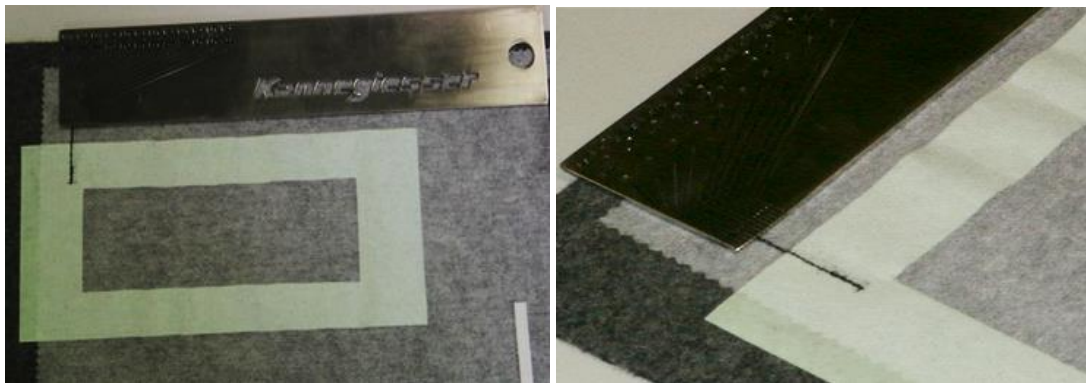
*Sl.28 Postavljanje papirnatog okvira [26]*

Na tako pripremljenom uzorku markerom su označeni krajevi naprave za mjerenje postotka skupljanja. Oznake se mogu načiniti i nožićem, a važno je da budu jasno vidljive, sl. 29.



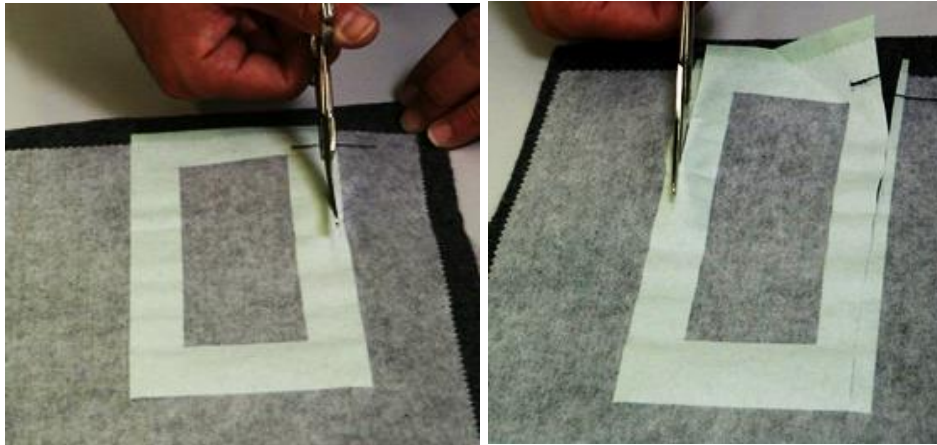
*Sl.29 Označavanje krajeva naprave za mjerenje postotka skupljanja frontalno fiksiranog uzorka [26]*

Nakon opisanih radnji, uzorak je spreman za postupak frontalnog fiksiranja prema preporučenim parametrima. Na frontalno fiksirani uzorak polaže se naprava za mjerenje postotka skupljanja na način da se jedan njen rub nalazi na jednoj od prethodno načinjenih oznaka, dok druga oznaka služi za očitavanje postotka skupljanja na položenoj napravi, sl. 30.



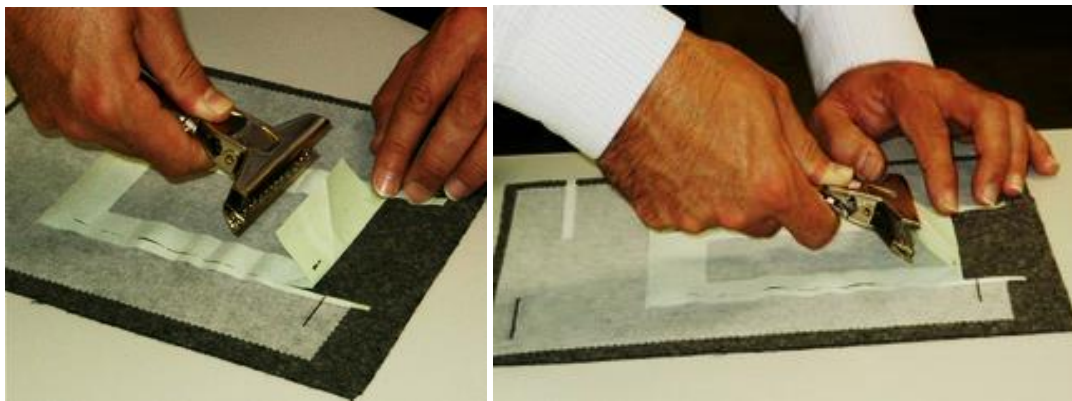
*Sl.30 Mjerenje postotka skupljanja frontalno fiksiranog uzorka [26]*

Nakon što je izmjeren postotak skupljanja, provjerena je i čvrstoća spoja frontalno fiksiranog uzorka na način da se najprije papirnati okvir s međupodstavom zarezne s jedne i druge strane po 1 cm od vanjskog ruba papirnato okvira, sl. 31.



*Sl.31 Zarezivanje uzorka za ispitivanje čvrstoće spoja [26]*

Tako zarezani dio uzorka postavlja se u hvataljke uređaja za provjeru čvrstoće fiksiranog spoja za određivanje sile razdvajanja međupodstave od osnovne tkanine. Vrlo je važno da hvataljke i uzorak budu postavljeni paralelno, sl. 32.



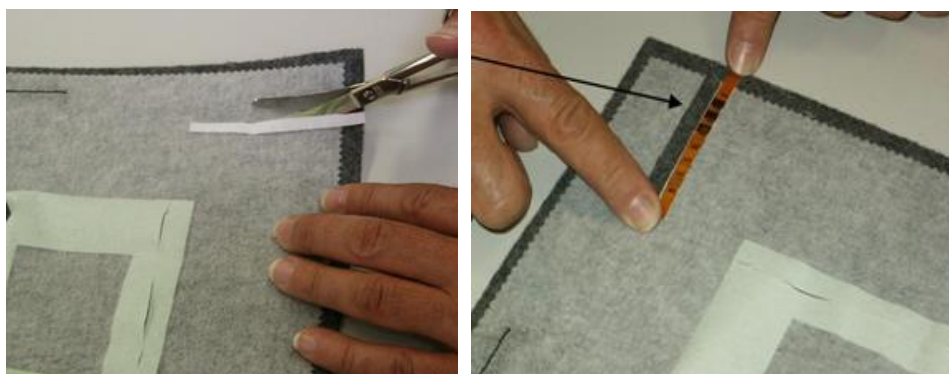
*Sl.32 Postavljanje uzorka u hvataljke uređaja za provjeru čvrstoće fiksiranog spoja [26]*

Kod samog postupka provjere čvrstoće spoja, tkanina se pridržava jednom rukom dok se drugom rukom lagano povlači uzorak pomoću hvataljki uređaja za provjeru čvrstoće fiksiranog spoja u smjeru odvajanja međupodstave od osnovnog materijala, sl. 33. Na uređaju za provjeru čvrstoće fiksiranog spoja se nalazi skala iz koje se očitava dobivena vrijednost sile razdvajanja međupodstave od osnovne tkanine [N], odnosno čvrstoća spoja frontalno fiksiranog uzorka.



*Sl.33 Postupak provjere čvrstoće spoja [26]*

Nakon postupka provjere čvrstoće spoja očitava se, odnosno provjerava temperatura frontalnog fiksiranja na način da se izreže listić, koji se nalazi između međupodstave i osnovne tkanine, te se s njega očitava temperatura koja se nalazi iznad crnog polja, sl. 34.



a)

b)

*Sl.34 a) Izrezivanje listića za mjerenje temperature, b) očitavanje temperature s listića za mjerenje temperature frontalnog fiksiranja [26]*

## 5. REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati provedbe frontalnog fiksiranja na stroju tt. Herbert Meyer na sedam od četrnaest uzoraka nisu se pokazali zadovoljavajući nakon postupka frontalnog fiksiranja s parametrima podešenim prema prijedlogu proizvođača korištenih međupodstava. Naime, u slučaju uzorka Eswegee 3015, Eswegee SP 629, US 7401, VN 3316, Eswegee 01/8515, Eswegee FP 95312 i MP60W došlo je do pojave podfiksiranja te je bilo potrebno promijeniti procesne parametre u odnosu na preporučene. Za svaki od nezadovoljavajućeg frontalno fiksiranog uzorka povećana je temperatura za 10°C i vrijeme za 5 s. Uzorci Eswegee 3015, Eswegee SP 629, US 7401 i VN 3316 su nakon ponovnog postupka fiksiranja s povećanim spomenutim parametrima pokazali zadovoljavajuće rezultate, ali kod uzorka Eswegee 01/8515, Eswegee FP 95312 i MP60W nije bilo zadovoljavajućih rezultata čak ni nakon višekratnog ponavljanja postupka frontalnog fiksiranja s povećanim vremenom i temperaturom fiksiranja. Prvi razlog bi mogao ležati u tome što žutica, kao sirovi pamučni materijal, nije kompatibilan s karakteristikama takvih međupodstava jer su one namijenjene za tanke materijale koji se koriste za bluze i košulje. Drugi razlog lošeg rezultata frontalnog fiksiranja može biti i starost međupodstave, odnosno termoplasta. Međutim, o starosti korištenih međupodstava, odnosno datumu njihove proizvodnje, nisu dostupni podaci. Treći razlog lošeg rezultata frontalnog fiksiranja može biti i apretura na žutici. Navedenu problematiku bi valjalo istražiti u daljnim istraživanjima. Rezultati frontalnog fiksiranja ostalih sedam uzoraka pokazali su se zadovoljavajući korištenjem predloženih parametara frontalnog fiksiranja od strane proizvođača međupodstava.

Na frontalno fiksiranim uzorcima može se primijetiti bolje prijanjanje onih međupodstava finijeg rastera u CP, odnosno mesh mjeri što nam ukazuje na činjenicu da je žutica, kao osnovni materijal u pravilu pogodnija za međupodstave s gušćim nanosom termoplastičnih zrnaca. Rezultati vezani uz provjeru čvrstoće spoja frontalno fiksiranih uzoraka oznake Eswegee 3033, Eswegee3010, Eswegee 3015, Eswegee US 500, Eswegee 9000, Eswegee US 150, Eswegee SP 629, US 7401, DN 95229, VN 3316 i Eswegee MS 6000 pokazuju se zadovoljavajući. Naime dobivene vrijednosti sila razdvajanja zadovoljavajuće fiksiranih međupodstava od osnovne tkanine iznosile su od 8 - 10 N. Postotak skupljanja iznosio je do 1,5% što je gotovo nezatno u odnosu na početne dimenzije ispitanog uzorka. Očitavanje temperature s listića s temperaturnom skalom pokazalo je da je temperatura u korištenom stroju za frontalno fiksiranje bila zaista jednaka podešenoj.



## 6. ZAKLJUČAK

Iz ovog rada mogli bismo zaključiti da veliki utjecaj na kvalitetu frontalno fiksiranih krojnih dijelova imaju temperatura, tlak i vrijeme kao parametri frontalnog fiksiranja. Međutim, od osnovnog je značenja svakako izbor termoplasta za povezivanje pri čemu se za svaki termoplast moraju primijeniti optimalni parametri fiksiranja, a također je značajan sirovinski sastav i konstrukcija osnovne tkanine ili pletiva na koju se fiksira međupodstava. Teškoće pri frontalnom fiksiranju mogu činiti i neke aperture osnovne tkanine koje sprečavaju prodor termoplasta s međupodstave na osnovnu tkaninu.

Prilikom frontalnog fiksiranja jako je važno pridržavati se uputa proizvođača međupodstava. No vrlo često, unatoč tome što se fiksiranje vrši prema uputama, dobiveni rezultati nisu uvijek zadovoljavajući. To ukazuje da je u svakom slučaju nužno prije serijske proizvodnje obaviti probna frontalna fiksiranja ako se žele dobiti optimalni efekti čvrstoće spoja. Tek kad je postignuta takva čvrstoća spoja koja je zadovoljavajuća za pojedinu kombinaciju međupodstave i osnovne tkanine te ako nema bitnih promjena na osnovnoj tkanini, npr. promjena obojenja, može započeti cjelokupna proizvodnja [28].

Sama provjera čvrstoće spoja ne mora uvijek biti pokazatelj kvalitete frontalno fiksiranih dijelova odjeće, već bi se najbolji rezultati dobili provjerom i uporabne i estetske vrijednosti odjevnog predmeta tokom nošenja, nakon više pranja, kemijskih čišćenja i glačanja [23]. Ipak, zadovoljavajući rezultati provjere čvrstoće spoja ukazuju na činjenicu da većih problema vezanih uz uporabne i estetske vrijednosti takvog odjevnog predmeta ne bi trebalo biti.

Unatoč velikom iskustvu pri frontalnom fiksiranju u odjevnoj industriji i sve većom proizvodnjom međupodstava koje podnose široki raspon temperatura, ne mogu se dobiti optimalni rezultati bez prethodnog laboratorijskog ispitivanja i utvrđivanja optimalnih parametara frontalnog fiksiranja. Kontrolni laboratoriji koji se nalaze uz pogone odjevne industrije postižu znatne uštede (na reklamacijama) u proizvodnji koje bi vjerojatno nadmašile troškove održavanja i opreme laboratorija. No što je najvažnije, takvim sistematskim provjerama postepeno se znatno poboljšava proizvodnja i kvaliteta proizvoda što pridonosi boljem poslovnom uspjehu poduzeća [27].

## 7. LITERATURA:

- [1] ...: [www.svijetmetraze.hr](http://www.svijetmetraze.hr), pristupljeno 12.3.2017.
- [2] D. Rogale, D.Ujević, S.F. Rogale, M. Hrastinski: Procesi proizvodnje odjeće, Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb, 2011.
- [3] ...: [http://www.meyer-machines.com/fileadmin/user\\_upload/machines/fusing/kontinuirlich/rps-l/meyer\\_maschinenfabrik\\_RPS-L\\_600\\_slider2.png](http://www.meyer-machines.com/fileadmin/user_upload/machines/fusing/kontinuirlich/rps-l/meyer_maschinenfabrik_RPS-L_600_slider2.png), pristupljeno 18.6.2016.
- [4] ...: <http://rosopeka.ru/static/images/15960b.jpg>, pristupljeno 18.6.2016.
- [5] ...: Košulje bez glačanja primjenom specijalnih međupodstava i fiksiranjem šavova, Tekstil **50** (2001) 9 465-469
- [6] ...: [http://www.fusingbelts.com/all\\_about\\_fusing/all\\_about\\_fusing\\_on\\_fusingbelts.html](http://www.fusingbelts.com/all_about_fusing/all_about_fusing_on_fusingbelts.html), pristupljeno 18.6.2016.
- [7] A. Kunštek, Z. Ljubić: Suvremena tehnika frontalnog fiksiranja – IMB 2000, Tekstil **50** (2001) 5 230-237
- [8] ...: [http://www.veit.de/PPL/Veit/VEITdatapackage/VEIT\\_Fusing\\_Shirts\\_020415.pdf](http://www.veit.de/PPL/Veit/VEITdatapackage/VEIT_Fusing_Shirts_020415.pdf) od [23.3.2017](#), pristupljeno 18.6.2016.
- [9] S. Jevšnik, J. Geršak: Izbor ljepljivih međupodstava pomoću baze znanja, Tekstil **49** (2000) 12 698-708
- [10] J. Geršak: Objektivno vrednovanje fiksiranih dijelova odjeće, Tekstil **46** (1997) 4 193-203
- [11] ...: <https://textileapex.blogspot.hr/2014/09/fusing-processmachinery.html>, pristupljeno 23.3.2017.
- [12] ...: [http://www.fusingbelts.com/all\\_about\\_fusing/all\\_about\\_fusing\\_on\\_fusingbelts.html](http://www.fusingbelts.com/all_about_fusing/all_about_fusing_on_fusingbelts.html), pristupljeno 12.7.2016.
- [13] ...: <https://s-media-cache-pinimg.com/736x/bf/8a/78/bf8a78419451a16bb13be4b5bf1aa8e2.jpg>, pristupljeno 12.7.2016.

- [14] ...: <http://www.misskat0.madasafish.com/British30sLinenSuit1.jpg> od 12.7.2016, pristupljeno 18.6.2016.
- [15] ...: Vilene prospekti
- [16] V. Firšćić i sur.: Ispitivanje skupljanja tkanina te čvrstoće spoja ljepljive međupodstave kod frontalnog fiksiranja, *Tekstil* **46** (1996) 2 94-98
- [17] ...: [http://www.kundanglobal.com/admin/post\\_image/1435310979\\_MI\\_crodot.jpg](http://www.kundanglobal.com/admin/post_image/1435310979_MI_crodot.jpg), pristupljeno 23.3.2017.
- [18] ...: <https://img.tradeindia.com/fp/1/002/264/097.jpg>, pristupljeno 23.3.2017.
- [19] ...: <https://img.tradeindia.com/fp/1/002/264/097.jpg>, pristupljeno 23.3.2017.
- [20] ...: [http://www.fabricdreams.co.uk/images/product\\_images/original\\_images/UK-906012\\_8226.jpg?XTCsid=a124e35939ca9287d0863c37bf50774a](http://www.fabricdreams.co.uk/images/product_images/original_images/UK-906012_8226.jpg?XTCsid=a124e35939ca9287d0863c37bf50774a), pristupljeno 23.3.2017.
- [21] ...: <https://static1.squarespace.com/static/57d6c3f92994cab476e9ec90/57f2244937c581cf102b6108/57f22586beba0ef75354fc/1488209874347/?format=500w>, pristupljeno 23.3.2017
- [22] ...: [https://henderson.ru/club/our\\_advantages/technology\\_half\\_canvas/](https://henderson.ru/club/our_advantages/technology_half_canvas/), pristupljeno 23.3.2017
- [23] M. Laković, I. Soljačić: Termoplasti na međupodstavama za frontalno fiksiranje, *Tekstil* **34** (1985) 6 395-406
- [24] ...: [http://www.rembrandt.co.nz/sites/rembrandt.co.nz/files/styles/article-banner/public/upload/style-counsel/glossary\\_l%20is%20for%20Interlining2.jpg?itok=TPcp14kx](http://www.rembrandt.co.nz/sites/rembrandt.co.nz/files/styles/article-banner/public/upload/style-counsel/glossary_l%20is%20for%20Interlining2.jpg?itok=TPcp14kx), pristupljeno 12.7.2016.
- [25] Axel Baumanns:  
[http://www.veit.de/fileadmin/user\\_upload/pdfs/pdf/Correct\\_fusing\\_for\\_fine\\_shirts.pdf](http://www.veit.de/fileadmin/user_upload/pdfs/pdf/Correct_fusing_for_fine_shirts.pdf), pristupljeno 12.7.2016
- [26] ...: <http://www.fusingbelts.com/Fusing%20tests/fusing%20tests.html>, pristupljeno 12.7.2016.
- [27] ...: <http://www.tkip.hr/wp-content/uploads/2011/11/%C5%BEutica.jpg>, pristupljeno 13.8.2016.
- [28] I. Soljačić i sur.: Utjecaj parametara frontalnog fiksiranja na čvrstoću i postojanost spoja u kemijskom čišćenju te na promjenu obojenja osnovne tkanine, *Tekstil* **42** (1993) 9 489-495