

Određivanje vremenskih normativa za karakteristične tehnološke operacije šivanja muškog sakoa

Izv. prof. dr. sc. **Anica Hursa Šajatović**

Doc. dr. sc. **Bosiljka Šaravanja**

Valentina Ladan, bacc. ing. techn. text.

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet,
Zagreb, Hrvatska

e-pošta: anica.hursa@tff.unizg.hr

Prispjelo: 30. 4. 2020.

UDK 687.023:687.112.2

Izvorni znanstveni rad

Pomoću opreme za snimanje (zapornih ura) izmjerena su vremena izvođenja karakterističnih tehnoloških operacija u procesu šivanja muškog sakoa u tt. Varteks d.d. u Varaždinu. Za snimanje vremenskih normativa odabrano je 15 karakterističnih tehnoloških operacija šivanja muškog sakoa, gdje je za svaku tehnološku operaciju prikazana skica metode rada. Također je opisana metoda rada te je prikazan snimački list sa snimljenim vremenima i izračunatim vremenskim normativima. Za svaku tehnološku operaciju je prikazano njezino izvođenje ovisno o tome da li se izvodi na šivaćem stroju ili stroju za međufazno glačanje. Na temelju prikupljenih podataka izračunati su vremenski normativi za odabrane karakteristične tehnološke operacije šivanja muškog sakoa.

Ključne riječi: tehnološki proces šivanja odjeće, studij rada, muški sako, vremenski normativi

1. Uvod

Visoko razvijeni sustavi organizacije u odjevnoj industriji imaju cilj smanjenje troškova proizvodnje, ali i povećanje stupnja proizvodnosti. Također su usmjereni na povećanje znanja i motivacije ljudskih potencijala. Odjevna tehnologija doživjela je veliki napredak uvođenjem suvremenih proizvodnih tehnika i znanstvenih dostignuća, složenih i mrežno povezanih računalnih sustava, automatizacije i programiranih međufaznih transportnih sustava. Unatoč tome u odjevnoj industriji postoji veliki udio radno intenzivnih

tehnoloških operacija. Iz tog razloga došlo je do pokušaja da se rad pojednostavi mjerenjem radnih pokreta i zahvata te da se jasno odvoji proizvodni rad i kontrola kakvoće [1-3].

U modernom načinu organiziranja proizvodnje problem utvrđivanja vremena izrade, svih gubitaka vremena te izračunavanje opravdanih gubitaka, kao i izračunavanje vremena izrade i norme, treba riješiti kako bi se dobili realni podatci. Realno određeno vrijeme izrade i pravilno izračunata norma vrlo je bitna u proizvodnji kako bi se uspješno smanjili troškovi, a proizvodnja pove-

ćala. Kako bi se dobili pouzdani podatci moraju se primijeniti točno određene metode studija rada i vremena te tehnike rada [4, 5].

Razvojem visokospecijalizirane tehnologije i sve većom potrebom tržišta za masovnom i brzom proizvodnjom bilo je potrebno poboljšati uvjete rada radnicima. Samo poboljšanje metoda i načina rada nije dovoljno kako bi rad u proizvodnji napredovao već je potrebno da se strojevi i radna mjesta prilagode čovjeku. Kada radnik troši previše energije zbog nedefinirane metode rada i radnog mjesta koje nije stabilizirano, dolazi do povećanog zamora koji

utječe na učinkovitost i proizvodnost. Ukoliko se zamor smanji i rad olakša (pojednostavi), vrijeme izrade se smanjuje, a proizvodnost povećava [4].

Studij rada je disciplina u području organizacije proizvodnje koja znanstvenim metodama i analizama nekog rada optimalno oblikuje način rada tako što radno mjesto, metodu i uvjete rada prilagodi čovjeku. Obuhvaća studij i analizu vremena kojim se utvrđuje objektivno vrijeme za pravilno izvršavanje nekog rada pri čemu se u obzir uzima uvježbanost, zamor radnika i normalno zalaganje. Također, obuhvaća i pojednostavljenje rada s ciljem oblikovanja optimalnog načina rada tako da se on unapređuje i olakšava za radnika. Prilikom utvrđivanja vremena izvođenja rada vrlo je bitno stabilizirati radno mjesto određivanjem metode rada i razmjesta potrebnog alata i predmeta rada na radnom mjestu. U protivnom su utvrđeni podatci nerealni i neiskoristivi u proizvodnji. Pomoću metoda studija rada moguće je analizirati svaki rad, kao i cijelu proizvodnju te ujedno poboljšati postojeći način rada i određivanja ispravnog vremena izrade, odnosno temelja za ispravno izračunavanje norme [4-6].

2. Određivanje vremenskih normativa

Elementi koji čine ukupno vrijeme rada potrebnog da se izvede rad zadan radnim nalogom su pripremno-završno vrijeme, tehnološko vrijeme, pomoćno vrijeme te dodatno vrijeme. Za ispravno i nesmetano izvođenje tehnološke operacije potrebno je prije početka rada pripremiti radno mjesto. Vrijeme potrebno za pripremu radnog mjesta naziva se *pripremno vrijeme* (T_p), a ono obuhvaća upoznavanje s tehničkom dokumentacijom, uzimanje alata i materijala, podešavanje strojeva i izradu probnog izratka. Također,

nakon završetka izvođenja tehnološke operacije radno mjesto potrebno je pospremiti i to vrijeme se naziva *završno vrijeme* (T_z). Ono obuhvaća poslove predaje gotovih proizvoda, skidanje alata i pribora sa strojeva te vraćanje istih u skladište. Pripremno i završno vrijeme zajedno čine *pripremno-završno vrijeme* (T_{pz}) jer se obavlja samo jednom u jednoj seriji [4, 5]. Izračunava se prema izrazu:

$$T_{pz} = T_p + T_z \quad (1)$$

Vrijeme u kojem se izvede efektivni rad (predmetu rada se mijenja oblik, izgled ili funkcija) naziva se *tehnološko vrijeme* (t_t). To je jedino korisno vrijeme, a prema načinu izvođenja može biti strojno (t_a), strojno-ručno (t_{ar}) ili ručno vrijeme (t_r).

Pomoćno vrijeme (t_p) je vrijeme koje je potrebno za obavljanje pomoćnih poslova pri izvođenju tehnoloških operacija. Neki od pomoćnih poslova su uzimanje dijelova predmeta obrade, međusobno postavljanje, razna mjerenja i kontrole unutar rada, pozicioniranje, odlaganje i drugi slični poslovi [4, 5].

Dodatno vrijeme (t_d) je vrijeme koje služi za kompenzaciju gubitaka vremena tijekom radnog vremena koji nastaju zbog raznih okolnosti pri radu. Upravo zbog toga što postoje razni uzroci gubitaka vremena u radu koji se trebaju uračunati u vremenski normativ, dodatno vrijeme izražava se pomoću tri koeficijenta dodatnog vremena. Jedan od njih je *koeficijent zamora* (K_n) koji se treba uzeti u obzir zbog prenošenja/podizanja tereta i različitih položaja tijela pri radu. Drugi koeficijent je *koeficijent djelovanja okoline* (K_a) pri čemu se u obzir uzima utjecaj temperature zraka, relativne vlažnosti zraka te prisutnosti čestica i kontaminacije zraka u proizvodnom pogonu. Povoljni uvjeti za rad se smatraju ako je temperatura zraka između 20°C

do 22°C te relativna vlažnost od 50% do 80%. Treći koeficijent je *dopunski koeficijent* (K_d) koji obuhvaća dodatke za propisani dnevni odmor od 30 minuta te vrijeme za osobne potrebe kao što su održavanje osobne higijene i fizioloških potreba i dodatci za organizacijske gubitke (službeni razgovori, popunjavanje tehničke dokumentacije i sl.) [4-7].

Procjenom zalaganja (PZ) se iskazuje stupanj vještine i uvježbanosti radnika. Prilikom određivanja vremena izrade potrebno je obratiti pozornost na ručni ili strojno-ručni rad jer vrijeme ovisi o radniku, tj. njegovom zalaganju tijekom obavljanja rada koje se može mijenjati svjesno ili nesvjesno. Svrha procjene zalaganja je da se njome snimljeno vrijeme korigira u odnosu na vrijeme koje bi imao prosječno uvježban radnik s normalnim zalaganjem. Normalnim zalaganjem smatra se zalaganje koje radnik može održati tijekom cijelog radnog vremena. Kako bi se procjena zalaganja odredila što točnije (realnije), analitičar vremena treba dobro poznavati metodu rada. Tek kada je analitičar upoznat sa svim potrebnim podacima, može napraviti usporedbu zalaganja promatranog radnika s normalnim zalaganjem. Procjena zalaganja ne ovisi samo o brzini i koordinaciji pokreta već se prilikom procjene zalaganja u obzir uzimaju još dva čimbenika, a to su preciznost izvođenja rada i korištenje ispravne metode rada. Kako bi procjena zalaganja bila realan podatak analitičar vremena mora prvo utvrditi radi li se predviđenom metodom rada, potom je li izvršenje rada precizno, a tek kada su zadovoljena ta dva uvjeta određuje se brzina izvođenja rada. Normalno zalaganje iznosi 100%, a procjena zalaganja se daje u rasponu od 70% do 130%. Procjena zalaganja od 130% daje se iznimno vještom radniku s najboljim karakteristikama, dok se procjena zalaganja od 70% daje

radniku s najslabijim vještinama izvođenja rada [4, 5, 8].

Postoje tri načina određivanja vremena izrade tehnoloških operacija na radnom mjestu:

- snimanje pomoću zapornih ura,
- formulama za strojni rad i
- sustavima unaprijed određenih vremena.

Svaki od načina određivanja vremenskih normativa može se primijeniti u svim uvjetima proizvodnje. Postoji još jedan način određivanje vremenskih normativa koji se rijetko koristi zbog netočnosti podataka i subjektivnosti, a to je metoda procjene na osnovu iskustva.

Najstarija metoda određivanja vremena izrade koja je i danas najviše primjenjivana je snimanje vremenskih normativa zapornim urama (kronometrom), sl.1. Koristi se za prikupljanje osnovnih podataka za tipične vrste poslova. Svaka tehnološka operacija sastoji se od istih skupina zahvata ili pokreta [4, 5, 8].

Filmske/video kamere koriste se za studij i analizu pokreta. Kamerom se mogu snimati jedinična vremena zahvata tako da se postavlja mikro kronometar u vidno polje kamere te ga se kasnije može očitati na svakoj slici.

3. Eksperimentalni dio

Utvrđeni su vremenski normativi za određene tehnološke operacije šivanja muškog sakoa pomoću zapornih ura ili kronometra t.t. Varteks d.d u Varaždinu. Vrijeme izrade za pojedinu tehnološku operaciju određeno je metodom snimanja zapornim urama, pri čemu su od osnovne opreme korištene tri centi ure te od pomoćne opreme snimača daska i snimački list. Snimanje je načinjeno povratnom metodom. Snimljene su prosječno uvježbane radnice na 15 radnih mjesta koja su bila stabilizirana, što znači da su se tehnološke operacije izvodile uvijek istom



a.



b.

Sl.1 Kronometri ili zaporne ure, a. centi ura; b. dmh ura [8]

metodom rada, a alati i predmet rada su bili u zonama minimalnog i maksimalnog doseg. Tijekom snimanja ocijenjena je brzina i koordinacija pokreta, točnost izvođenja po metodi rada na temelju čega je subjektivno određena procjena zalaganja (Pz) u rasponu od 70% - 130%. Podaci su zabilježeni na snimački list koji sadrži podatke o modelu odjevnog predmeta na kojem se izvodi karakteristična tehnološka operacija, materijalu, odjevnoj veličini, opis tehnološke operacije koja se snima, tehnološki proces u kojem se snima i ime i prezime radnika kojeg se snima.

Prilikom snimanja vremenskih normativa zapornom urom u snimački list upisani su i podatci o stroju pomoću kojeg se obavlja rad, tip šivaćeg uboda, tip šivanog šava te vrsta i debljina konca za šivanje. U snimački list je zabilježen i pomoćni pribor koji je propisan metodom rada. Izmjerena vremena upisana su u stupce ispod elemenata zahvata koji se snimaju, a za svaki snimljeni zahvat određena je procjena zalaganja radnika. Na temelju zabilježenih vremena izračunava se vrijeme potrebno za jedinicu proizvoda kojem se dodaje vrijeme stroja (tab. 1).

4. Rezultati i rasprava

Prikazani su rezultati mjerenja vremenskih normativa za 15 karakterističnih tehnoloških operacija šivanja muškog sakoa pomoću protočne metode. Za svaku tehnološku operaciju dan je opis metode rada, skica metode rada i snimački list kako slijedi:

– Tehnološka operacija šivanja podstave na duljinu rukava

Šivanje podstave na duljinu rukava sa zatvorenim rasporkom rukava tehnološka je operacija za koju postoji unaprijed određena metoda rada. Metodom je definirana pozicija izratka tijekom šivanja pri kojem je podstava licem okrenuta prema dolje. Definiran je i pravac šivanja za lijevi i desni rukav. Podstava se na lijevi rukav prišiva od gornjeg rukava prema donjem, a

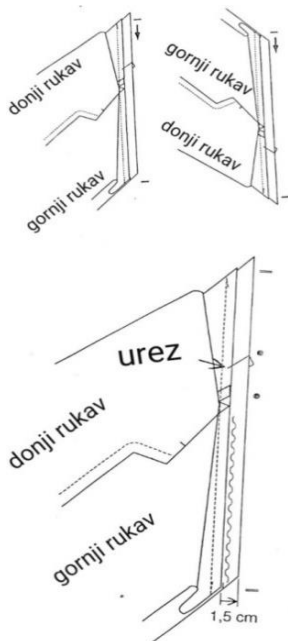
Tab.1 Dodatna vremena za sredstva rada [9]

Red. br.	Sredstvo rada	Dodatno vrijeme Kd (%)
1.	Dvostruki zrnčani ubod (jedna boja konca)	7
2.	Dvostruki zrnčani ubod (3-4 boje konca)	10
3.	Ručno glačanje (glačalo)	7
4.	Ručni rad	7
5.	Elektro-parne preše	6
6.	AMF	7

na duljinu desnog rukava od gornjeg prema donjem dijelu. Širina šava je 1,0 cm, a podstava treba biti dulja za 1,5 cm. Šivanje šava započinje od ruba donjeg rukava. Početak šava potrebno je učvrstiti te potom podstavu prišiti prema urezu. Kod ureza se šivanje zaustavi, a zatim se priloži dodatak podstave šavu u gornjem rukavu i kutovi raspora se polože bez nabora jedni do drugih. Potom se kutovi raspora šivaju usko (oko 0,15 cm). Višak duljine se položi u podstavu gornjeg rukava (oko 0,3 cm) i taj višak je potrebno jednakomjerno raspodijeliti. Šav završava na rubu gornjeg rukava. Na kraju šivanja je potrebno učvrstiti šav.

Na sl.2 je dana skica metode rada, a na sl.3 dan je slikovni prikaz izvođenja tehnološke operacije šivanja podstave na duljinu rukava sa zatvorenim rasporkom koji je izveden na univerzalnom šivaćem stroju s dvostrukim zrnčanim ubodom u t.t. Varteks d.d.

Na sl.4 je prikazan snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju šivanja podstave na duljinu rukava sa zatvorenim rasporkom.



Sl.2 Skica metode rada za tehnološku operaciju šivanja podstave na duljinu rukava sa zatvorenim rasporkom [9]



Sl.3 Šivanje podstave na duljinu rukava sa zatvorenim rasporkom [8]

SNIMAČKI LIST											Pogon - odjel		
Model	Materijal	Veličina	Broj pozicije	Broj snimke							3120 - RJK		
JAYSON	HADIK 2	OSNOVNA TKANINA + PODST	52									18.07.2019	
Opis operacije											Radnik		
ŠIVA PODSTAVU NA DULJINU RUKAVA (ZATVORENI RASPOREK RUKAVA) I ČISTI BROJEVE											DUŠEC ZVEJDAJIA		
Elementi											Skice - bilješke		
1. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 2. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 3. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 4. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 5. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 6. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 7. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 8. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 9. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 10. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 11. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 12. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 13. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 14. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 15. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 16. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 17. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 18. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 19. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE 20. KUPINA POZICIJU ZA UZDANJE IZDANJE UZDANJE Zbir elemenata											- MIJENJA DONJI KONAC 14 + 2,3 - MIJENJA GORNI KONAC 31		
Standardni vrijeme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stroj		
1	34	41	45	51	37	42	26	9	38	34 (3 PAKETA)	STROJ SA DUPLIM ZRNČANIM UBODOM		
2	32	37	37	32	34	38	16	11	39		uboda u min.		
3	30	37	32	32	34	34	13	19	21		vrsta uboda ZRNČANI		
4	34	39	35	16 21	34	37					broj uboda 4 po CM		
5	32	36	31	34	44	12					izgled šava RAVNI		
6	30	37	29	35	33	34				A = 0,02	švaći konac SABA 120		
7	33	34	31	30	32	35				B = 0,015	igla		
8	35	35	30	34	35	37				C = 0,026	el motor		
9	33	37	37	42	36	47				D = 0,013	stroj, vrijeme / kom. 100min		
10											pribor ŠKARE		
11											prigor ŠKARE		
12											IGLENI TRANSPORT		
13											REZAČ KONCA		
14											VJKA PAFUČICA		
15													
16													
17													
18													
19													
20													
Zbir	2,93	3,53	3,07	3,27	3,19	3,42					Početak snimanja	8,05	
σ	2,3	2,7	3,4	3,6	3,5	2,3					Završetak snimanja	8,27	
Postotak učinka	100%	100%	100%	100%	100%	95%					Trajanje snimanja u min.	2,172	
Tehn. vrijeme	3,9	3,7	3,4	3,6	3,5	3,7					Izrađeno komada	2,7	
x											σ vrijeme po komadu	0,80	
Tehn. vrijeme po kom											postotak izvršenja	106%	
Broj elemen.	23	DODACI					Minute	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zelj. produkt	Snimač/Modul		
	0,70	5%	5%			40%	0,77				Izradio		
vrij. za partiju	0,08	5%				5%	0,084	Kom. u paketu			Autor stud. pokreta		
							0,85	Kom.			Kontrol.		
											Odobrio		

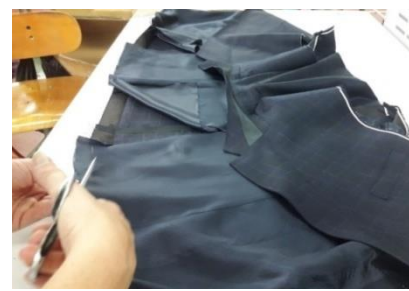
Sl.4 Snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju šivanja podstave na duljinu rukava sa zatvorenim rasporkom [8]

– Tehnološka operacija mjerjenja, označavanja i odrezivanja viška na duljini sakoa s dva bočna šlica (rasporka)

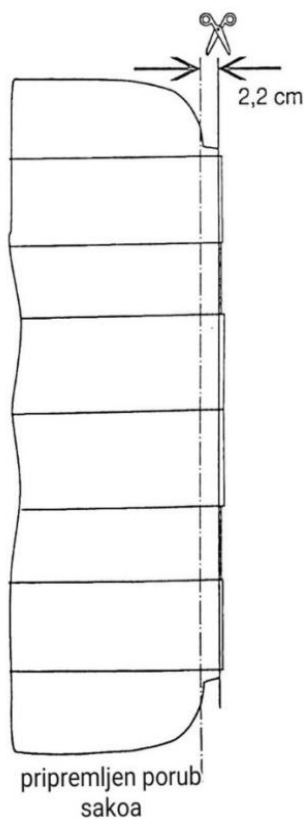
Tehnološka operacija mjerjenja, označavanja i odrezivanja viška na duljini sakoa s dva bočna šlica (rasporka) izvodi se na radnom stolu pomoću škara, krede za označavanje i šablone za rub sakoa širine 2,2 cm. Muški sako se postavi tako da je licem okrenut prema dolje, a podstava je okrenuta prema gore. Podstava se pozicionira prema orukavlju i sredini stražnjeg dijela, poravna se bez nabora prema unutarnjem dijelu sakoa, a šavovi se postavljaju jedni na druge. Višak podstave se izrezuje ravno duž označene linije. Dužina podstave treba biti za 2,2 cm duža od osnovne tkanine. Rubovi podstave trebaju biti paralelno postavljeni s duljinom osnovne tkanine.



Sl.17 Označavanje duljine sakoa [8]



Sl.18 Odrezivanje duljine sakoa [8]



Sl. 16. Skica metode rada za tehnološku operaciju mjerjenja, označavanja i odrezivanja duljine s dva bočna šlica (rasporka) [9]

SNIMAČKI LIST										
Model	Materijal	Veličina	Broj pozicije	Broj širine	Pogon - odjel					
HAYES JEWELS	OSNOVNA TKANINA + PODST.	SO			3/200 - M1	17.7.2019				
Opis operacije: MJERENJE, OZNAČAVANJE I ODRZIVANJE DULJINE S DVA BOČNA ŠLICA						Radnik				
Elementi						Škice - bilješke				
MJERENJE, OZNAČAVANJE I ODRZIVANJE DULJINE S DVA BOČNA ŠLICA - II -						RABEVOVR S MAJSTROM				
						2 MAS				
						URINA KOMADE 2,2				
Zbir elemenata										
1	201	40	157							stroj RADNI STOL
2	226	219								uboda u min.
3	206	219								vrsta uboda
4	205	205								broj uboda po
5	204	219								izgled šava
6	199	205								šivači konac
7	219	209								igla
8	199	205								el. motor
9	200	200								stroj vrijeme / kom. 100/min
10	197	209								pribor
11										ŠKARE
12										KREDA
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
Zbir	2065	2117								Početak snimanja
e	206	212								Završetak snimanja
Postotak učinka	85	85								Trajanje snimanja u min.
Tehn. vrijeme	1,75	1,80								Izrađeno komada
x										Ø vrijeme po komadu
Tehn. vrijeme po kom.										postotak izvršenja
										85%
Broj elemen.	Tehn. vrijeme	DODACI			Minute	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme		Žel. produkt	Snimač
1	1,78	57	27	107	1,90					Izradio
						Tucet				Autor stud. pokreta
vrij. za partiju	0,04	57			0,04	Kom. u paketu				Kontrol.
					1,94	Kom.				Odobrio

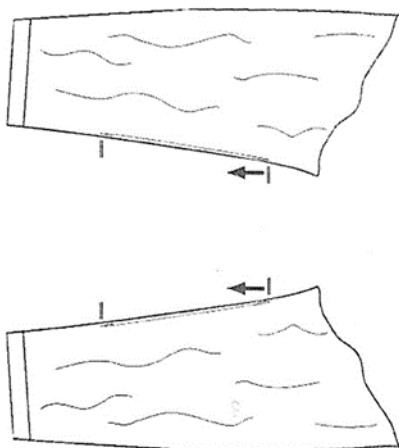
Sl.19 Snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju mjerjenja, označavanja i odrezivanja duljine s dva bočna šlica (rasporka) [8]

Na sl.16 prikazana je skica metode rada za tehnološku operaciju mjerjenja, označavanja i odrezivanja duljine s dva bočna šlica (rasporka), a na sl. 19 je snimački list za navedenu tehnološku operaciju.

Sl.17 i sl.18 prikazuju izvođenje tehnološke operacije mjerjenja, označavanja i odrezivanja duljine s dva bočna šlica (rasporka) koja se izvodi ručnim radom radnika uz pomoć potrebnog pribora u t.t. Varteks d.d.

– Tehnološka operacija šivanja (zatvaranja) otvora na podstavi lijevog i desnog rukava

Tehnološka operacija zatvaranja otvora na podstavi lijevog i desnog rukava izvodi se na univerzalnom šivaćem stroju sa zrnčanim ubodom. Rukav je potrebno okrenuti tako da podstava bude na vanjskoj strani rukava, zatim se rubovi podstave poslože jedan na drugi i poravnaju. Tijekom šivanja potrebno je poravnavati rubove i završiti šav. Otvor na podstavi rukava mora biti zatvoren bez nabiranja i bez napetosti materijala. Šivanje se uvijek izvodi od gornje strane podstave prema porubu na duljini rukava. Skica metode rada za tehnološku operaciju zatvaranja otvora na podstavi rukava prikazana je na sl.30.



Sl.30 Skica metode rada za tehnološku operaciju zatvaranja otvora na podstavi rukava [9]



Sl.31 Zatvaranje otvora na podstavi rukava [8]

Na sl.31 dan je slikovni prikaz izvođenja tehnološke operacije zatvaranja otvora na podstavi rukava na univerzalnom šivaćem stroju s dvostrukim zrnčanim ubodom, a na sl.32 snimački list za tehnološku operaciju zatvaranja otvora na podstavi lijevog i desnog rukava.

SNIMAČKI LIST										Pogon - odjel		
Model	Materijal	Većina	Broj pozicije	Broj snimke						8/120 - RJK	19.7.2019	
ARTI / JAYSON	RODSTAVA	48										
Opis operacije										Radnik		
ZATVARANJE OTVORA NA PODSTAVI RUKAVA (22 NA LIJEVOJ I DESNOJ RUKAVI (POTKUNJE KURU))												
Elementi										Skice - bilješke		
ZATVARANJE OTVORA NA PODSTAVI RUKAVA												
-II-												
-II-												
UZIMA PAVET												
SNAJRE												
PAVET												
LJEPI												
MARKICE												
Zbir elemenata												
broj elemenata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	77	88	85								stroj BROTHER	
2	75	82	80								uboda u min.	
3	77	82	86								vrsta uboda ZRNČANI	
4	78	85	85								broj uboda po	
5	76	84	82								izgled šava RAVNI	
6	73	84	86								šivači konac SABA 120	
7	80	88	88								igla	
8	81	81	88								el. motor	
9	74	83	86								stroj vrijeme / kom. 100/min	
10	82	83	84								pribor ŽKARE	
11												
12											ZATVARANJE OTVORA RUKAVA = 0,62	
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
Zbir	769	835	851								Početak snimanja	12.11
o	77	84	85								Završetak snimanja	12.35
Postotak izvršenja	90	80	80								Trajanje snimanja u min.	24:30
Tehn. vrijeme	0,69	0,67	0,68								Izrađeno komada	30
x											o vrijeme po komadu	0,81
Tehn. u po kom.											postotak izvršenja	96%
Broj elemen.	Tehn. vij.	DODACI		Minute	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Želj. produkt		Snimač		
1	0,68	5%	2,7%	7%	0,73						Izradio	
											Autoz. slud. pokreta	
vrij. za porciju	0,04				0,04						Kontrol.	
					0,78						Odobrio	

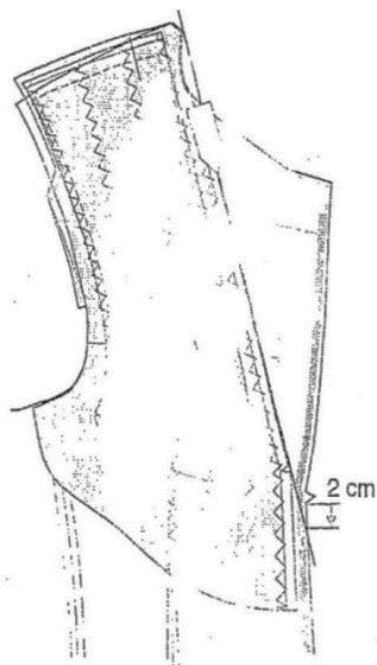
Sl.32 Snimački list za tehnološku operaciju zatvaranja otvora na podstavi lijevog i desnog rukava [8]

Tehnološka operacija pozicioniranja i učvršćivanja prsnog ojačanja s bilježenjem pregiba

Tehnološka operacija pozicioniranja i učvršćivanja prsnog ojačanja s bilježenjem pregiba odvija se na ravnom stolu za glačanje. Izradak se pozicionira licem prema stolu za glačanje. Prsno ojačanje se pozicionira na ramenu i poravnava sa vrhom vratnog izreza, a drugi kraj pozicionira se 2 cm ispod pregiba fazone.

Učvršćivanje prsnog ojačanja započinje u vratnom izrezu i gornja trećina se glača bez naprezanja materijala, a ostatak ojačanja se zaglača s laganim naprezanjem materijala.

Na sl.33 dan je slikovni prikaz izvođenja tehnološke operacije pozicioniranja i učvršćivanja prsnog ojačanja s bilježenjem pregiba koja se odvija na ravnom stolu za glačanje u t.t. Varteks d.d.



Sl.33 Skica metode rada za tehnološku operaciju montiranja prsluk pojačanja s bilježenjem pregiba [9]



Sl.34 Montiranje prsluk pojačanja s bilježenjem pregiba [8]

Na sl.34 prikazano je montiranje prsluk pojačanja s bilježenjem pregiba.

Na sl.35 je prikazan snimački list za tehnološku operaciju pozicioniranja i učvršćivanja prsnog ojačanja s bilježenjem pregiba.

SNIMAČKI LIST																									
Model	Materijal	Veličina	Broj pozicije	Broj snimke	Pogon - odjel																				
HARVEY	OSNOVNA TKANINA	48			2.7.2020.																				
Opis operacije						MONTIRANJE PRSLUK POJAČANJA S BILJEŽENJEM PREGIBA																			
Elementi						Radnik																			
GLAČANJE LJEVOG PRSNOG POJAČANJA						Skice - bilješke																			
GLAČANJE DESNOG PRSNOG POJAČANJA						ČEKAM ISTI MODEL 720																			
-II-																									
-II-																									
LJEPI MARKICE																									
VZIMA PAKET																									
ODLAŽE PAKET																									
Zbir elemenata																									
snimka	vrlo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Zbir			
1	47	42	42	42					21	20	10												stroj	ručno glač. VEIT +	
2	53	42	45	44					12														STOL S VLASTITIM VAKUMOM		
3	44	43	43	43																			uboda u min.		
4	53	47	48	48																			vista uboda		
5	60	52	49	48																			broj uboda po		
6	57	46	46	46																			izgled šava		
7	63	46	46	46																			šivaci konec		
8	68	45	46	46																			igla		
9	52	43	43	43																			el. motor		
10	52	52	43	43																			stroj, vrijeme / kom. 100/min		
11																							priloz		
12																							ŠKARE		
13																							BOJICA 2x		
14																							ŠABLONA		
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
Zbir	567	464	432	513																			Početak snimanja	8:29	
e	57	46	43	51																			Završetak snimanja	9:08	
Postotak učina	90%	90%	90%	90%																			Trajanje snimanja u min.	21:28	
Tehn. vrijeme	0,51	0,41	0,44	0,46																			Izrađeno komada	20	
x																							Ø vrijeme po komadu	1,06	
Tehn. vri po kom																							postotak izvršenja	100%	
Broj elemen.	Tehn. vrijeme	DODACI				Minute	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme
2	0,91	ts1	ts2	ts3	ts4	77																		Izradio	
vrij. za partiju	0,07	57				57																		Aut. stud. pokreta	
																								Kontrol.	
																								Odobrio	

Sl.35 Snimački list za tehnološku operaciju pozicioniranja i učvršćivanja prsnog ojačanja s bilježenjem pregiba [8]

**Tehnološka operacija
 prešanja (glačanja) prednjeg
 dijela muškog sakoa**

Tehnološka operacija prešanja (glačanja) prednjeg dijela muškog sakoa odvija se na posebno oblikovanoj parnoj preši koja ima blago izbočenu površinu. Površina je tako izvedena kako bi prednji dijelovi sakoa nakon prešanja poprimili blagi trodimenzionalni oblik na dijelovima koji se kasnije u primjeni moraju prilagoditi ljudskome tijelu.

Tijekom prešanja ispod poklopaca prednjih džepova i unutar prsnog džepa postavlja se zaštita kako se ne bi pojavili neželjeni otisci ili sjaj. Kada se jedan prednji dio preša, radnica priprema drugi za prešanje.

Na sl.36 dan je slikovni prikaz izvođenja tehnološke operacije prešanja (glačanja) prednjeg dijela muškog sakoa, a na sl.37 snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju prešanje (glačanje) prednjeg dijela muškog sakoa.



Sl.36 Prešanje (glačanje) prednjeg dijela sakoa [8]

SNIMAČKI LIST											
Model	Materijal	Velčina	Broj pozicije	Broj srimike	Pogon - odjel						
HARVEY	OSNOVNA TKANINA					22.7.2019.					
Opis operacije						PREŠANJE PREDNJIJE SAKOA					
Elementi						Radnik					
PREŠANJE LIJEVE PREDNJIJE						Škice - bilješke					
PREŠANJE DESNE PREDNJIJE											
- II -											
- II -						Zbir elemenata					
Elementi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	62	61	61	28							stroj PREŠA VEIT
2	29	34	38	34							BRISAY
3	29	34	38	34							uboda u min.
4	25	30	31	32							vista uboda
5	31	31	38	38							broj uboda po
6	22	25	41	38							izgled šava
7	70	25	28	26							šivači konac
8	52	47	33	23							igla
9	50	47	33	23							el. motor
10	51	47	33	23							stroj - vrijeme / kom. 100/min
11	45	38	41	33							pribor POKLONČI ZA
12	38	38	41	33							DŽEPOVE
13	48	47	47	33							ŠKAKE
14	26	45	33	33							PREŠANJE LIJEVE = 0,83
15	30	26	33	33							PREŠANJE DESNE = 0,44
16											Σ 0,87
17											
18											
19											
20											
Zbir	629	895	660	846							Početak snimanja
o	42	46	44	41							10:23
Završetak snimanja											10:49
Postotak izvršenja	100%	100%	100%	100%							Trajanje snimanja u min.
Tehnol. vrijeme	0,42	0,46	0,44	0,41							26:00
x											Izrađeno komada
Tehn. vrijeme po kom.											30
											0 vrijeme po komadu
											0,86
											postotak izvršenja
											100%
Broj elemen.	Tehn. vrijeme	DODACI			Minute	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zelj. produkt	Snimač		
2	0,87	57	17		67	0,92				Izradio	
							Tucet			Autor stud. pokreta	
							Kom. u paketu			Kontrol.	
							0,04			Odobrio	
							0,96				

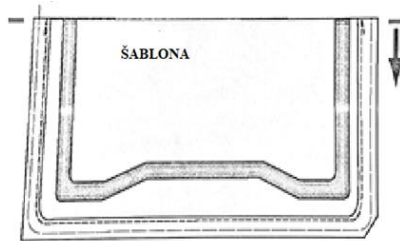
Sl.37 Snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju prešanje (glačanje) prednjeg dijela muškog sakoa [8]

Tehnološka operacija predšivanja poklopca prednjih džepova

Tehnološka operacija predšivanja poklopca prednjih džepova izvodi se na šivaćem automatu koji je opremljen rezačem rubova. Šivanje se izvodi pomoću šablona za poklopce. Poklopci prednjih džepova se pozicioniraju u šablonu tako da je podstava pozicionirana s donje strane, a osnovni materijal s gornje strane. Šivaći automat prošiva poklopce džepa 2 mm od šablone te tijekom šivanja istovremeno obrezuje rubove za 3,5 mm. Podstava treba biti prišivena bez nabora. Prije šivanja krojni dijelovi džepnog poklopca polažu se u šablonu i poravnaju prema urezu. Šivaći automat sam obavlja tehnološku operaciju šivanja dok radnik priprema, pozicionira i odlaže izratke.

Na sl.40 prikazana je skica metode rada za tehnološku operaciju predšivanja poklopca prednjih džepova na automatu i obrezivanja rubova.

Na sl.41 je prikazano predšivanje poklopca prednjih džepova na automatu i obrezivanje rubova, a na sl.42 snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju predšivanja poklopca prednjih džepova.



Sl.40 Skica metode rada za tehnološku operaciju predšivanja poklopca prednjih džepova na automatu i odrezivanja rubova [9]



Sl.41 Predšivanje poklopca prednjih džepova na automatu i obrezivanje rubova [8]

SNIMAČKI LIST													
Model	Materijal	Velčina	Broj pozicije	Broj snimke	Pogon - odjel								
ARTI	ČIČKOVINA TKANINA I PODSTAVA	50			0420 - PRED	20.7.2019							
Opis operacije					PREDŠIVANJE POKLOPCA PREDNJIH DŽEPOVA NA AUTOMATU X2 I ODBREZIVANJE RUBOVA							Radnik: PREĐIJK MIRJANA	
Elementi					PREDŠIVA FOKLOPK LJEVNE PRED DŽEPA PREDŠIVA FOKLOPK DESNE PRED DŽEPA DEŠIVA PAKET ODLAŽE PAKET LJEPI MARKICE							Škice - bilješke	
Zbir elemenata													
snimljeni VREMENI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	28	26						17	15	10	stroj AMF REECE		
2	23	22						18			AUTOMAT		
3	22	20								A	uboda u min.		
4	22	22								B	vrsta uboda		
5	22	23								C	broj uboda po		
6	22	20									S.0.04		
7	21	27									šivaći konac SABA 20		
8	22	22									igla		
9	22	20									el. motor		
10	20	20									stroj vrijeme / kom. 100/min		
11	25	22									pribor ŠKARICE		
12	20	40									KALUP		
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
Završ	270	266									Početak snimanja 7:30		
o	21	21									Završetak snimanja 7:38		
Postotak učinak	100/	100/									Trajanje snimanja u min. 7:06		
Tehn. vrijeme	0,31	0,31									Izradeno komada 12		
x											Ø vrijeme po komadu 0,66		
Tehn.vrij po kom											postotak izvršenja 100%		
Broj elemen.	Tehn. vrijeme	DODACI				Minute	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme		Želj. produkt		Snimač	
2	0,62	5/	5/		10/	0,62						Izradio	
vrij. za partiju	0,04	5/.			5/	0,04						Autor stud. pokreta	
						0,72						Kontrol.	
												Odobrio	

Sl.42 Snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju predšivanja poklopca prednjih džepova [8]

Tehnološka operacija ukrasno prošivanja poklopca prednjeg džepa

Tehnološka operacija ukrasno prošivanja poklopca prednjih džepova izvodi se na specijalnom šivaćem stroju koji radi na principu imitiranja ručnog šava. Prošivanje poklopca nije funkcionalna tehnološka operacija već se ona izvodi zbog estetskog dojma.

Na sl.47 prikazano je ukrasno prošivanje na specijalnom šivaćem stroju (AMF).

Na sl.48 prikazan je snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju ukrasnog prošivanja poklopca prednjih džepova.



Sl.47 Ukrasno prošivanje poklopca prednjeg džepa [8]

SNIMAČKI LIST											
Model	Materijal	Velčina	Broj porcije	Broj svenke	Pogon odjet						
FWFLG	TEKSTILNA TVANINA + DZ	2			1000-1250	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2					
Opis operacije						Radnik					
UKRASNO PROŠIVANJE POKLOPCA AMF						KARA STIŠA					
Elementi						Skica - bilješke					
1. POKLOPAC LIJEVI 2. POKLOPAC DESNI 3. POKLOPAC LIJEVI 4. POKLOPAC DESNI 5. - II - 6. - II - 7. DŽEP LIJEVI 8. DŽEP DESNI 9. DŽEP LIJEVI 10. DŽEP DESNI Zbir elemenata											
Broj elemenata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	30	30	30	30					13	17	stroj DOMESTIA AMF
2	35	35	35	35							uboda u min.
3	34	34	34	34						B = 0,02	vrsta uboda AMF
4	30	30	30	30						C = 0,02	broj uboda po
5	36	36	36	36							izgled šava FAJVA
6	34	34	34	34							šivaci konac CABA 100
7	30	30	30	30							igla
8	36	36	36	36							el. motor
9	36	36	36	36							stroj vrijeme / kom. 100min
10	32	32	32	32							pribor ŠKARE
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
Zbir	340	340	419	377							Početak snimanja 0:47
z	34	34	42	38							Završetak snimanja 10:08
Postotak učinka	105/	105/	105/	105/							Trajanje snimanja u min. 15:12
Izradni vrijeme	0,36	0,36	0,42	0,40							Izradno komada 20
x											0,36 vrijeme po komadu
Tukun vrij po kom											postotak izvršenja 100%
Broj elemen	Tehn. vrij.	DODACI		Minute	Zadano vrijeme	Zadano vrijeme	Zelj produkt	Snimač			
2	0,77	5/	2/1	7/	0,82					Izradio	
						Tucet				Autor stud. pakiranja	
vrij. za partiju	0,02	5/		5/	0,02	Kom u paketu				Kontrola	
					0,74	Kom.				Odobio	

Sl.48 Snimački list s očitanim vremenima za tehnološku operaciju ukrasnog prošivanja poklopca prednjih džepova [8]

U tab.2 su prikazani rezultati snimljenih i izračunatih vremenskih normativa za navedene karakteristične tehnološke operacije šivanja muškog sakoa.

Oznake u tab.2 su:

- t_o - osnovno vrijeme (min)
- PZ - procjena zalaganja (%)
- K_{d1} - dopunski koeficijent za tehnološku operaciju (%)
- t_c - normalno vrijeme za cikličke zahvate (min)
- t_p - vrijeme za periodičke zahvate (min)

K_{d2} - dopunski koeficijent s obzirom na složenost poslova (%)

- t_v - ukupno vrijeme za periodičke zahvate (min)
- t_{uk} - vrijeme za tehnološku operaciju (min)

Tab.2 Rezultati snimljenih i izračunatih vremena za karakteristične tehnološke operacije šivanja muškog sakoa [8]

Red. br.	Naziv tehnološke operacije	t_o (min)	PZ (%)	Kd_1 (%)	t_c (min)	t_p (min)	Kd_2 (%)	t_v (min)	t_{uk} (min)
1.	Šivanje podstave na duljinu rukava	0,70	100	10	0,77	0,08	5	0,084	0,85
2.	Razglačavanje ramenog šava i lijepljenje prsnog ojačanja	0,59	95	7	0,63	0,03	5	0,03	0,66
3.	Označavanje prednjeg ruba prednjeg dijela	1,44	100	7	1,54	0,03	5	0,03	1,57
4.	Predšivanje ruba prednjeg dijela	1,50	100	10	1,65	0,07	5	0,07	1,72
5.	Mjerenje, označavanje i odrezivanje duljine	1,78	85	7	1,90	0,04*	5	0,04	1,94
6.	Zatvaranje duljine sakoa	4,43	90	10	4,87	0,02	5	0,02	4,89
7.	Našivanje donje kragne (ovratnika)	4,31	95	20	4,85	0,07	5	0,07	5,06
8.	Lijepljenje ramenog ojačanja	0,78	100	6	0,83	0,07	5	0,07	0,90
9.	Zatvaranje (šivanje) podstave rukava	0,68	80	7	0,73	0,04*	5	0,04	0,78
10.	Učvršćivanje prsnog ojačanja	0,91	90	7	0,97	0,07	5	0,07	1,04
11.	Prešanje (glačanje) prednjeg dijela	0,87	100	6	0,92	0,04*	5	0,04	0,96
12.	Glačanje bočnih rasporaka	2,3	100	14	2,67	0,07	5	0,07	2,81
13.	Predšivanje poklopca prednjeg džepa	0,62	100	10	0,68	0,04*	5	0,04	0,72
14.	Glačanje poklopca prednjeg džepa	0,80	90	13	0,86	0,06	5	0,06	0,98
15.	Ukrasno prošivanje poklopca prednjeg džepa	0,77	105	7	0,82	0,02	5	0,02	0,84

*zbog organizacijskih gubitaka dodaje se 0,04 min ukoliko nije snimljena varijacija

5. Zaključak

Studij rada je vrlo raširena znanstvena disciplina koja svojim načelima, pravilima i primjenom u proizvodnim sustavima ima zadatak organizirati proces proizvodnje uz što manji zamor radnika, što manje gubitke i povećanje proizvodnosti. Studij rada konstantno se razvija paralelno s novim spoznajama o proizvodnji ili promjenama u proizvodnji koje nastaju zbog uvođenja nove metode rada, novih uređaja, strojeva, pomoćnih naprava i sl. Metodama studija rada nastoji se olakšati rad radnika i smanjiti vrijeme izrade kako bi se povećala proizvodnost. Stoga je zadaća studija rada u svakoj proizvodnoj tvrtki nužna jer daje osnovne podatke o potrebnim vremenima za rad, o organizaciji radnog mjesta i tehnološkog procesa, o gubicima u proizvodnji, o mogućnostima pojednostavljenja i unapređenja rada i drugo, što rezultira povećanjem proizvodnosti i smanjenjem troškova proizvodnje. Djelovanje discipline studija rada

usmjereno je na postizanje kvalitetnih rezultata rada uz humanizaciju samog rada što se postiže prilagođavanjem radnog mjesta i cjelokupnog rada čovjeku.

U radu je napravljena analiza metode rada za 15 karakterističnih tehnoloških operacija šivanja muškog sakoa, izmjereni su i izračunati vremenski normativi pomoću protočne metode snimanja zaporom urom. Temeljem provedenih istraživanja može se zaključiti da su metode koje se koriste u studiju rada vrlo složene i zahtjevne, te ih je potrebno sustavno primjenjivati pri analizi rada na radnim mjestima u odjevnoj industriji kako bi se povećao stupanj organizacije proizvodnog procesa uz što manje gubitke čime se povećava proizvodnost.

Zahvala

Autori rada zahvaljuju tt. Varteks d.d. u Varaždinu na svesrdnoj i nesebičnoj pomoći pri izradi ovog rada. Velika zahvala gđi Dušanki

Brlenić, inž. koja je omogućila pristup u realni tehnološki proces proizvodnje muških sakoa.

Literatura:

- [1] Rogale, D. i sur.: Procesi proizvodnje odjeće, Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, (2011.), Zagreb, ISBN 978-953-7105-32-7.
- [2] Rogale, D., Firšt Rogale, S., Ujević, D.: Tehnike realizacije odjeće, Suvremeni procesi izrade i prodaje odjeće, Zagreb, 2020., str. 31-72., ISBN 9789537105,
- [3] Rogale, D., Dragčević, Z.: Modularna organizacija tehnoloških procesa, timski rad i početak pojave HIM koncepcije u odjevnoj industriji, Tekstil, 46 (1997.) 10, str. 563-571.
- [4] Polajnar A.: Študij dela, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, (2006.), Maribor

- [5] Taboršak D.: Studij rada, Orgadata, (1994), Zagreb
- [6] Hursa Šajatović, A.; Šaravanja, B.; Dragčević, Z.: Određivanje vremenskih normativa u tehnološkom procesu šivanja odjeće, Proceedings 12th International Scientific Conference on Production Engineering RIM 2019, Hodžić, A., Islamović, F., Mijović, B. (ur.), Bihać, Univerzitet u Bihaću Tehnički fakultet, 2019. str. 406-411
- [7] Šaravanja, B.; Hursa Šajatović, A.; Dragčević, Z.: Istraživanje uvjeta radne okoline u tehnološkim procesima proizvodnje odjeće, *Tekstil*, 67 (2018.), 5-6; str. 146-154
- [8] Ladan, V.: Određivanje vremenskih normativa u tehnološkom procesu šivanja odjeće, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Stručni studij Varaždin. 2019.
- [9] Tehnička dokumentacija za tehnološki proces šivanja muške gornje odjeće, t.t. Varteks d.d. Varaždin, 2019.

SUMMARY

Determining time norms for characteristic technological operations of sewing a men's jacket

A. Hursa Šajatović, B. Šaravanja, V. Ladan

With the help of recording equipment (locking clocks) they were measured the times of performing characteristic technological operations in the process of sewing a men's jacket in tt. Varteks d.d. in Varaždin. For recording time norms, 15 characteristic technological operations of sewing a men's jacket were selected, where a sketch of the working method was shown for each technological operation. The method of work is also described and a recording sheet with recorded times and calculated time norms is shown. For each technological operation, its execution is displayed depending on whether it is performed on a sewing machine or on a ironing machine. Based on the collected data, time norms for selected characteristic technological operations of sewing a men's jacket were calculated.

Keywords: technological process of sewing clothes, study of work, men's jacket, time norms

University of Zagreb Faculty of Textile Technology, Zagreb, Croatia
e-mail: anica.hursa@ttf.unizg.hr

Received April 30, 2020

ZUSAMMENFASSUNG

Bestimmung von Zeitnormen für charakteristische technologische Vorgänge beim Nähen einer Herrenjacke

Mit Hilfe von Aufzeichnungsgeräten (Stoppuhren) wurden die Ausführungszeiten charakteristischer technologischer Prozesse im Nähprozess von Herrenjacken in der Textilindustrie Varteks d.d., Varaždin, gemessen. Für die Erfassung der Zeitstandards wurden 15 charakteristische Arbeitsgänge des Herrenjackennähens ausgewählt, wobei für jeden Arbeitsgang eine Skizze der Arbeitsmethode dargestellt ist. Außerdem wird die Arbeitsweise beschrieben und ein Erfassungsblatt mit erfassten Zeiten und berechneten Zeitstandards vorgelegt. Für jeden technologischen Vorgang wird seine Ausführung angezeigt, je nachdem, ob er auf einer Nähmaschine oder einer Zwischenphasenbügelmachine ausgeführt wird. Basierend auf den gesammelten Daten wurden Zeitnormen für ausgewählte charakteristische technologische Vorgänge beim Nähen einer Herrenjacke berechnet.