

KONKURENTNOST TEKSTILNE INDUSTRIJE KROZ STANDARDIZACIJU I DIGITALIZACIJU: SRBIJA I REGION

Senka Jovanov¹, Dragan Čočkalo^{1*}

¹ Univerzitet u novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" u Zrenjaninu, Srbija

*E-mail: dragan.cockalo@tfzr.rs,

ORCID ID (<https://orcid.org/0000-0003-2085-5420>)

Professional paper

UDC: 677:658.5:658.84:339.9(497.11)

DOI: 10.5937/tekstind2503061J



Apstrakt: Ovaj rad istražuje primenu ISO standarda (ISO 9001, ISO 14001 i ISO 45001) u tekstilnoj industriji Srbije i regiona Balkana sa Turskom, kao i uticaj digitalizacije na konkurentnost i održivost preduzeća. Istraživanje obuhvata analizu podataka ISO za 2023. godinu i rezultate anketiranja u ograničenom broju srpskih tekstilnih kompanija. Rezultati pokazuju da je ISO 9001 najzastupljeniji standard, dok su standardi zaštite životne sredine i bezbednosti na radu znatno manje primenjeni. Srbija ima umerenu regionalnu poziciju, sa potencijalom za unapređenje. Preduzeća prepoznaju koristi od sertifikacije, ali ističu nedostatak finansija i stručnosti kao prepreke. Uporedo, raste primena digitalnih alata kao što su CAD/CAM i 3D modeliranje, ali je potrebna sistemska podrška. Standardi kao što su GOTS i OEKO-TEX nisu široko primenjeni, ali predstavljaju razvojnu šansu. Rad zaključuje da su standardizacija i digitalizacija ključni za jačanje tržišne pozicije srpske tekstilne industrije i preporučuje podsticaje za njihovu široku primenu.

Ključne reči: Tekstilna industrija, Standardizacija, Digitalizacija, Konkurentnost, Srbija.

COMPETITIVENESS OF THE TEXTILE INDUSTRY THROUGH STANDARDIZATION AND DIGITALIZATION: SERBIA AND THE REGION

Abstract: This paper explores the implementation of ISO standards (ISO 9001, ISO 14001, and ISO 45001) in the textile industry of Serbia and the Balkan region including Turkey, as well as the impact of digitalization on the competitiveness and sustainability of enterprises. The research includes an analysis of ISO data for 2023 and results from a limited survey of Serbian textile companies. The findings indicate that ISO 9001 is the most widely adopted standard, while environmental protection and occupational safety standards are significantly less applied. Serbia holds a moderate regional position with potential for improvement. Companies recognize the benefits of certification but highlight the lack of financial resources and expertise as barriers. Simultaneously, the use of digital tools such as CAD/CAM and 3D modeling is increasing, though systematic support is needed. Standards such as GOTS and OEKO-TEX are not widely applied but represent an opportunity for development. The paper concludes that standardization and digitalization are key to strengthening the market position of the Serbian textile industry and recommends incentives for their broader implementation.

Keywords: Textile industry, Standardization, Digitalization, Competitiveness, Serbia.

1. UVOD

Savremeno poslovanje u uslovima globalizacije i rastuće tržišne konkurencije sve više zahteva od organizacija da usvoje i primene sisteme upravljanja koji obezbeđuju standardizaciju procesa, kvalitet proizvoda i usluga, kao i održivi razvoj. Standardizovani menadžment sistemi, kao što su ISO 9001, ISO 14001 i ISO 45001, predstavljaju važan alat za unapređenje efikasnosti, smanjenje troškova i zadovoljenje zahteva zainteresovanih strana. U Srbiji, kao i u drugim zemljama u tranziciji, implementacija ovih standarda nosi sa sobom specifične izazove, uključujući potrebu za prilagođavanjem lokalnom zakonodavstvu, ekonomskim uslovima i kulturološkim okvirima.

Pored navedenih standarda, u pojedinim industrijama postoje specifični standardi koji značajno utiču na tržišnu poziciju i konkurentnost preduzeća. Tekstilna industrija, na primer, koristi standarde poput GOTS (Global Organic Textile Standard®) i OEKO-TEX®, koji obezbeđuju kontrolu ekoloških i zdravstvenih aspekata proizvodnje i povećavaju poverenje potrošača u proizvode. Ovi standardi doprinose održivosti i međunarodnoj prepoznatljivosti tekstilnih proizvoda, što je posebno važno u uslovima sve jače globalne konkurencije [1, 2].

Primena standardizovanih menadžment sistema omogućava preduzećima da poboljšaju svoju reputaciju, olakšaju poslovanje sa međunarodnim partnerima i usklade poslovne procese sa globalnim trendovima [3]. Sertifikacija prema ISO i drugim industrijskim standardima često postaje preduslov za učešće u javnim nabavkama i velikim poslovnim ugovorima, što predstavlja dodatni podsticaj za implementaciju standarda.

U kontekstu Srbije, sve veći broj kompanija prepoznaje značaj standardizacije i teži da ostvari konkurentsku prednost kroz primenu sertifikovanih sistema, posebno u sektorima kao što su tekstilna, prehrambena i automobilska industrija, gde se zahtevi za kvalitetom, bezbednošću i održivošću proizvoda konstantno povećavaju.

2. ULOGA STANDARDIZACIJE U EFIKASNOM I ODRŽIVOM POSLOVNOM RAZVOJU

2.1. Značaj standardizovanih menadžment sistema u savremenom poslovanju

Standardizovani menadžment sistemi su element uspešnog i održivog poslovanja u današnjem konkurentnom okruženju. Oni omogućavaju organizacijama da unaprede svoje poslovne procese, povećaju

efikasnost, smanje troškove i istovremeno povećaju zadovoljstvo kupaca. Standardizacija donosi značajne benefite kako kompanijama, tako i potrošačima i celokupnoj društvenoj zajednici [4].

Jedan od najvažnijih razloga za uvođenje standarda kao što je ISO 9001 (sistem menadžmenta kvalitetom) jeste obezbeđenje doslednosti u poslovanju. Primena ovog standarda smanjuje varijacije u proizvodnim procesima i poboljšava kvalitet proizvoda i usluga, što direktno utiče na povećanje zadovoljstva kupaca. Pored toga, standardizacija podstiče produktivnost, inovacije i olakšava izlazak na globalna tržišta.

Pored ISO 9001, drugi važni standardi doprinose specijalnim aspektima poslovanja: ISO 14001 usmeren je na upravljanje životnom sredinom, pomažući kompanijama da smanje negativne uticaje na prirodu i ispune zakonske obaveze; ISO 45001 se bavi bezbednošću i zdravljem na radu, čime se unapređuje radno okruženje i smanjuje broj incidenata; ISO 31000 je sistem za upravljanje rizicima, omogućavajući identifikaciju, procenu i kontrolu rizika koji mogu ugroziti poslovanje [4, 5].

Uvođenje ovih standardizovanih sistema daje organizacijama stratešku prednost. Pomaže u povećanju operativne efikasnosti, boljem usaglašavanju sa zakonodavstvom, smanjenju rizika i unapređenju konkurentnosti. U vreme brzih tehnoloških i tržišnih promena, standardi postaju ključni alat za postizanje održivog razvoja i dugoročnog uspeha.

2.2. Izazovi u implementaciji standardizovanih menadžment sistema

Uvođenje standardizovanih menadžment sistema nije bez izazova. Kada organizacije implementiraju integrisani menadžment sistem (koji objedinjuje više standarda, poput ISO 9001, ISO 14001 i drugih), suočavaju se sa složenošću usklađivanja različitih zahteva. [5, 6]

Jedan od čestih problema je izbor metodologije implementacije. Postavlja se pitanje da li angažovati jednog ili više konsultanata za različite podsisteme. Problem nastaje kada svaki konsultant radi po svom tumačenju standarda, što može dovesti do paralelnih, neusklađenih sistema. Ovaj fenomen stvara konfuziju i nedoslednost u organizaciji.

Preobimna dokumentacija može takođe biti prepreka - ako sistem sadrži previše pravila, procedura i dokumenata, on može postati nefunkcionalan i opteretiti rad. To dovodi do usporenja rada, zbunjenoosti zaposlenih i mogućeg formalizma, gde sistem više „odrađuje“ zahteve nego što zaista unapređuje kvalitet, bezbednost ili zaštitu životne sredine [6, 7, 8].

Pored toga, nedostatak podrške sa vrha organizacije i otpor zaposlenih su česte prepreke [6, 7]. Upravljanje rizicima i prilagođavanje procesne strukture takođe zahtevaju pažljiv pristup - primena integrisanih sistema bez prilagođavanja specifičnostima organizacije često vodi neuspehu.

Tehnološki izazovi uključuju integraciju novih standarda u postojeće IT sisteme, zahteve za većom zaštitom podataka, kao i potrebu za kontinuiranim ulaganjima u tehnologiju i obuku zaposlenih. [6] Finansijski aspekt nije zanemarljiv - troškovi implementacije, sertifikacije i održavanja standarda predstavlja ju ozbiljan izazov, posebno za mala i srednja preduzeća, koja često nemaju dovoljno resursa i ne vide uvek jasnu finansijsku korist od ovih investicija [9, 10].

2.3. Benefiti primene standardizovanih sistema

Uprkos izazovima, primena standardizovanih menadžment sistema donosi brojne prednosti. Jedna od ključnih koristi je jasna definicija vizije dugoročnog razvoja i bolje planiranje poslovnih ciljeva, uz uključivanje svih zainteresovanih strana - vlasnika, kupaca i zaposlenih.

Optimizacija procesa smanjuje troškove i gubitke, unapređuje organizaciju rada, povećava produktivnost i smanjuje broj grešaka [11]. Sertifikacija poput ISO 9001 povećava poverenje klijenata i olakšava saradnju kako sa domaćim, tako i sa inostranim partnerima, što direktno poboljšava poziciju kompanije na tržištu [11, 12].

Sistemi kontrole kvaliteta smanjuju broj reklamacija i osiguravaju da proizvodi i usluge budu usklađeni sa standardima i očekivanjima kupaca. Kontinuirano unapređenje, kroz primenu PDCA ciklusa (Plan-Do-Check-Act) i TQM koncepta (Total Quality Management), vodi ka višem nivou zadovoljstva kupaca.

Standardi takođe olakšavaju upravljanje rizicima i usaglašenost sa zakonskim propisima, smanjuju rizik od kazni i poboljšavaju bezbednost i zaštitu životne sredine, što je posebno važno u savremenom poslovanju. Smanjuju se troškovi proizvodnje, otpad i greške, a resursi se koriste efikasnije, što doprinosi i ekološkoj održivosti [12].

2.4. Poboljšanje kvaliteta i konkurentnosti

Uvođenjem standarda kvaliteta, kao što je ISO 9001, kvalitet proizvoda i usluga značajno se podiže u različitim industrijama - od prehrane do tekstila i

proizvodnje. Različiti pristupi unapređenju kvaliteta mogu se svrstati u tri grupe:

- Upravljanje procesima – primena kontrolnih karata i TQM ciklusa (SDCA: Standard-Do-Control-Act) omogućava konstantnu proveru i održavanje procesa unutar zadanih granica, sprečavajući pojavu defekata.
- Reaktivno unapređenje – reagovanje na probleme i nepotpunu efikasnost procesa kako bi se vratili stabilni rezultati.
- Proaktivno usavršavanje – proučavanje trenutnog stanja i formuliranje problema radi kontinuiranog i planiranog unapređenja [13].

Ovaj sistematski pristup omogućava kompanijama da ne samo ispune, već i predvide i prilagode se novim zahtevima tržišta i kupaca. U uslovima globalizacije, kvalitet postaje ključna konkurentna prednost, jer nije dovoljno samo ispuniti očekivanja već i kontinuirano ih nadmašiti.

Unapređenje kvaliteta postiže se i kroz uvođenje novih tehnologija, adekvatnu obuku zaposlenih i praćenje povratnih informacija od kupaca. Kompanije koje uspešno primenjuju standarde i digitalizuju procese ostvaruju veću efikasnost i konkurentnost.

2.5. Uticaj na održivost i efikasnost poslovanja

Održivost i efikasnost su dva važna faktora uspeha svake kompanije. Uvođenjem standardizovanih sistema, kompanije integrišu održive prakse koje štite životnu sredinu i promovišu društvenu odgovornost, istovremeno unapređujući svoju poslovnu efikasnost [14].

Efikasnost podrazumeva optimalno korišćenje resursa, unapređenje internih procesa, automatizaciju i kontinuirana ulaganja u zaposlene i tehnologiju. Ovakav pristup smanjuje operativne troškove i poboljšava produktivnost.

Održivost se odnosi na primenu strategija koje balansiraju ekonomske, ekološke i socijalne aspekte poslovanja [15]. Uvođenjem međunarodnih standarda kompanije su spremne za izazove budućnosti, a njihov ugled na tržištu i među klijentima značajno raste.

Kombinacija efikasnosti i održivosti vodi ka dugoročnom rastu, boljoj tržišnoj poziciji i jačanju poverenja klijenata.

3. METODOLOŠKA POSTAVKA

Ovo istraživanje ima za predmet analizu nivoa i strukture primene ISO standarda (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001) u tekstilnoj industriji zemalja Balkana i Turske, sa posebnim osvrtom na pozicioniranje

Srbije u regionalnom kontekstu. Pored toga, razmatra se uticaj digitalizacije i primene pametnih tehnologija na tržišnu konkurentnost i adaptivnost tekstilne industrije u odnosu na zahteve savremenog tržišta.

Cilj istraživanja je da se utvrdi u kojoj meri standardi kvaliteta, zaštite životne sredine i bezbednosti na radu, kao i elementi digitalne transformacije, doprinose jačanju tržišne pozicije i međunarodne prepoznatljivosti tekstilnih proizvoda iz Srbije u odnosu na druge zemlje regiona.

Istraživanje ima za svrhu da pruži jasne uvide u regionalne razlike u primeni standarda i digitalnih rešenja, ponudi smernice za unapređenje konkurentnosti tekstilne industrije kroz standardizaciju i tehnološki razvoj, kao i da analizira rezultate prikupljene u manjem broju tekstilnih preduzeća u Srbiji kao primer praktične primene. Na osnovu prethodnog postavljenog su sledeća istraživačka pitanja:

- U kojoj meri standardizacija utiče na jačanje tržišne pozicije i međunarodne prepoznatljivosti tekstilnih proizvoda?
- Kako digitalizacija i primena pametnih tehnologija utiču na povećanje tržišne konkurentnosti i adaptivnosti tekstilne industrije prema zahtevima savremenog tržišta?
- Kako je tekstilna industrija u zemljama Balkana i Turske pozicionirana u pogledu primene ISO 9001, ISO 14001 i ISO 45001 standarda, kao i standarda održive proizvodnje, i koje su razlike u nivou standardizacije među državama regiona?
- Koji je obim i struktura primene ISO standarda u tekstilnoj industriji Srbije u poređenju sa drugim sektorima unutar zemlje i sa zemljama regiona?
- U kojoj meri primena ISO standarda utiče na pozicioniranje i konkurentsku sposobnost tekstilne industrije u Srbiji i regionu u celini?
- Kako primena standardizovanih menadžment sistema utiče na konkurentnost i poslovne procese tekstilne industrije u Srbiji?

4. STANDARDIZACIJA I DIGITALIZACIJA U TEKSTILNOJ INDUSTRIJI

4.1. Uloga standarda u poboljšanju kvaliteta i tržišnoj konkurentnosti tekstilnih proizvoda

OEKO-TEX standard 100 predstavlja međunarodni sertifikat koji potvrđuje da tekstilni proizvodi ne sadrže štetne supstance opasne po zdravlje. OEKO-TEX

ima četiri klase [16]. Prva klasa obuhvata sve proizvode za bebe i decu: donji veš, posteljinu, odeću, peškire, pletenine od prediva – proizvode namenjene deci uzrasta do tri godine. Ova klasa spada u najstrožu zbog osetljivosti kože deteta i potrebe za visokim bezbednosnim standardima i zaštitom životne sredine.

Druga klasa obuhvata donji veš, posteljinu, majice, čarape, peškire za kupanje, koji moraju proći niz testova pre dobijanja OEKO-TEX 100 sertifikata. Treća klasa se odnosi na proizvode bez direktnog kontakta sa kožom, kao što su jakne, kaputi i dukseri, gde je dozvoljena veća upotreba veštačkih materijala. Četvrta klasa obuhvata kućni tekstil i dodaci kao što su koncem za šivenje, dugmad i patent, koji takođe moraju ispuniti standarde.

Pored OEKO-TEX, primenjuju se i ISO standardi kao što su ISO 9001 (sistem upravljanja kvalitetom), ISO 14001 (zaštita životne sredine), ISO 45001 (bezbednost i zdravlje na radu), kao i:

- EN ISO 13934-1:2015 – čvrstoća na kidanje,
- EN ISO 105-C06:2016 – postojanost boje pri pranju,
- EN ISO 12945-2:2020 – otpornost na piling [17].

Pored toga, tekstilna industrija sve više usvaja i standarde održive proizvodnje, kao što su:

- GOTS (Global Organic Textile Standard), koji promoviše organska vlakna i socijalnu odgovornost [18],
- Bluesign®, koji se fokusira na smanjenje hemijskog uticaja i potrošnje resursa [19],
- Fair Trade Textile Standard, koji osigurava fer uslove rada [20],
- ISO 14067, za merenje ugljeničnog otiska tokom životnog ciklusa proizvoda,
- Higg Index, koji omogućava procenu ekološkog i društvenog uticaja tekstila [21].

Za precizno prilagođavanje odeće korisnicima koriste se antropometrijski standardi kao što je ISO 8559:2007, koji definiše mere tela (visina, težina, obim grudi, struka i dr.) i pomoćne alate za merenje. Mehanička svojstva materijala procenjuju se primenom standarda EN ISO 13934-1:2015 i EN ISO 13934-2, koji mere otpornost vlakana na kidanje, što je od značaja za različite vrste tekstila uključujući geotekstile i materijale sa premazima.

U savremenom tržišnom okruženju, primena ovih standarda ima ključnu ulogu ne samo u osiguranju kvaliteta i bezbednosti tekstilnih proizvoda, već i u jačanju konkurentnosti kompanija. Sertifikati poput OEKO-TEX, GOTS, Bluesign i ISO standarda povećavaju

poverenje potrošača i omogućavaju pristup zahtevnim međunarodnim tržištima [22].

Kompanije koje usvajaju i dosledno primenjuju relevantne standarde bolje pozicioniraju svoje proizvode na tržištu, jer potrošači sve više traže garancije o ekološkoj i društvenoj odgovornosti brendova. Takođe, standardizacija olakšava međunarodnu trgovinu, jer sertifikovani proizvodi ispunjavaju stroge propise i zahteve uvoznih zemalja.

Istraživanja pokazuju da više od 70% evropskih kupaca više veruje brendovima koji imaju ekološke i društvene sertifikate, što direktno utiče na njihove kupovne odluke i lojalnost. Standardi su tako postali važan instrument za kompanije koje žele da održe konkurentnost u globalnoj tekstilnoj industriji, ali i da doprinesu održivosti i bezbednosti svojih proizvoda.

4.2. Digitalizacija i primena pametnih tehnologija u tekstilnoj industriji

Digitalizacija je postala ključni faktor transformacije tekstilne i modne industrije. Ovaj proces menja tradicionalne uloge dizajnera, tehnoloških stručnjaka i inženjera, zahtevajući od njih usvajanje novih znanja i alata. Upored zastupljenosti brze mode, primenom pametnih tehnologija, kompanije moraju da se prilagode zahtevima tržišta, posebno u pogledu skraćivanja vremenskog perioda od kreiranja dizajna do isporuke gotovog proizvoda [23].

Potrošači sve više zahtevaju proizvode koji odgovaraju njihovim specifičnim potrebama, kao i brzu isporuku, uz minimalan uticaj na životnu sredinu. Ove zahteve tekstilna industrija zadovoljava kroz korišćenje digitalnih alata za virtuelno modeliranje, koji omogućavaju optimizaciju proizvodnih procesa i smanjenje otpada. CAD (Computer-Aided Design) i CAM (Computer-Aided Manufacturing) sistemi omogućavaju precizno dizajniranje i automatizovano krojenje materijala, što smanjuje otpad i minimizira mogućnost grešaka tokom proizvodnje, [24]. Ovi sistemi integrišu dizajn, planiranje i izvršenje, što omogućava veću kontrolu nad proizvodnim ciklusom, [25, 26].

Platforme kao što su CLO 3D i Optitex pružaju mogućnost 3D vizualizacije odevnih predmeta, čime se smanjuje potreba za izradom fizičkih uzoraka i smanjuje broj vraćenih proizvoda u prodaji. Tehnologije virtuelne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR) omogućavaju korisnicima da virtuelno isprobaju odeću, poboljšavajući time korisničko iskustvo i smanjujući rizik od nezadovoljstva kupaca [27].

U tekstilnom inženjeringu, integrisana softverska rešenja kao što su Lectra i Optitex obuhvataju kompletne sisteme za dizajn, konstrukciju, gradaciju

i automatsko krojenje, uz mogućnost praćenja proizvodnih procesa u realnom vremenu. Ovi sistemi doprinose efikasnosti proizvodnje, omogućavaju bolje planiranje i povećavaju konkurentnost kompanija na domaćem i međunarodnom tržištu.

Za tehničku izradu skica i pripremu krojnih delova, koriste se programi kao što su Corel Draw, Adobe Illustrator, kao i mobilne aplikacije poput Sketchbook, što omogućava brze i precizne izmene u dizajnu i materijalima. Softverski paket Browzwear, koji uključuje alate Vstitcher i Lotta, pruža napredne mogućnosti 2D i 3D prototipizacije, olakšavajući testiranje i promenu modela pre pokretanja proizvodnje.

Pored unapređenja tehnoloških procesa, digitalizacija doprinosi boljem prilagođavanju proizvodnje trenutnim tržišnim potrebama, smanjuje troškove i povećava fleksibilnost. Iako implementacija pametnih tehnologija i digitalnih rešenja zahteva investiranje u obuku i infrastrukturu, dugoročno one omogućavaju konkurentniju poziciju na tržištu i proširuju mogućnosti izvoznih aktivnosti [28].

5. POZICIONIRANJE TEKSTILNE INDUSTRIJE U REGIONALNOM I NACIONALNOM KONTEKSTU PRIMENE STANDARDA

5.1. Regionalno pozicioniranje tekstilne industrije u primeni ISO standarda i standarda održive proizvodnje

Podaci ISO iz 2023. godine [29] pokazuju da je ISO 9001 ubedljivo najzastupljeniji standard u tekstilnoj industriji, dok su standardi zaštite životne sredine i bezbednosti na radu značajno manje primenjeni. Turska i Rumunija prednjače u regionu po broju sertifikata, čineći zajedno više od 60% u svakoj kategoriji. Srbija je stabilno pozicionirana u srednjem segmentu, ali sa znatnim prostorima za unapređenje, naročito u domenu ISO 45001. Značajno je istaći veoma nizak ili nepostojeći nivo sertifikacije u nekim zemljama (npr. Crna Gora), što ukazuje na potrebu za većom promocijom i podrškom sistemima menadžmenta u tekstilnoj industriji regiona.

ISO 9001 je najrasprostranjeniji standard među posmatranim. U 2023. godini, ukupno je u svetu izdato 837.052 sertifikata, od čega 6.669 u tekstilnom sektoru. To znači da tekstilni sektor čini približno 0,8% od ukupnog broja ISO 9001 sertifikata.

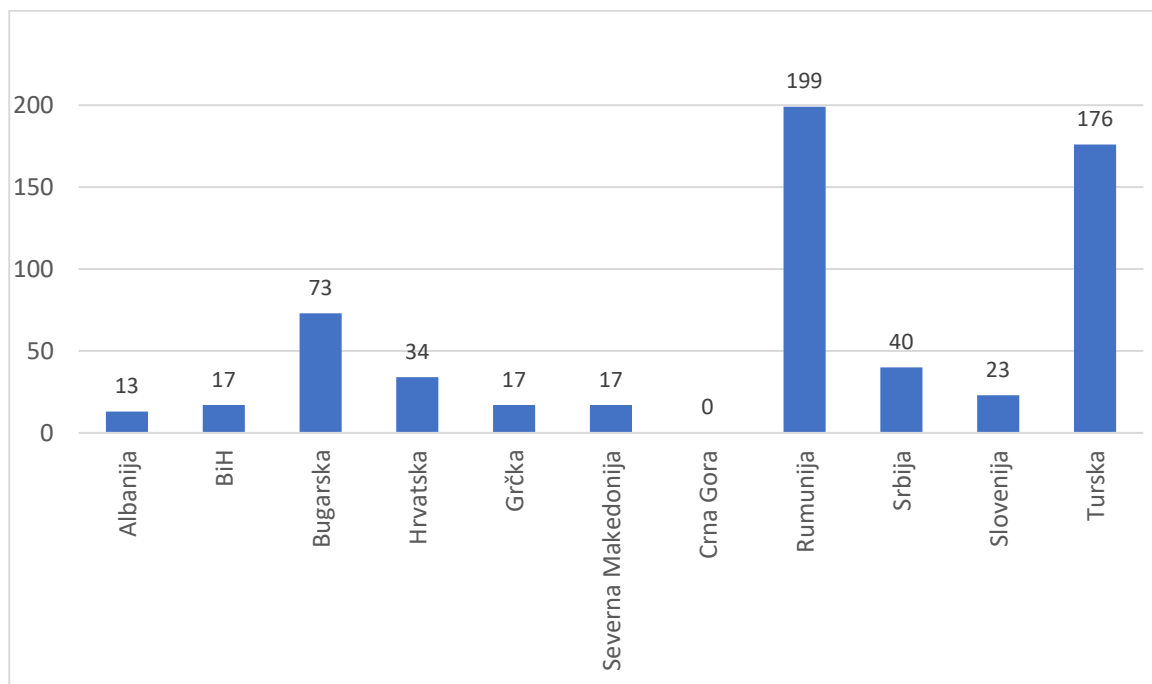
Na prostoru Balkana sa Turskom registrovano je 609 sertifikata u tekstilu, što čini oko 9,1% svetskog broja u ovom sektoru. Vodeće zemlje u regionu su: Rumunija sa 199 sertifikata (32,7% regionalnog učešća),

Turska sa 176 (28,9%) i Srbija sa 40 (6,6%), i ostale zemlje sa značajno manjim brojem (slika 1).

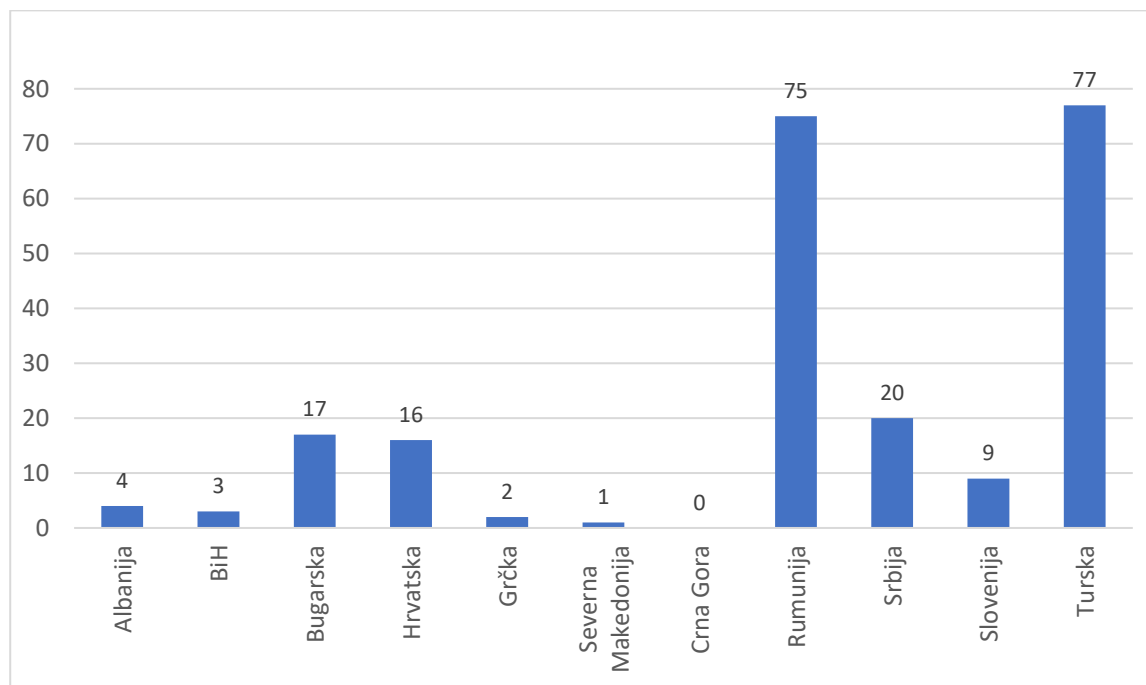
ISO 14001 je drugi po učestalosti standard. Ukupno u svetu ima 300.410 izdatih sertifikata, od čega 2.717 u tekstilnom sektoru (oko 0,9% od ukupnog broja). U regionu Balkana sa Turskom je izdato 224 sertifikata, što je 8,2% svetskog udela u ovoj industriji. Najviše ih ima: Turska – 77 (34,4%), Rumunija – 75 (33,5%) i

Srbija – 20 (8,9%), dok Crna Gora, Severna Makedonija i Grčka beleže manje od 5 sertifikata (slika 2).

ISO 45001 je najmanje primenjivan od analiziranih standarda. U svetu je izdato 185.166 sertifikata, od čega 1.239 u tekstilu, što predstavlja samo 0,7%. U regionu je prisutno 109 sertifikata u ovom sektoru (8,8% globalnog udela), a prednjače: Turska – 52 (47,7%) i Rumunija – 36 (33,0%). Ostale zemlje imaju



Slika 1: ISO 9001:2015 u tekstilnoj industriji na Balkanu sa Turskom za 2023. godinu [29]



Slika 2: ISO 14001:2015 u tekstilnoj industriji na Balkanu sa Turskom za 2023. godinu [29]

simboličan broj sertifikata ili ih uopšte nema, kao na primer u Crnoj Gori, S. Makedoniji, Sloveniji i Grčkoj. U Tabeli 1. nalazi se uporedni statistički prikaz regiona Balkana sa Turskom, po primeni standardima u tekstilnoj industriji, a prema izveštaju ISO za 2023. godinu.

Tabela 1: Uporedna statistika po standardima za tekstilnu industriju na teritoriji Balkana sa Turskom, za 2023. [29]

Zemlja	ISO 9001	ISO 14001	ISO 45001
Turska	176	77	52
Rumunija	199	75	36
Srbija	40	20	7
Bugarska	73	17	9
Hrvatska	34	16	3
Slovenija	23	9	0
BiH	17	3	1
Albanija	13	4	1
S. Makedonija	17	1	0
Grčka	17	2	0
Crna Gora	0	0	0

Turska je jedna od vodećih zemalja po primeni standarda održive proizvodnje u tekstilnoj industriji, sa preko 1.799 sertifikovanih objekata po GOTS standardu u 2021. godini, što predstavlja rast od 61% u odnosu na prethodnu godinu. OEKO-TEX je u Turskoj široko rasprostranjen, a kompanije kao što su Zeynar Tekstil i Tüsa Fabric imaju aktuelne sertifikate, dok je globalno OEKO-TEX izdao preko 100.000 sertifikata. Bluesign standard takođe dobija sve veću primenu u turskoj tekstilnoj industriji, ali precizni podaci o broju sertifikovanih objekata nisu javno dostupni. [30, 31, 32] Za ostale balkanske zemlje kao što su Srbija, Hrvatska, Bugarska i Slovenija, konkretni statistički podaci o primeni ovih standarda nisu javno dostupni ili su veoma ograničeni.

5.2. Položaj srpske tekstilne industrije u kontekstu primene ISO standarda

Prema podacima ISO za 2023. godinu [29], u Srbiji je standard ISO 9001:2015 najšire zastupljen u većini privrednih sektora, što i nije iznenađujuće s obzirom na njegovu primenljivost u različitim organizacionim kontekstima. Najviše sertifikovanih organizacija beleže trgovina (586), građevinarstvo (371), inženjering i druge usluge (331), metalska industrija (249) i mašin-

stvo (179). Značajna je i zastupljenost u elektroindustriji, kao i u prehrambenoj i hemijskoj proizvodnji.

Tekstilna industrija u Srbiji beleži umeren nivo primene ISO standarda, sa jasnijom orijentacijom ka sistemima menadžmenta kvalitetom, dok je primena ekoloških i bezbednosnih standarda manje zastupljena u odnosu na tehnološki zahtevnije ili regulatorno obuhvaćenije industrije. U tom smislu, tekstilna industrija zauzima specifičnu i relativno stabilnu poziciju. U 2023. godini, u Srbiji je u ovoj industriji registrovano 40 organizacija sa standardom ISO 9001, čime se tekstilni sektor pozicionira iznad brojnih drugih proizvodnih grana kao što su kožarska industrija, izdavaštvo ili reciklaža. Istovremeno, ova brojka je znatno niža u poređenju sa vodećim industrijama poput prehrambene (124 sertifikata), hemijske (81), ili metaloprerađivačke (249), što ukazuje da tekstil ostaje u srednjem domenu po obimu standardizacije.

Kada je reč o ISO 14001, standardima zaštite životne sredine, tekstilna industrija ima 20 sertifikovanih organizacija. Ta brojka je dovoljna da se pozicionira iznad više manjih i specijalizovanih sektora, ali je i dalje daleko ispod građevinarstva (323), trgovine (312) ili hemijske industrije (33). Sličan obrazac prisutan je i kod ISO 45001 standarda, gde se beleži svega 7 sertifikovanih organizacija u tekstilu, što ukazuje na slabu formalizaciju sistema upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu, uprkos činjenici da radni uslovi u ovoj industriji podrazumevaju izloženost mašinama, buci, prašini i drugim rizicima.

U pogledu ISO 45001:2018, koji pokriva sistemsko upravljanje bezbednošću i zdravljem na radu, u tekstilnom sektoru je registrovano 7 sertifikovanih organizacija. Veći broj sertifikata evidentiran je u građevinskom sektoru (254), trgovini (176), uslužnim delatnostima (202) i mašinstvu (66), dok su određeni sektori, poput kožarstva i izdavaštva, na sličnom ili nižem nivou.

6. ANALIZA UPOTREBE STANDARDA I IZAZOVA U TEKSTILNOJ INDUSTRIJI SRBIJE

Tekstilna industrija u Srbiji suočava se sa izazovima savremenog tržišta koji uključuju potrebu za efikasnošću, kvalitetom, održivošću i ispunjenjem zahteva korisnika. U ovom kontekstu, primena standardizovanih menadžment sistema zasnovanih na ISO standardima postaje ključna za unapređenje poslovnih procesa i konkurentnosti preduzeća.

Na osnovu podataka prikupljenih anketom sprovedenom u pet tekstilnih preduzeća u Srbiji, kao i onlajn istraživanja, utvrđeno je da se najčešće prime-

njuju standardi ISO 9001, ISO 14001 i ISO 45001. Ispitivana preduzeća imaju prosečno oko 50 zaposlenih, a njihova organizaciona struktura varira, uključujući privatna i partnerska preduzeća. Vremenski period primene standarda varira od manje od tri godine do preko pet godina, što ukazuje na različite faze implementacije među preduzećima.

Glavni razlozi za uvođenje standarda su poboljšanje kvaliteta proizvoda, usklađenost sa regulativama, zaštita životne sredine, poboljšanje imidža preduzeća i zadovoljavanje zahteva kupaca. Iako sertifikacija nije uslov za poslovnu saradnju na domaćem tržištu, većina preduzeća ocenjuje da standardi doprinose povećanju konkurentnosti, boljem odnosu sa klijentima, smanjenju troškova i podsticanju održivosti.

Prilikom implementacije standarda, kao najčešće prepreke navode se finansijski troškovi i nedostatak stručnog znanja i obuke, kako zaposlenih tako i rukovodstva. Podrška u vidu subvencija od strane države i poslovnih partnera prepoznata je kao značajan faktor za olakšavanje primene standarda.

Pored navedenih ISO standarda, standardi kao što su GOTS i OEKO-TEX trenutno se ne primenjuju u ispitivanim preduzećima. Međutim, postoji interesovanje za mogućnost uvođenja dodatnih standarda u narednih tri do pet godina.

Podaci prikupljeni od tekstilnih preduzeća u Srbiji pokazuju takođe da kompanije sve više koriste pametne tehnologije kao što je Internet stvari (IoT), ali nedostatak tehnološkog znanja i obuke usporava široku primenu ovih rešenja. Iako većina kompanija ne proizvodi pametnu odeću sa integrisanim čipovima, svest o njihovom značaju za bržu adaptaciju tržišnih zahteva raste.

7. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Standardizacija je od suštinskog značaja za povećanje efikasnosti, kvaliteta i održivosti u tekstilnoj industriji. Najveću primenu ima ISO 9001, dok su standardi ISO 14001 i ISO 45001 manje zastupljeni, iako ključni za ekološki i bezbednosni aspekt poslovanja. Uvođenje međunarodno priznatih sertifikata kao što su OEKO-TEX i GOTS postaje sve važnije za pristup zahtevnim tržištima i izgradnju poverenja potrošača.

Regionalna analiza pokazuje da Turska i Rumunija dominiraju po broju sertifikovanih tekstilnih organizacija, dok Srbija ima stabilnu, ali umerenu poziciju, sa nedovoljnom zastupljenošću naprednih standarda u domenima životne sredine i zdravlja na radu. Istraživanje u pet tekstilnih preduzeća u Srbiji pokazuje da sertifikacija pozitivno utiče na konkurentnost, imidž i troškovnu efikasnost, ali da nedostatak finansijskih i

stručnih resursa predstavlja značajnu prepreku široj primeni standarda.

Kompanije u Srbiji sve više usvajaju digitalne alate i tehnologije, uključujući CAD/CAM sisteme i 3D modelovanje i prototipizaciju, što omogućava ubrzanje proizvodnje, smanjenje otpada i fleksibilnije prilagođavanje proizvoda tržišnim zahtevima. Ipak, potpuna digitalna transformacija zahteva dodatna ulaganja i kontinuiranu edukaciju zaposlenih.

Za dugoročno pozicioniranje tekstilne industrije Srbije neophodna je institucionalna podrška u oblasti sertifikacije, digitalizacije i razvoja ljudskih resursa, usmeravanjem aktivnosti u više komplementarnih pravaca. Prvo, država i komorski sistem treba da obezbede finansijsku podršku, uključujući subvencije, za sertifikaciju ISO standarda (9001, 14001 i 45001), kao i za popularizaciju i širenje primene naprednih standarda GOTS i OEKO-TEX. Ovo će smanjiti inicijalne troškove, ojačati imidž ekološki odgovorne proizvodnje i omogućiti pristup zahtevnim izvoznim tržištima. Drugo, od ključnog značaja je sistematska organizacija obuka i savetodavnih programa za menadžment i zaposlene, čime se podiže stručnost u primeni standarda i jača kultura kvaliteta. Treće, podrška razvoju klastera i udruženja omogućiće zajednički nastup i bolju integraciju u globalne lance snabdevanja.

Paralelno, digitalizacija treba da se intenzivira kroz uvođenje CAD/CAM sistema, naprednog 3D modelovanja i prototipizacije, IoT rešenja i integrisanih softverskih platformi za transparentno praćenje proizvodnje u realnom vremenu. Ovo omogućava optimizaciju procesa, smanjenje otpada, bržu personalizovanu proizvodnju i efikasnije prilagođavanje proizvoda zahtevima tržišta.

Regulatorne mere, finansijski podsticaji i strateške inicijative države, u partnerstvu sa obrazovnim ustanovama koje imaju ključnu ulogu u edukaciji, obuci i podizanju kompetencija zaposlenih, mogu osigurati da digitalne i sertifikovane prakse postanu standard. To su načini da se srpska tekstilna industrija pozicionira kao konkurentna, tehnološki savremena i održiva na globalnom tržištu. Predložene aktivnosti vode ka većem broju sertifikovanih organizacija, efikasnijim procesima i jačoj međunarodnoj konkurentnosti.

REFERENCE

- [1] Amutha, K. (2017). Sustainable Practices in Textile Industry: Standards and Certificates. In S. S. Muthu (Ed.), *Sustainability in the Textile Industry* (pp. 79-107). Singapore: Springer Singapore.

- [2] Plakantonaki, S., Kiskira, K., Zacharopoulos, N., Chronis, I., Coelho, F., Togiani, A., Kalkanis, K., & Priiotakis, G. (2023). A Review of Sustainability Standards and Ecolabeling in the Textile Industry. *Sustainability*, 15(15), 11589. <https://doi.org/10.3390/su151511589>
- [3] Sinha, P., & Shah, R. (2010, November). Creating a global vision for sustainable textiles. In *Textiles: A Global Vision*, The Textiles Institute Centenary World Conference, Manchester, UK.
- [4] Goetsch, D. L., & Davis, S. B. (2021). *Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality* (9th ed.). Pearson.
- [5] Wang, J., Liu, F., & Wu, J. (2023). A Strategy Tripod Perspective on ISO 9001 Adoption: Evidence From Chinese Manufacturing Firms. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(11), 3990-4004. doi: 10.1109/tem.2021.309358
- [6] Domingues, P., Sampaio, P., & Arezes, P. M. (2016). Integrated management systems assessment: a maturity model proposal. *Journal of Cleaner Production*, 124, 164-174. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.103>
- [7] Siva, V., Gremyr, I., Bergquist, B., Garvare, R., Zobel, T., & Isaksson, R. (2016). The support of Quality Management to sustainable development: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, 138, 148-157. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.020>
- [8] Gianni, M., Gotzamani, K., & Tsiotras, G. (2017). Multiple perspectives on integrated management systems and corporate sustainability performance. *Journal of Cleaner Production*, 168, 1297-1311. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.061>
- [9] Đorđević, D., Čočkalović, D., Urošević, S., & Đekić, V. (2011). Clusters and competitive ability of small and medium enterprises in the textile and clothing industry: Serbian economy review. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 19(5), 12-16.
- [10] Zimon, D., Gajewska, T. & Malindzakova, M. (2018). Implementing the Requirements of ISO 9001 and Improvement Logistics Processes in SMES Which Operate in the Textile Industry. *Autex Research Journal*, 18(4), 392-397. <https://doi.org/10.1515/aut-2018-0020>
- [11] Ladhari, R. (2009). A review of twenty years of SERVQUAL research. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 1(2), 172-198. doi: 10.1108/17566690910971445
- [12] Tari, J. J., Molina-Azorín, J. F., & Heras, I. (2012). Benefits of the ISO 9001 and ISO 14001 standards: A literature review. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(2), 297-322. <https://doi.org/10.3926/jiem.488>
- [13] Limón-Romero, J., García-Alcaraz, J. L., & Martínez-Loya, V. (2024). Implementing a quality management system based on ISO 9001:2015 standard: Modeling the enablers' relationships. *IEEE Access*, 12, 195175-195188. <https://doi.org/10.1109/ACCE-SS.2024.3520892>
- [14] Daudi, M. (2023). Impact of standardised management systems on companies' environmental performance: The case of Algerian companies certified to ISO 14001:2015. *Journal of Environmental Management*, 325, 116-127. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11560553>
- [15] Robinson, J. (2025). How does ISO 9001 certification support corporate sustainability and social responsibility initiatives? *Flevy Management Insights*. Retrieved from <https://flevy.com/topic/iso-9001/question/maximizing-sustainability-social-responsibility-iso-9001-certification>
- [16] OEKO-TEX®. (n.d.). *OEKO-TEX® STANDARD 100*. Retrieved June 4, 2025, from <https://www.oeko-tex.com/en/our-standards/oeko-tex-standard-100>
- [17] Kaziur, P., Mikołajczyk, Z., Kłonowska, M., & Woźniak, B. (2022). Design Methodology and Technology of Textile Footwear. *Materials*, 15(16), 5720. <https://doi.org/10.3390/ma15165720>
- [18] Global Standard. (2024). *Benefits of Global Organic Textile Standard (GOTS) Certification*. Retrieved June 4, 2025, from <https://gscsintl.org/service/global-organic-textile-standard-gots>
- [19] bluesign®. (n.d.). *Sustainable Solutions for the Textile Industry*. Retrieved June 4, 2025, from <https://www.bluesign.com/en/>
- [20] Fairtrade International. (n.d.). *Textile Standard*. Retrieved June 4, 2025, from <https://www.fairtrade.net/en/why-fairtrade/how-we-do-it/standards/who-we-have-standards-for/textile-standard.html>
- [21] Zola, C. (2025, Mar 27). *ISO 9001 Certification In Textile Manufacturing Explained*. Retrieved June 4, 2025, from <https://www.herculite.com/blog/iso-9001-certification-in-textile-manufacturing>
- [22] Zimon, D., Madzik, P., & Sroufe, R. (2020). The Influence of ISO 9001 & ISO 14001 on Sustainable Supply Chain Management in the Textile Industry.

- Sustainability*, 12(10), 4282. <https://doi.org/10.3390/su12104282>
- [23] Bermeo-Giraldo, M. C., Valencia-Arias, A., Rojas, E. M., Cardona-Acevedo, S., Rodríguez-Correa, P. A., González-Ruiz, J. D.,...García, R. B. (2025). Research agenda on the evolution of digital transformation in the textile sector: a bibliometric analysis and research trends. *Discover Sustainability*, 6(1), 294. doi: 10.1007/s43621-025-01091-2
- [24] Chaudhary S, Kumar P, Johri P. (2020). Maximizing performance of apparel manufacturing industry through CAD adoption. *International Journal of Engineering Business Management*, 2. doi:10.1177/1847979020975528
- [25] Stanisavljev, S., Klarin, M., Spasojević-Brkić, V., Čockalo, D., & Đorđević, D. (2015). A Stochastic Model to Determine the Elements of Production Cycle Time in Textile Industry in Serbia. *TEKSTIL ve KONFEKSİYON*, 25(3), 194-200.
- [26] Nedra, A., Jun, X., Nèjib, S., & Jiajia, D. (2022). Effect of ISO (9001) Certification and Article Type Produced on Lean Six Sigma Application Successes: a Case Study Within Textile Companies. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 30(2), 17-22. doi: 10.2478/ftce-2022-0003
- [27] Lee, J. (2022). Toward Sustainable Fashion Product Development: The use of 3D Virtual Prototyping Technologies in the Synchronous Remote Learning Classroom. *Journal of Educational Technology Systems*, 51(2), 215-235. <https://doi.org/10.1177/00472395221132305>
- [28] Dimitrijević, D., & Adamović, Ž. (2022). Information systems in small and medium-sized enterprises of the textile and clothing industry. *Tekstilna industrija*, 70(3), 16-25. <https://doi.org/10.5937/tekstin-d2203016D>
- [29] International Organization for Standardization. (2023). *The ISO Survey 2023: Results of the ISO Survey of Management System Standard Certifications*. Retrieved June 4, 2025, from <https://committee.iso.org/es/sites/isoorg/home/standards/committee-for-conformity-assessm/resources-for-conformity-assessm/the-iso-survey.html>
- [30] Kacanli, J. (2023). Resource efficiency in innovative textile and clothing industry ecosystems: Evidence from Western Balkan countries. *6th International Conference on Management and Business in the Fashion Industry*. <https://doi.org/10.33422/6th.icmbf.2023.06.103>
- [31] Global Organic Textile Standard. (2021). *GOTS certified facilities report 2021*. Retrieved from https://global-standard.org/images/resource-library/documents/GOTS-Annual-Reports/GOTS_Annual_Report_2021_WEB.pdf
- [32] Texdata International. (2015, July 15). *150,000 OEKO-TEX® Standard 100 certificates issued*. <https://www.texdata.com/news/Sustainability/8808.html>

Primljeno/Received on: 05.06.2025.

Revidirano/ Revised on: 20.08.2025.

Prihvaćeno/Accepted on: 20.08.2025.

© 2021 Authors. Published by Union of Textile Engineers and Technicians of Serbia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)