



## KONTROLA KVALITETA OBUĆE (ČIZAMA) U FUNKCIJI SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETA

### THE QUALITY PERFORMANCES OF THE SHOES (BOOTS) IN FUNCTION OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM (QMS)

dr Radivoj S Popović<sup>1)</sup>, dr Radovan Karkalić<sup>2)</sup>, mr Ružica Popović<sup>3)</sup>

**Rezime:** *Obuća (univerzalne čizme) se tretiraju kao uzorak sa tržišta gotovih proizvoda, a rezultat proizvodnje domaćih proizvođača. Čizme se u zavisnosti od želje naručioca, izrađuju u različitim varijantama i različitim svojstvima. U radu je dat prikaz najčešće korišćenih materijala i njihovih karakteristika, kao što su: koža, tekstilni laminat, gumeni i poliuretanski đonovi i dr. za proizvodnju čizama. Procesi završnih i verifikacionih ispitivanja kvaliteta gotovih proizvoda karakterišu se multidisciplinarnim metodološkim pristupom i primenom najsavremenijih standarda i metoda ispitivanja. Tehnički opitni centar, kao vojna naučna ustanova vrši kontrolu kvaliteta različitih proizvoda, u koje spadaju i čizme, u skladu sa procesnim pristupom ISO 9001 pružajući realnu sliku o kvalitetu ispitanog sredstva.*

**Gljučne reči:** *karakteristike, kontrola kvaliteta, polimerni materijali, koža, čizme*

**Abstract:** *Shoes (universale boots) are treating as a sample from the market of finished products, and these are the results of the production of domestic producers. Boots could be produced in different versions and with various properties, due to the customers requirements. The review of the most frequently used materials are given such as: leathers, textile laminates, rubber and polyurethane soles, for production the boots. The processes of final and verification investigations of the quality for the final products are characterized by interdisciplinary methodology approach and use of the most contemporary standards and test methods. Technical Experimental Centre as Military Scientific Investigating Institution performs the quality control of different products including the boots in accordance with ISO 9001 approach giving the realistic insight into the quality of the tested samples.*

**Key words:** *characteristics, quality control, polymeric materials, rubber, leather, boots*

#### 1. UVOD

U skladu sa nazivom proizvoda, rasprostranjen je veliki broj različitih tipova čizama (zimске, letnje, univerzalne) namenjenih svakodnevnom nošenju (vojnici, radnici i dr.) pri čemu služe kao osnovna radna ili terenska obuća./1/.

Sastavni delovi (elementi) od kojih je sačinjena obuća (čizme, cipele i dr.) prikazani su na slici 1.

Za proizvodnju đonova (donjište) obuće (čizme i cipele) uglavnom se koriste različiti polimerni materijali. Gornjište obuće se najčešće izrađuje od kože i laminata. Donjište obično čine : temeljna tabanica, uložna tabanica i gazeći sloj. Dok se temeljna tabanica (branzol) izrađuje od kože (vegetabilni vrat), uložna tabanica se izrađuje od

vegetabilne okrajine. Za gazeći sloj se najčešće montažni đonovi na bazi različitih polimernih materijala. Pred polimerne đonove se postavljaju brojni zahtevi, kako bi se omogućila što bolja zaštita obuće koja je preko đona u direktnom kontaktu sa tlom po kome se pešači.

Pored stalne kontrole gotovih proizvoda (koje sprovode proizvođači), u TOC-u (Tehničkom Opitnom Centru) se vrše, po ukazanoj potrebi, složena ispitivanja proizvoda, u skladu sa unapred utvrđenim zahtevima i metodama ispitivanja /2,3/.

<sup>1)</sup>Viša tehnička škola, Novi Beograd, mail:majajel2002@yahoo.com

<sup>2)</sup>Tehnički opitni centar, Beograd

<sup>3)</sup>Vojnotehnički institut, Beograd



Slika 1. Sastavni delovi čizme/cipele

## 2. KARAKTERISTIKE KVALITETA UNIVERZALNIH ČIZAMA

U zavisnosti od zahteva naručioca, proizvođač čizama, najčešće je u mogućnosti da u potpunosti odgovori tom zahtevu i izradi proizvod koji odgovara svojoj nameni. Stoga, po ukazanoj potrebi i otvaranju zadatka, radni tim TOC-a pristupa realizaciji ispitivanja po unapred propisanim procedurama, uputstvima i odgovarajućim standardima.

U skladu sa namenom proizvoda, izrađuje se program i plan ispitivanja, u koji se ugrađuju aktivnosti, izvršioци i potrebno materijalno obezbeđenje. Finalni proizvod realizovanog procesa ispitivanja univerzalnih čizama predstavlja elaborat, odnosno izveštaj o izvršenom ispitivanju.

Glavne karakteristike kvaliteta univerzalnih čizama se mogu svrstati u nekoliko kategorija:

1. Masene i geometrijske karakteristike čizama,
- 2<sub>a</sub> Fizičko-mehaničke karakteristike materijala (više tipova koža) ugrađenih u čizmu,

- površinska masa,
- debljina,
- zatezna čvrstoća,
- prekidno izduženje,
- otpornost prema cepanju klinom,
- otpor na naizmenično previjanje,
- određivanje dvodimenzionalnog istezanja metodom tenzometra,
- pritisak prskanja,
- linearno istezanje,
- ponašanje pri dinamičkom ispitivanju propustljivosti na Bally-penetrometru,
- upijanje vode za 1h, 2h,
- ponašanje pri vodenoj pari

2<sub>b</sub>  
tekstila

(laminantne postave sa membranom, pertle,..)

- debljina,
- površinska masa,
- prekidna sila,
- prekidno izduženje,
- sila cepanja,
- habanje tkanine o tkaninu,
- upijanje vode.
- paropropustljivost

2<sub>c</sub> Fizičko-mehaničke karakteristike donova (guma,guma/PUR, TPR)

- gustina,
  - tvrdoća,
  - zatezna čvrstoća,
  - prekidno izduženje,
  - otpor prema cepanju,
  - Savijanje đona na De Mattia uređaju,
  - habanje
- 2<sub>d</sub> Fizičko-mehaničke karakteristike univerzalnih čizama
- ispitivanje otpornosti čizama na trajno savijanje nakon 300000 ciklusa,
  - ispitivanje đona na trajno savijanje,
  - ispitivanje vodonepropustljivosti potapanjem
  - ispitivanje vodonepropustljivosti dinamičkom metodom,
  - adhezija đon-gornjište
- 2<sub>e</sub> Provera materijala čizama na delovanje plesni.
3. Opitno - eksploaciona ispitivanja (OEI). Ispitanici nose obuću 3 meseca. Nakon OEI vrše se sledeće provere:
- Provera Fizičko-mehaničkih karakteristika materijala i čizama nakon OEI što je obuhvaćeno zahtevima tačke 2.
  - Evidentiranje nedostataka i otkaza tokom OEI,
  - Karakteristike čizama sa OEI (trupnih) na bazi svakodnevnog vođenja dnevnika zapažanja ispitnika.
4. Ispiti vanje fiziološke podobnosti univerzalnih čizama
- 4.1 Provera zaštite od visokih i niskih temperatura,
- 4.2 Provera karakteristika fiziološke podobnosti obuće nakon OEI. Tom prilikom se obraća pažnja na sledeće karakteristike:
- oštećenje i odlepljivanje đona
  - trošenje i odlepljivanje potpetice
  - deformacija gazećeg dela stopala,
  - deformacija uloška,
  - oštećenje kože i postave u unutrašnjosti,
  - mehanička i druga oštećenja na spoljnjem delu čizme,
  - oštećenja i cepanja po šavovima,
  - oštećenja alki za pertlanje i kidanje pertli, i dr.

U cilju dobijanja što potpunije i kvalitetnije ocene o sredstvu, realizuju se terenska ispitivanja sa ispitanicima (na dobrovoljnoj osnovi). Navedene karakteristike se prethodno proveravaju na novoprodukovanim čizmama (netretirani uzorci). U skladu sa namenom i potrebama za čizmama, vrše se različita klimatska tretiranja pri različitim temperaturnim uslovima. Zatim se vrši provera svih gore navedenih karakteristika (tačka 2) na klimatski testiranim uzorcima, i vrši se obrada dobijenih rezultata kao i izrada elaborata o sprovedenom ispitivanju.

Pri proveru QMS (the Quality Management System) prema zahtevima standarda JUS ISO 9001:2001 uočljiva su dva toka provere, koji su međusobno povezani: vertikalni i horizontalni. Pod vertikalnim tokom podrazumevaju se procesi koji se odnose na upravljačke tokove. Pod horizontalnim tokom se podrazumevaju procesi okrenuti ka kupcu.

Kroz vertikalni tok provere se potvrđuje definisana politika kvaliteta, a ciljevi kvaliteta primenjuju, usmeravaju i pokreću organizaciju u smislu stvaranja dodatne vrednosti i stalnog poboljšanja. Kroz horizontalni tok provere proveravaju se procesi okrenuti ka kupcu, njihova međusobna veza i interakcija, kako bi se postiglo ono što se od njih očekuje.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

U ovom radu je korišćena različita laboratorijska oprema, a u skladu sa svakom ispitivanom karakteristikom. Zbog velikog broja ispitivanih karakteristika materijala, tj karakteristika kvaliteta u ovom radu će biti prikazane samo neke osnovne (ključne) karakteristike: kože (semihromhidrofobirane namenjene za lice) i đonova kod čizama od sva tri proizvođača /4,5/.

Iz rezultata Fizičko-mehaničke karakteristike materijala semihromhidrofobirane kože (lice obuće), sledi da uglavnom svi ispitani uzorci zadovoljavaju zahteve iz standarda (koji se odnose na taj tip kože). Najbolje rezultate je pokazala koža proizvođača 2 (rapava presovana koža), zatim slede uzorci materijala proizvođača 3 i 1 koji su približnog kvaliteta.. Treba napomenuti da su svi proizvođači koristili hidrofobiranu kožu istog proizvođača (fabrika kože "Ruma"). Međutim, neke razlike u kvalitetu su rezultat pre svega da su ispitni uzorci kože iz različitih proizvodnih partija. Takođe, ispitivane su Fizičko-mehaničke karakteristike materijala (tri uzorka) đonova od tri proizvođača (tabela 1).

**Tabela 1. Fizičko-mehaničke karakteristike materijala đonova**

Karakteristika*	Metoda ispitivanja	Zahtevana vrednost	Uzorak 1 (guma)	Uzorak 2 (guma/PUR)	Uzorak 3 (TPR)
Gustina, g/cm <sup>3</sup>	JUS G.S2.123	1,15 ± 0,03	1,25	1,13	1,16
Tvrdoća °Sh A	JUS G.S2.125	65 ± 5	70	70	75
Habanje, mm <sup>3</sup> , max	JUS G.S2.301	135	125	142	78
Prekidna čvrstoća, N/mm <sup>2</sup>	JUS G.S2.127	12	11	11,6	8,3
Prekidno izduženje, %, min	JUS G.S2.127	280	550	775	450
Strukturna čvrstoća N/mm <sup>2</sup> ,min	JUS G.S2.735	27	39,8	33	53,4
Savijanje đona na De Mattia uređaju 130.000 ciklusa	JUS G.S2.135	bez pojave pucanja	zadovoljio	zadovoljio	zadovoljio

Na bazi rezultata ispitivanja Fizičko-mehaničkih karakteristika (16 karakteristika) materijala i čizama sledi da je redosled kvaliteta po proizvođačima sledeći: 1) proizvođač 2 (8 najboljih karakteristika); 2) proizvođač 1 (4 najbolje karakteristike); 3) proizvođač 3 (2 najbolje karakteristike). Zanimljivo je da 2 karakteristike (vodonepropustljivost dinamičkom metodom i adhezija đon-lice) nisu zadovoljile nijedne čizme.

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja fizioloških karakteristika pri laboratorijskim i OEI ispitivanjima, može se zapaziti da bi rang lista po proizvođačima izgledala:

- (1) je proizvođač 2, zatim sledi (2) proizvođač 3 i najlošiji je (3) proizvođač 1.
- (2) Na bazi anketiranja ispitanika, sledi rang lista kvaliteta univerzalnih čizmi nakon opitno - eksploatacionih (trupnih) ispitivanja: 1) proizvođač 2, 2) proizvođač 3 i 3) proizvođač 1.

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu nalaza i ocena verifikacionog ispitivanja sredstava sa tržišta gotovih proizvoda, univerzalnih čizama od tri proizvođača, zaključuje se sledeće:

- Rang lista kvaliteta čizama po proizvođačima, uzimajući u obzir tri kategorije ispitivanja (poređane po stepenu važnosti): I - Fizičko-mehaničkih karakteristika materijala i čizama, II-Opitno- eksploataciona ispitivanja i III-Ispitivanja fiziološke podobnosti, je sledeća:

- 1) proizvođač 2,                    2) proizvođač 3,
- 3) proizvođač 1.

- Bilo bi korisno i obavezujuće da se kod dva tri proizvođača, učine bitna poboljšanja i korekcije pre naredne faze izrade, kako bi se otklonili neki uočeni nedostaci vezani za: klizanje, propuštanje vode, kao i lošu adheziju đona za lice čizme, a što je uočeno i zabeleženo tokom laboratorijskih i opitno-eksploatacionih ispitivanja.

#### LITERATURA

- [1] R.S.Popović, R.Karkalić, M.Radulović, R.G.Popović, Karakteristike gumenih i poliuretanskih đonova obuće, čas. Svet polimera br. 3, str.239-244, 2004.
- [2] R.Karkalić, R.S.Popović,R.Biočanin, B.Derbogosijan, Kontrola kvaliteta gumenih čizama u funkciji menadžmenta kvalitetom, Rad saopšten na 3 Kongresu IPG u Niškoj Banji od 18-21.05.2004, str. 233-237.
- [3] R.S.Popović, R.Karkalić, M.Radulović, R.G.Popović, M.Plavšić, Karakteristike polimernih materijala namenjenih za izradu đonova obuće, Rad saopšten na 3 Kongresu IPG u Niškoj Banji od 18-21.05.2004, str.229-233.
- [4] R.Karkalić, N.Vukčević, R.S.Popović, M.Dobričanin, Ispitivanje kvaliteta zaštitnih rukavica namenjenih za zaštitu ruku u uslovima RHB kontaminacije, IV Kongres IPG 2006, Vršac, 13-16.06.2006.,str 155.
- [5] 5. R.S.Popović, R.Karkalić, B.Derbogosijan, Performanse kvaliteta zaštitne obuće, čas. Svet polimera br.3.str.244-247,2004.