

---

## INFLUENCE OF THE RAW-MATERIAL COMPOSITION AND THE CHARACTERISTICS OF THE KNITTED FABRICS ON THE PROPERTIES OF THE SOCKS

**Sonja Jordeva**

Faculty of Technology, University „Goce Delchev“, Shtip, North Macedonia, [sonja.jordeva@ugd.edu.mk](mailto:sonja.jordeva@ugd.edu.mk)

**Silvana Zhezova**

Faculty of Technology, University „Goce Delchev“, Shtip, North Macedonia,

[silvana.zezova@ugd.edu.mk](mailto:silvana.zezova@ugd.edu.mk)

**Sashka Golomeova Longurova**

Faculty of Technology, University „Goce Delchev“, Shtip, North Macedonia,

[saska.golomeova@ugd.edu.mk](mailto:saska.golomeova@ugd.edu.mk)

**Abstract:** Socks are a basic need of human and also very important factor for human health. Socks are knitted fabrics that are made on single and double cylinder hosiery machine. There are many types of socks, and the most common division according to purpose is women's, men's, children's, sports socks and tights. The raw material composition of socks depends on their purpose. Short socks are one of the few clothing textiles that are made from at least three different raw materials, cotton, polyamide and elastane. Polyamide textured multifilament yarn and elastane are added to increase the elasticity of the socks. Depending on the purpose, wool or other fibers can be used instead of cotton. Thermophysiological comfort of socks is very important parameter for usage performance of socks. This significance even increased when we underwent a work of low or high activity. It causes the sweating of our body with different rates. The structure, the characteristics of the knitted fabrics as well as the raw material composition of the yarn significantly affect the technological production process and ultimately the quality of the socks. Socks are not just simple accessories in everyday clothing, but represent modern and unique pieces of clothing that constantly follow all fashion trends. In this paper, a brief overview of the types of socks, as well as the international marking of the sizes of shoes and socks, was made. In addition, an analysis of the scientific research was made to assess the influence of the raw material and the characteristics of the knitted fabrics on the properties and quality of the socks. The results show that the socks are dimensionally unstable and after several washing cycles during use there are changes in the dimensions that depend on the raw material composition and the type of yarn as well as the characteristics of the knitted fabric. Socks made of cotton and polyamide yarn (PA6) should be washed at a lower temperature to avoid the large changes in the transverse and longitudinal dimensions of the socks.

**Keywords:** socks, yarn, knitted fabric, raw material composition.

## ВЛИЈАНИЕ НА СУРОВИНСКИОТ СОСТАВ И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПЛЕТЕНИНАТА ВРЗ СВОЈСТВАТА НА ЧОРАПИТЕ

**Соња Јордева**

Универзитет „Гоце Делчев“ Штип, Технолошко-технички факултет, [sonja.jordeva@ugd.edu.mk](mailto:sonja.jordeva@ugd.edu.mk)

**Силвана Жежова**

Универзитет „Гоце Делчев“ Штип, Технолошко-технички факултет, [silvana.zezova@ugd.edu.mk](mailto:silvana.zezova@ugd.edu.mk)

**Сашка Голомеова Лонгурова**

Универзитет „Гоце Делчев“ Штип, Технолошко-технички факултет [saska.golomeova@ugd.edu.mk](mailto:saska.golomeova@ugd.edu.mk)

**Резиме:** Чорапите се основна потреба на човекот и воедно многу важен фактор за здравјето на луѓето. Чорапите се плетенини кои се изработуваат на едноцилиндрични и двоцилиндрични чорапарски автомати. Постојат многу видови на чорапи, а најчеста поделба според намената е на женски, машки, детски, спортски чорапи и хулахопки. Суровинскиот состав на чорапите зависи од нивната намена. Кратките чорапи се еден од ретките текстилни предмети за облека што се направени од најмалку три различни суровини, памук, полиамид и еластан. Полиамидна текстурирана мултифиламентна преѓа и еластан се додаваат за да се зголеми еластичноста на чорапите. Во зависност од намената, наместо памук може да се користи волна или други влакна. Термофизиолошкиот комфор е многу важен параметар за употребната вредност на чорапите. Ова добива уште поголемо значење при зголемена физичка активност. Физичкиот напор предизвикува потење телото со различен интензитет. Структурата, карактеристиките на плетените ткаенини како и

суровинскиот состав на предивото значително влијаат на технолошкиот производствен процес и на крајот на квалитетот на чорапите. Чорапите не се само едноставни додатоци во секојдневната облека, туку претставуваат модерни и уникатни парчиња облека кои постојано ги следат сите модни трендови. Во овој труд е направен краток преглед на видовите чорапи, како и меѓународното означување на големини на чевли и чорапи. Дополнително, направена е анализа на научното истражување за да се процени влијанието на суровината и карактеристиките на плетените ткаенини врз својствата и квалитетот на чорапите. Резултатите покажуваат дека чорапите се димензионално нестабилни и по неколку циклуси на перење при употреба има промени во димензиите кои зависат од составот на суровината и видот на предивото како и карактеристиките на плетената ткаенина. Чорапите направени од памук и полиамид предиво (РА6) треба да се перат на пониска температура за да се избегнат големите промени во попречните и надолжните димензии на чорапите.

**Клучни зборови:** чорапи, преѓа, плетенина, суровински состав.

## 1. ВОВЕД

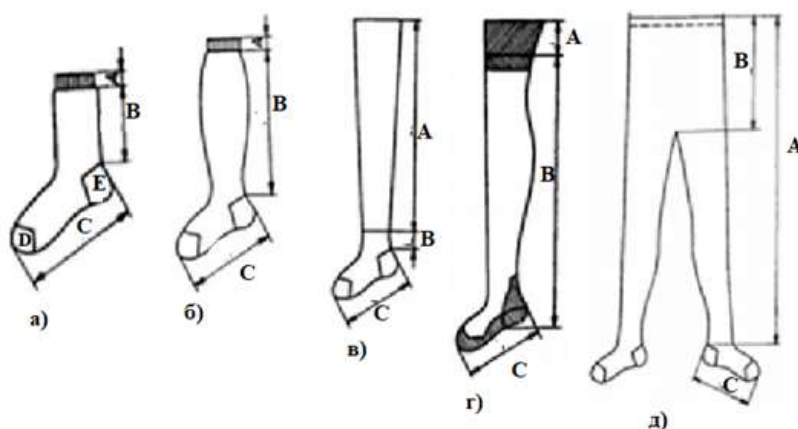
Чорапите се дел од секојдневната и спортската облека и претставуваат плетени текстилни производи. Тие се носат на нозете поради затоплување, но и од естетски причини. Комфортот на чорапите има големо влијание врз нашиот секојдневен живот (Mansoor, Hes, Bajzik, &Skenderi, 2018). Особено е важен термофизиолошкиот комфор на чорапите. Најважните параметри кои го определуваат термофизиолошкиот комфор се пропустливоста на влага, воздух и топлина. Дебелината на чорапот има главна улога врз пропустливоста на влага, воздух и топлина. Трансферот на влагата низ чорапот и брзото сушење најмногу зависат од капиларноста и способноста за апсорпција на влага на влакната, односно од суровинскиот состав на чорапот, (Senthilkumar &Suganthi, 2019). Освен одржување на телесната топлина на нозете во зима, чорапите имаат уште една важна улога-апсорпција на потта. Човечкото стапало во споредба со останатиот дел од телото, произведува најмногу пот дури до 0,12 литри днево. Квалитетниот чорап треба да ја апсорбира потта и да овозможи нејзино испарување. Чорапите ја чуваат ногата од плускавици кои можат да се добијат од триење со чевли, (Bush, 2012). Тие најчесто се плетат од памучна, синтетичка преѓа или нивни мешавини. Суровинскиот состав на преѓата за чорапи зависи од нивната намена. Волнена преѓа се користи ако намената на чорапот е да се заштити ногата од студ. Спортски чорапи обично се плетат од памучна или синтетичка преѓа. Женските хулахопки се изработуваат од полиамид (ПА). Чорапите можат да бидат и со заштитна, но и со здравствена цел. Заштитните се носат при специфични работи, а медицинските се најчесто со висока еластичност и штитат повредени или заболени места, (Vrljićak &Kovač, 2011). Квалитетот на чорапите зависи од многу фактори: суровинскиот состав, видот и својствата на преѓата, параметрите на процесот на плетење и процесот на доработка. За крајниот корисник на чорапите најважни својства се растегливоста односно еластичноста, димензионалната стабилност во тек на употребата, отпорноста на абење особено на делот кај прстите и петата како и хигиенските својства (пропустливост на воздух и пот), (Vasanth Kumar, &Raja, 2021). Денес, чорапите не се само едноставни додатоци во секојдневното облекување, туку претставуваат модерни и уникатни парчиња во состав на облеката кои постојано ги следат сите модни трендови. Со откривање на најлонот во 1938 година во лабораториите на Du Pont во САД отворена е нова димензија на оваа индустрија, давајќи им на чорапите извонредна еластичност, флексибилност и издржливост, (Petrović, 2000).

## 2. ВИДОВИ И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЧОРАПИТЕ

Според намената чорапите (Слика 1) се делат на: машки, детски, женски чорапи и хулахопки. Главните делови на чорапите се: завршен дел (А), тело на чорапот (В) и стапало (С). На стапалото разликуваме прсти (D) и пета (E). Кај хулахопките должината е означена со А, длабочината на гаќичките со В и должината на стапалото со С, (Gligorijević, 2013). Завршниот дел на чорапот се вика рендер или патент. Горниот дел од телото на чорапот што го покрива најширокиот дел од ногата треба да има голема растегливост по ширина. Котелците во овој дел се со поголеми димензии во однос на оние од долниот дел. Горниот дел од телото на чорапот постепено се стеснува за да чорапот го добие анатомскиот облик на ногата. Долниот дел од телото на чорапот завршува со таканаречена “висока пета”. При плетењето на високата пета се додава додатна нишка за да се заштити овој дел од кинење. Петата се плете од подебела преѓа бидејќи таа заедно со прстите е изложена на најголемо триење при носењето, а со тоа и на абење. Густината на котелците во стапалото не е насекаде иста. Горниот дел од стапалото е со помала густина, а долниот се плете како и високата пета со додавање на преѓа за зајакнување бидејќи и овој дел на чорапот е изложен на големо оптоварување при носењето. Пред да се исплетат прстите во стапалото се плете зајакнување на прстите. Котелците на врвовите на прстите се спојуваат два по два со шев кој треба да биде еластичен и на тој начин се затвора чорапот. Од

сите облици најмногу се користат кратките чорапи.

Слика 1: Видови на чорапи (Gligorijević, 2013)



а) машки чорап, б) детски чорап, в) и г) женски чорапи, д) женски хулахопки

### Означување на големината на чорапите

Должината на стапалото е главна причина за означување на големината на обувките, а со тоа и на големината на чорапите. Покрај долната, важна е и горната должина на стапалото, а и ширината на стапалото. При облекувањето на чорапите, најголемата растегнување се јавува кога се навлекуваат преку петата, во правец на гулждот. Затоа мерењето на обемот на гулждот над петата е важно при проектирањето на обемот на чорапот. Сите овие мерки се користат при проектирањето на обувките и чорапите. Означувањето на големината на обувките е различно во сите држави, а со тоа и ознаката на чорапите по големина (Табела 1 и Табела 2). Кореја ги означува големината на обувките по должина на стапалото, во mm. За возрасните луѓе Кореја има големина на обувките од 228 до 292, при што големината 228 означува должина на стапалото 228 mm или 22,8 cm, (Shoe size chart, 2022).

Табела 1: Меѓународно означување на мала и средна големина на обувките (Shoe size chart, 2022)

Регион или држава	Големина на обувките											
Европа	35	35½	36	37	37½	38	38½	39	40	41	42	
Мексико						4,5	5	5,5	6	6,5	7	
Јапонија	М	21,5	22	22,5	23	23,5	24	23,5	25	25,5	26	26,5
	Ж	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26
Англија	М	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8
	Ж	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½
Австралија и Нов Зеланд	М	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8
	Ж	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½
Америка и Канада	М	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½
	Ж	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10
Русија	Ж	33½	34		35		36		37		38	
Кореја, (mm)	228	231	235	238	241	245	248	251	254	257	260	
инч.	9	9⅛	9¼	9⅝	9½	9⅞	9¾	9⅝	10	10⅞	10¼	
см.	22,8	23,1	23,5	23,8	24,1	24,5	24,8	25,1	25,4	25,7	26	
Поделба	Мала					Средна						

Исто како кај облеката така и кај чорапите големината на чорапите се означува со различни ознаки. На пазарот постојат различни облици на кратки чорапи, а за чорапот е многу значајна вредноста на обемот на чорапот и неговата растегливост. Кај малите големини обемот на чорапот изнесува од 8 до 9 cm, кај средните е од 9,1-10 cm, а кај големите од 10,1-11 cm., Табела 3. Во принцип, попречената растегливост кај кратките чорапи е двојно поголема од претходно наведените износи. На пример, на нога со должина од 28 cm и треба чорап со големина 11, на која должината на стапалото е околу 23,5 cm, или должината на стапалото на чорапот е 20% помала од телесната должина на стапалото.

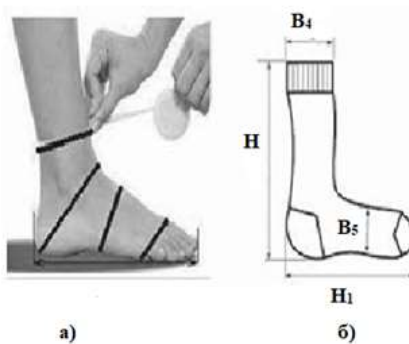
Табела 2: Меѓународно означување на голема и најголема големина на обувките (Shoe size chart, 2022)

Регион или држава	Големина на обувките					
	Европа	43	44	45	46½	48½
Мексико	7,5	9	10	11	12,5	
Јапонија	М	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5
	Ж	27	28	29	30	31
Англија	М	8½	10	11	12	13½
	Ж	8	9½	10½	11½	13
Австралија и Нов Зеланд	М	8½	10	11	12	13½
	Ж	9	10½	11½	12½	14
Америка и Канада	М	9	10½	11½	12½	14
	Ж	10,5	12	13	14	15,5
Русија	Ж	39				
Кореја, (mm)		267	273	279	286	292
инч.		10½	10¾	11	11¼	11½
cm.		26,7	27,3	27,9	28,6	29,2
Поделба		Голема		Најголема		

Табела 2: Основни мерки кај кратките чорапи (Vrljičak & Pavlović, 2014)

Карактеристика	Мерења (cm)								
	Ознака на големината	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
Телесна должина на стапалото	23	24	25	26	27	28	29	30,5	32
Должина на кратките чорапи, H	15 - 16			16,1 - 17			17,1 - 18		
Должина на стапалата, H <sub>1</sub>	18 - 19,5		19,6 - 21,5		21,6 - 23,5		23,6 - 25,5		25,6 - 27
Половина опсег на чорапите во висина на гулждот, B <sub>4</sub>	8 - 9			9,1 - 10			10,1 - 11		
Половина опсег на стапалото B <sub>5</sub>									

Слика 2: Стапало и чорап (Vrljićak & Pavlović, 2014)



а) мерење на стапало, б) облик на краток чорап со главните мерења,  
H–должина на чорапот, H<sub>1</sub>–должина на стапалото на чорапот, B<sub>4</sub>–половина обем во висина на гулждот,  
B<sub>5</sub>– половина обем на стапалото,

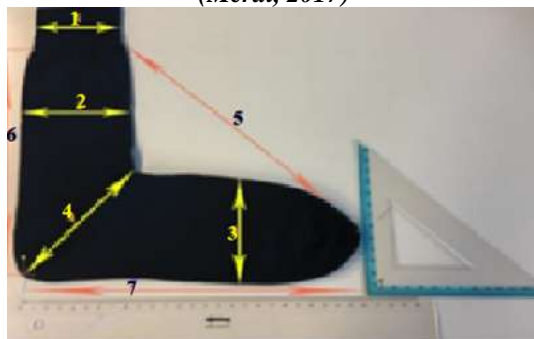
Според препораките од нормата, половина од обемот на телото на вакиот чорап изнесува 10 cm, а обемот или ногата над гулждот е околу 24 cm, или околу 20% повеќе. Обемот на стапалото во гулждот на петата изнесува 36 cm. За да се навлече чорапот преку петата растегливоста треба да биде двојно поголема од обемот на чорапот во собрана состојба. Во овој случај ќе биде задоволен условот во функционалноста на чорапите, На пазарот постојат различни облици на кратки чорапи. Класичните кратки чорапи се изработуваат така да телото на чорапот е подолго од стапалото, Слика 2. Во зависност од намената и модните трендови се изработуваат и чорапи кај кои телото е пократко од стапалото, (Vrljićak & Pavlović, 2014).

### 3. ПРЕГЛЕД НА ИСТРАЖУВАЊАТА ЗА ВЛИЈАНИЕТО НА СУРОВИНСКИОТ СОСТАВ И СТРУКТУРНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПЛЕТЕНИНАТА ВРЗ СВОЈСТВОТА НА ЧОРАПИТЕ

Истражувањата за влијанието на суровинскиот состав и структурните карактеристики на пропустливоста на водена пара покажале дека најголемо влијание има суровинскиот состав до 14%, додека структурата на плетенината влијае со најмногу 8%, (Stygienė, Krauledas, Abraitienė, Varnaitė Zuravliova, & Dubinskaitė, 2022). Плетенините, а со тоа и чорапите се димензионо нестабилни. Промената на нивните димензии се случува постојано, и тоа по симнувањето на плетенината од машината и нивната релаксација, по доработката, по перењето, пеглањето. Суровата плетенина симната од машината е изработен од котелци кои се во силно напрегната состојба. Котелците тежнеат кон промена на обликот, се додека не го постигнат нивото на минимална енергија. Од обликот на котелецот зависи површината на редовите и колоните од котелци, односно линеарните и површинските димензии на плетенината. Според тоа тенденцијата на континуирано менување на обликот на котелците во производот штотуку симнат од машината се рефлектира во континуирано менување на неговите димензии, најчесто собирање. Ако плетенините по симнувањето од машините не се перени станува збор за сува релаксација. Процентот на собирање при сува релаксација кај десно-лева глатка плетенина е 15-25%, а кај десно-десна 25-35%. По одлежување на плетенината во раширена состојба и без затегнатост во рок од 48 часа во стандардна атмосфера нејзините димензии се стабилизираат. Плетенините со поголема должина на преѓата во котелецот имаат помало собирање по нивна мокра или потполна релаксација. Ова се должи на фактот што таквите плетенини имаат полабава структура, а со тоа и помалку напрегната структура. Квалитетот на плетенината зависи пред сè од соодветниот избор на должинската маса на преѓата, финоста на машината и параметрите на процесот на плетењето, а со доработката плетенината само се облагородува (се бели, бои печати и слично), (Vrljićak & Pavlović, 2014). Многу е значајно меѓусебно да се усогласат карактеристиките на преѓата од кои се изработуваат чорапите, со карактеристиките на машината на која се изработуваат чорапите. Чорапите најчесто се изработуваат од памучна или волнена едножична или кончена преѓа. Памучните едножични преѓи имаат истегнување најчесто од 4% до 7%, а кончените преѓи имаат помало растегнување и тоа од 3% - 5%. Волнените едножични преѓи се малку поеластични и имаат истегнување до 16%, а кончените до 12%. За еластичност на чорапите, освен претходно наведените преѓи, се вметнуваат и ПА (полиамидна) филаментна преѓа, која за изработка на чорапите има значајно поголема растегливост и најчесто изнесува околу 30%. При изработка на чорапите, преѓата се доведува до иглата во растегната состојба. По симнување од машината чорапот се собира 30% до 50%. Собирањето на плетенината всушност ја овозможуваат еластичните ПА филаментни

преѓи. Во горниот дел на крајот на чорапот потребна е поголема еластичност и се вплетува еластинска гума која има задача да придржува чорапот за ногата. Еластичната нишка има растегнување 600 до 900% и го прилепува чорапот на ногата со одредена сила. Малото притискање ќе предизвика лизгање на чорапот низ ногата, а преголемото притискање предизвикува стегање на мускулното ткиво и ја сопира циркулацијата на крвта низ ногата. Сите 3 вплетени преѓи имаат своја функција, која се препознава во квалитетот на чорапите. Употребната вредност на чорапите зависи од нивната конструкција и намена. Доброто прилепување за ногата и димензионата стабилност после повеќе перења го одржуваат чорапот во нормална состојба, а со тоа ја заштитуваат ногата во чевлите од повреда или оштетување. (Vrljićak & Kovač, 2011). Во истражувањата (Šarac, Trajković, Ćirković & Savić, 2011) е испитувано влијанието на суровината и структурните карактеристики на плетенините врз квалитетот на чорапите. Како експериментален материјал се користени чорапи изработени со различен суровински состав, со различна финост на преѓата изработени во десно-лева и десно-десна преплетка. Користени се 8 примероци на чорапи од кои три се изработени од преѓа од мешавина памук-полиамид со различен процентуален однос. Еден примерок е од преѓа од мешавина памук-полиамид со додаток на еластин. Два примерока се исплетени од преѓа од мешавина полиакрилонитрил-полиамид (првиот примерок со еластин, а вториот без). Еден примерок е од 100% полиамид и еден од мешавина на вискоза и полиамид. Финоста на преѓите од кои се исплетени чорапите е во граници од 9,42 – 75,98 tex. Вредноста на силата на прскање на петата и прстите била во граници од 45,6 daN (кај примерокот од вискоза и полиамид) до 55,7 daN кај примерокот од полиакрилонитрил и полиамид. Примерокот од полиакрилонитрил и полиамид има поголема дебелина и површинска маса. Од сите испитувани параметри на плетенината најголемо влијание врз силата на прскање кај петата и прстите на чорапите, а со тоа и на нивниот квалитет покажале коефициентот на исполнетост и покривниот фактор на плетенината. Освен силата на прскање не треба да се заборава дека за трајноста на чорапите се многу битни и отпорноста на триење и абење. Во последно време сме сведоци дека кратките чорапи после перењето многу се собираат и не се веќе така еластични како претходно, па дури и тешко се навлекуваат на ногата. За изработка на квалитетни кратки чорапи најчесто се користи филаментна преѓа од ПА 6.6 која има точка на омекнување над 140°C. Ваквите чорапи се димензионо постојани на перење на 95°C. Сепак понекогаш наместо филаментна преѓа од ПА 6.6 се користат преѓи од ПА 6 кој има значително пониска точка на омекнување која изнесува 60-80°C, понекогаш дури и пониска. Ако ваквите чорапи се перат на повисока температура од температурата на омекнување, тогаш филаментната преѓа ја губи својата еластичност, што се одразува на преголемо собирање на чорапот после перењето. За потребите на истражувањето на димензионата стабилност на чорапите, (Vrljićak & Pavlović, 2014) исплетени се кратки чорапи од памучна и филаментна преѓа од полиамид 6 (ПА6) со различна длабочина на кулирање. Финоста на памучната преѓа е 50 tex, а на филаментната преѓа од ПА6 168 dtex. Чорапите се исплетени во основна платирана преплетка кај која во еден ред се вплетуваат двете преѓи. По симнувањето од машината измерени се димензиите на чорапите, направена е анализа на структурните карактеристики на плетенината и измерени се еластичните својства на преѓата и чорапите. Исплетени се четири групи на чорапи во 4 различни големини со различни длабочини на кулирање 300, 400, 500 и 600. Длабочината на кулирање со ознака 300 е најмала и со неа се добива најмалата големина на чорапите. Со зголемување на длабочината на кулирање се зголемува должината на преѓа за еден котелец и попречната растегливост, а се намалува густината на плетенината. Потоа чорапите повеќе пати се перат во машина за перење на 95°C и претходните испитувања се повторуваат после првото, третото, петтото и десетото перење. Секое перење траело 123 min. После перењето чорапите се сушат обесени на јаже од 24-72 часа. Резултатите од истражувањето покажале дека со зголемување на длабочината на кулирање се зголемува и масата на чорапот. Кај длабочина на кулирање 300 масата не неперениот чорап е  $15,30 \pm 0,06$ , а кај длабочина на кулирање 600 скоро за 5 g повеќе, односно  $19,60 \pm 0,06$  g. Дебелината на плетенината пред перењето изнесува  $1,01 \pm 0,02$  mm до  $1,09 \pm 0,04$  mm и скоро не се разликува кај сите големини на чорапите. Веќе после првото перење, дебелината на чорапот (плетенината) се зголемува за 1,35 mm и останува околу тоа подрачје се десетото перење. Заради процесот на перење дебелината вкупно се зголемува за 11,0 до 28,7%. Промените во својствата на памучната и полиамидната преѓа по перењето се различни. Врз основа на анализата на резултатите на примероците на чорапи може да се заклучи дека се јавува многу големо попречно и надолжно собирање на преѓата од ПА 6 после перењето на 95°C. Затоа овие чорапи може да се пласираат на пазарот само со ознака дека е дозволено перење на ниска температура. На Слика 3 се прикажани димензиите кои се мерат кај чорапот пред и после перењето за да се одреди димензионата стабилност.

Слика 3: Приказ на начинот и местата на земање мерки за испитување на димензионата стабилност, (Meral, 2017)



(1-ширината на рендерот, 2- ширината на телото, 3- ширината на стапалниот дел, 4- половина од обемот во висина на глуждот, 5- должината на чорапот без рендерот до шевот на прстите, 6-оддалеченост на најиспакнатата точка на петата до врвот на телото на чорапот -мерка за висината на чорапот, 7- должина на најиспакнатиот дел на петата до најиспакнатиот дел на прстите -должина на долниот дел на чорапот)

#### 4. ЗАКЛУЧОК

Чорапите треба да ги задоволат високите критериуми за квалитет, а доколку се работи за чорапи дизајнирани за специфична намена (спорт, заштитна облека и слично) и дефинирани функционалности. За добивање на квалитетни чорапи со долг животен век неопходно е да се усогласат карактеристиките на преѓата со машината за плетење и правилно да се изведе процесот на плетење. Резултатите од истражувањата покажуваат дека со зголемување на длабочината на кулирање при плетење се зголемува масата на чорапот. Поголемата длабочина на кулирање значи и поголема должина на преѓата за еден котелец. Во зависност од суровинскиот состав и карактеристиките на плетенината чорапите различно се однесуваат после повеќе циклуси на перење. Чорапите од памучна и полиамидна преѓа (ПА6) треба да се перат на пониска температура бидејќи на 95°C покажуваат големо попречно и надолжно собирање.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Bush, N. (2012). *Folk socks, The history&Handknitted footwear*. Loveland: Interweave Press, 2012.
- Gligorijević, V. (2013). *Tehnologija pletenja II deo*. Leskovac: Tehnološki fakultet.
- Mansoor, V., Hes, L., Bajzik, V., & Skenderi, Z. (2018). Effect of moisture content on thermophysiological properties of terry knitted socks followed by thermal resistance comparison among different skin models. *Fibre Society Conference*. Davis, California.
- Meral, Ž. (2017). *Ispitivanje uporabnih svojstava muških kratkih čarapa*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet.
- Petrović, V.M. (2000). *Tehnologija pletenja*. Zrenjanin: Tehnički fakultet 'Mihajlo Pupin'.
- Šarac T., Trajković D., Ćirković N., & Savić, M. (2011). Uticaj sirovine i strukturnih karakteristika pletenina na kvalitet čaraparskih proizvoda. *Zbornik radova Tehnološkog fakulteta*, (стр. 244-251). Leskovac.
- Senthilkumar, P., & Suganthi, T. (2019). Influence of tuck stitch in wale direction on thermal comfort characteristics of layered knitted fabrics. *Indian J. Fibre Text. Res.*, 44, 65–74.
- Shoe size chart. (2022). Retrieved from: <https://images.search.yahoo.com/search/images?p=shoe+size+chart&fr=yfp-t-s&imgurl=https%3A%2F%2Fwww.activityshelter.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F06%2Fmens-shoe-size-chart-cricket.jpg#id=37&iurl=https%3A%2F%2Fimage.winudf.c>
- Stygiè, L., Krauledas, S., Abraitienè, A., Varnaitè Zuravliova, Z., & Dubinskaitè, K. (2022). Thermal Comfort and Electrostatic Properties of Socks Containing Fibers with Bio-Ceramic, Silver and Carbon Additives. *Materials*, 15(8).
- Vasanth Kumar, D., & Raja, D. (2021). Study of Thermal Comfort Properties on Socks made from Recycled Polyester/Virgin Cotton and its Blends. *Fibers and Polymers*, 22, 841-846.
- Vrljićak, Z., & Pavlović, Ž. (2014). Dimenzijska nestabilnost kratkih čarapa. *Tekstil*, 63 (1-2), 27-40.
- Vrljićak, Z., & Kovač, A. (2011). Projektiranje i izrada kratkih čarapa. *Tekstil*, 60(4), 149-159.