

KOŽA & OBUĆA

LEATHER AND FOOTWEAR - LEDER UND SCHUH - LE CUIR ET LA CHAUSSURE



Festival varaždinskih dvorišta

Izložba radova studenta smjera Dizajn obuće Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta, Studij u Varaždinu

SADRŽAJ

4 Najava - Novi model natjecanja strukovnih zanimanja

6 Propusnost vodene pare goveđe kože za izradu profesionalne obuće

12 Water Vapor Permeability of Bovine Leather for Making Professional Footwear

18 Pregled stanja kožarsko-prerađivačke industrije za razdoblje 2008. - 2017.

21 Overview of the 2008 - 2017 Leather Processing Industry

24 Intervju s Antoineom & Pierreom Salatovićem

26 Zaključci TZG-a 2019.

IMPRESSUM

ISSN 0450-8726 (Tisak), ISSN 1849-9767 (Online)

časopis za kožu, obuću, dizajn te srodna područja u interdisciplinarnom pristupu

The Journal for leather, footwear, design, as well as other similar areas in an interdisciplinary approach

Izdava i vlasnik / Publisher and owner:

Hrvatsko društvo kožara i obućara, Prilaz baruna Filipovića 28a, HR - 10000 Zagreb, www.hdko.hr

Croatian Leather and Footwear Society, Prilaz baruna Filipovića 28a, HR - 10 000 Zagreb, www.hdko.hr

Glavni i odgovorni urednik / Editor-in chief:

Budimir Mirović

Urednica / Editor:

Antoneta Tomljenović

Predsjednik HDKO-a:

Jadranka Akalović

Uredništvo / Editorial board:

Yi Li, UK

Xuangai Wang, Australia

Uwe Reischl, USA

Ravinda S. Goonetilleke, Hong Kong

Lubos Hes, Czech Republic

Mariana Ursache, Romania

Senhorinha Teixeira, Portugal

Tonghua Zhang, China

Jelena Balent, Croatia

Zenun Skenderi, Croatia

Darko Ujević, Croatia

Branka Vojnović, Croatia

Slavenka Petrak, Croatia

Andrea Pavetić, Croatia

Anica Hursa Šajatović, Croatia

Sanja Ercegović Ražić, Croatia

Martinia Ira Glogar, Croatia

Goran Čubrić, Croatia

Alica Grilec, Croatia

Emilija Zdraveva, Croatia

Suzana Kutnjak Mravlinić, Croatia

Suzana Mihanović, Croatia

Marin Sovar, Croatia

Franka Žuvela Bošnjak, Croatia

Vladan Koncar, France

Lektorica / Lector:

Antonia Treselj

Oblikovanje i preloženje / Technical editor:,

H1 design, vl. Dražen Stopić

Dinamika izlaza / Publishing dynamic:

4 broja godišnje u 400 primjeraka / 4 issues per year in 400 copies

R E UREDNIKA

Dragi čitatelji,

u ovom broju informirat ćemo vas o dva zanimljiva rada koja smo pripremili te o ostalim novostima iz našeg područja. Prvi rad obrađuje propusnost vodene pare uzoraka goveđih koža namijenjenih izradi profesionalne obuće kroz primjenu različitih metoda mjerenjem otpora propusnosti vodene pare te propusnosti vodene pare. U zaključcima, pored ostalog, autori rada, Jadranka Akalović i suradnici, navode da uzorci goveđeg boksa i nape koji su sirovinski jednaki, tehnološki vrlo slično obrađeni (hidrofobirani, kombinirano štavljani i obrađeni poliuretanskom dovršnom obradom lica), imaju razmjerno najveći otpor prolazu vodene pare. Istražena svojstva, kao objektivni parametri ocjene udobnosti, upotrebljavaju se kod projektiranja profesionalne obuće.

Rad Branke Prišlič iz Hrvatske gospodarske komore (HGK) daje pregled osnovnih statističkih pokazatelja kožarsko-prerađivačke industrije Republike Hrvatske. Kožarsko-prerađivačka industrija radno je intenzivna i izvozno usmjerena grana industrije koja u Republici Hrvatskoj zapošljava oko 10 000 ljudi. Uspoređujući statističke pokazatelje posljednjih deset godina, uočeno je da je ova industrijska grana prema broju zaposlenih i ukupnom prihodu imala najbolje pokazatelje u 2015. godini u odnosu prema drugim godinama toga razdoblja.

Marija Čališ pripremila je temu EuroSkills natjecanje, najveće europsko strukovno natjecanje koje promiče izvrsnost i strukovne vještine mladih do 25 godina života, a održava se svake dvije godine u jednoj od država članica WorldSkills Europe organizacije.

Alica Grilec priredila je intervju s Pierreom Salatovićem, koji živi i radi u Francuskoj više od 30 godina. Poznati je profesionalac u kožno-prerađivačkoj struci, a njegovo poduzeće surađuje s mnogim pariškim poduzećima. Radi sa sinom Antoineom, a njihovo poduzeće zove se Sara Couture.

Alica Grilec i Ivana Špelić i ove su godine priredile izvješće o 12. međunarodnoj znanstveno-stručnoj konferenciji TZG 2019 - Textile Science and Economy 2019 French-Croatian Forum, koju je organiziralo Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet. Konferencija je bila i u službenom programu obilježavanja 350 godina od utemeljenja Sveučilišta u Zagrebu.

Časopis Koža & Obuća nastavlja rad sve intenzivnije, publicirajući radove iz područja kože, obuće, dizajna i srodnih područja, objavljivanjem zanimljivih znanstvenih i stručnih radova, novosti iz obrazovanja, novosti iz naših tvrtki, dizajna u svijetu i Republici Hrvatskoj.

Kao i dosad, na raspolaganju smo vam za različite oblike suradnje s Hrvatskim društvom kožara i obućara i časopisom Koža & Obuća.

Živjeli!



Glavni odgovorni urednik
Budimir Mijović

REPORTAŽA



Korisna iskustva iz Budimpešte

NAJAVA – Novi model natjecanja strukovnih zanimanja

WorldSkills Croatia 2019.

Marija Čališ, koordinator radne skupine za izradu novog modela natjecanja za disciplinu **Dizajn obuće i kožne galanterije**

EuroSkills natjecanje najveće je europsko strukovno natjecanje koje promiče izvrsnost i strukovne vještine mladih do 25 godina života, a održava se svake dvije godine u jednoj od država članica WorldSkills Europe organizacije.

Od 26. do 28. rujna u Budimpešti se održalo EuroSkills natjecanje za mlade profesionalce u strukovnim zanimanjima, na kojem je kroz organizaciju WorldSkills Croatia bila predstavljena i naša zemlja.

Na samom je natjecanju sudjelovalo 28 zemalja sudionica u 37 disciplina. Natjecanje je posjetilo više od 100 000 posjetitelja.



Tim mladih hrvatskih stručnjaka na europskome natjecanju u vještinama

Naš **WorldSkills Croatia** tim natjecao se u **devet individualnih disciplina** (Kamenoklesarstvo, Zidarstvo, Vodoinstalacije i grijanje, Automobilna tehnologija, Hotelska recepcija, Kuharstvo, Frizerstvo, Mrežni razvoj, CNC glodanje) te u **dvije timske discipline** (Modni dizajn i tehnologija i ICT specijalist).



Tena Šumski, studentica TTF-a SJ Varaždin



Natjecatelj **Ante Burum** u disciplini Hotelska recepcija bio je naš najbolji natjecatelj te je osvojio naslov Medallion of Excellence, dok su natjecateljice **Tena Šumski** i **Lorena Conjar** u timskoj disciplini **Modni dizajn** i tehnologije osvojile naslov **Best of Nation**.

U ukupnom poretku ES2018 natjecanja Hrvatska je osvojila 17. mjesto u odnosu prema ukupnom broju osvojenih bodova.

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih organizirala je posjet EuroSkills natjecanju u Budimpešti za koordinatore radnih skupina našeg novog modela natjecanja, kako bi lakše osmislili modele za svoje discipline.



Marija Čališ i Suzana Kutnjak-Mravlinčić



M. Čališ, S. K. Mravlinčić i Vera Žagar

Kratko druženje s kolegicom Verom Žagar iz Obrtničke škole Požega, mentoricom natjecateljica Tene Šumski i Lorene Conjar, tijekom natjecanja u Budimpešti, koja nam je prenijela korisna iskustva i savjete vezane za osmišljavanje i provođenje našeg novog modela natjecanja strukovnih zanimanja za disciplinu Dizajn obuće i kožne galanterije.

NAJAVA – Novi model natjecanja strukovnih zanimanja WorldSkills Croatia 2019. održat će se od 26. do 28. ožujka 2019. godine na Zagrebačkom velesajmu.

U sklopu projekta ESF „Promocija učeničkih kompetencija i strukovnog obrazovanja kroz strukovna natjecanja i smotre“ Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih izradila je novi model strukovnih natjecanja i smotri u Republici Hrvatskoj koji će se primjenjivati od školske godine 2018./2019.

WorldSkills Croatia – državno natjecanje učenika strukovnih škola, najveće strukovno natjecanje u ovom dijelu Europe. Tristotinjak najboljih učenika strukovnih škola natjecat će se u više od 30 strukovnih disciplina u kojima će predstaviti stručne kompetencije te demonstrirati vještine potrebne za uspješno obavljanje zadataka karakterističnih za određeno strukovno zanimanje.

Novi, osuvremenjeni koncept strukovnih natjecanja usklađen je sa standardima svjetskih i europskih natjecanja mladih u strukovnim vještinama (Euroskills i Worldskills) te sličnim događanjima u drugim zemljama.

U našem sektoru **Tekstil i koža** sljedeće su discipline u sklopu kojih se mogu prijaviti navedene kvalifikacije i zanimanja:

4. SEKTOR TEKSTIL I KOŽA		
	Naziv discipline	Strukovne kvalifikacije i zanimanja
TEKSTIL	Izrada modnog proizvoda	Krojač
	Modni dizajn i tehnologija	Modni tehničar, Dizajner odjeće ili Krojač
KOŽA	Dizajn obuće i kožne galanterije	Obučar, Galanterist i novi strukovni kurikulum Tehničar modelar obuće i kožne galanterije

Novi model natjecanja za disciplinu **Dizajn obuće i kožne galanterije** izradila je radna skupina u sljedećem sastavu: Marija Čališ, koordinator, Suzana Kutnjak-Mravlinčić, Tena Šumski, Mirjana Trubić, Lorena Conjar i Anita Zannotti Štulec, Ivan.

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih na svojim je službenim stranicama objavila sve potrebne informacije vezane za **novi model natjecanja** WorldSkills Croatia 2018./2019., worldskillscroatia@asoo.hr.



PROPUSNOST VODENE PARE GOVEĐE KOŽE ZA IZRADU PROFESIONALNE OBUĆE

Jadranka Akalović¹, Zenun Skenderi^{1*}, Snježana Firšt Rogale¹, Emilija Zdraveva¹
¹Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet

e-pošta: zenun.skenderi@ttf.hr

Izvorni znanstveni rad
UDK: 675.14.031.1.017.6:685.345

Sažetak

U radu su ispitana svojstva propusnosti vodene pare uzoraka goveđih koža namijenjenih izradi profesionalne obuće kroz primjenu različitih metoda mjerenjem otpora propusnosti vodene pare te propusnosti vodene pare. Otpor prolazu vodene pare određen je primjenom aparata Permetesta, dok je propusnost vodene pare određena metodom prema normi HRN EN ISO 20344:2012. Uzorci goveđeg boksa i nape koji su sirovinski jednaki, tehnološki vrlo slično obrađeni (hidrofobirani, kombinirano štavljani i obrađeni poliuretanskom dovršnom obradom lica), imaju razmjerno najveći otpor prolazu vodene pare. Rezultati pokazuju da kod istovrsnih obrada uzorak velura manje debljine ima manji otpor prolazu vodene pare u odnosu prema uzorku velura veće debljine. Propusnost vodene pare umnogome je ovisna o obradi lica ispitivane kože. Uzorci velura imaju visoke vrijednosti propusnosti vodene pare u odnosu prema uzorcima boksa i nape, neovisno o debljini i obradi što se može povezati s propusnom strukturom njihova brušenog lica.

Ključne riječi

goveđa koža, propusnost vodene pare, permetest, profesionalna obuća

1. UVOD

Za određivanje parametara termofiziološke udobnosti obuće danas se različitim metodama mjere dva parametra: propusnost vodene pare (mjerenjem otpora prolazu vodene pare) te propusnost topline (mjerenjem otpora prolazu topline).

Općenito, metode mjerenja navedenih termofizioloških parametara mogu biti statičke i dinamičke [1, 2]. Najvažnije statičke metode za ispitivanje termofizioloških svojstava plošnih proizvoda, uključujući i kožu, provode se primjenom uređaja Skin model (tzv. Vruća ploča) [3], ali i primjenom uređaja Permetesta, za nedestruktivno mjerenje plošnih tekstilnih uzoraka [4]. Od metoda dinamičkog mjerenja termofizioloških parametara obuće upotrebljavaju se uređaji naziva Termalno stopalo (termalni maneken, toplinska noga) [5, 6, 7, 8].

Ipak, vrijednosti otpora prolazu topline i otpora prolazu vodene pare ne definiraju potpuno udobnost obuće jer je riječ o složenom svojstvu za određivanje kojeg je uz objektivne mjerne parametre dobivene navedenim metodama, potrebno provesti i ispitivanja subjektivnog osjećanja udobnosti obuće u ispitnika, a koja nerijetko dulje traju.

Nadalje, razina aktivnosti, vanjski utjecaji, konstrukcija obuće, vrsta materijala (kože) za izradu obuće te njezina obrada umnogome određuje udobnost obuće. Složenost potpunog definiranja udobnosti obuće ogleda se i u tome da se obično obuća izrađuje iz više slojeva, a u obzir treba uzeti i svojstva materijala te

konstrukcijska svojstva čarapa koje se nalaze između ljudske noge (kože) i obuće.

U ovom radu detaljnije se daje opis strukture kože i tehnologije obrade kože za izradu profesionalne obuće, što je i predmet istraživanja ovog rada.

Gotove kože za izradu obuće dobivaju se tehnološkim procesom obrade sirovih životinjskih koža. Prema histološkoj građi razlikuju se tri jasno razgraničena sloja kože:

- vanjski sloj (pokožica, poussmina, epidermis) koji čini 1 do 2 % debljine kože
- srednji sloj (usmina, corium, cutis, derma) koji čini 80 do 95 % debljine kože
- unutarnji sloj (potkožno tkivo, subcutis) koji čini 3 do 20 % debljine kože.

S kožarskoga gledišta najbitniji sloj sirovih koža za proizvodnju gotove kože jest srednji sloj (usmina ili derma). Derma je građena od čvrstog, vezivnog tkiva kolagenskih vlakana. Kolagenska vlakna građena su od fibrila-brojnih paralelnih niti međusobno uraslih i isprepletenih u svim smjerovima bez slobodnih krajeva.

Ova se struktura obradom oplemenjuje, što rezultira specifičnim fizikalno-mehaničkim i kemijskim svojstvima te izgledom gotove kože. Proces obrade sirove kože odvija se kroz tehnološke operacije pripremljenih radova, procesa štavljenja i dovršavanja ušavljene kože. Pripremljenim radovima sirova se koža priprema za provođenje procesa štavljenja. Štavila su sredstva koja imaju sposobnost pravog štavljenja, različite su kemijske strukture i sastava, a zajednički im je učinak učvršćivanje kolagenskih vlakana i osiguranje njihove otpornosti na vanjske utjecaje radi postizanja

zadovoljavajuće trajnosti i kvalitete gotove kože. Vlaknasta struktura kože nositelj je svih važnih svojstava gotove kože koja ovise o njezinoj mikrostrukturi što uključuje pravilnost spleta vlakana, kut ispreplitanja, gustoću spleta vlakana, njihovu savijenost, stupanj razdijeljenosti i debljinu.

Ovisno o odabiru štavila najčešće se primjenjuje vegetabilno, kromno i sintetsko štavljenje kože, kao i njihove različite kombinacije. Kromno štavljene kože imaju bolja fizikalno-mehanička svojstva od vegetabilno štavljenih koža. Vegetabilno štavljene kože u usporedbi s kromno štavljenim kožama sadržavaju više vezanih štavinskih tvari, nevezanih neštavinskih tvari, teže su i debljih vlakana. Primjenom sintetskih štavila često se pored prošavljene postižu i specifična svojstva gotovih koža.

U praksi je česta kombinacija kromne i vegetabilne štave radi postizanja zadovoljavajućih svojstava gotove kože uz zadovoljenje sve strožih uvjeta sigurnosti i zaštite okoliša. Dvršnim tehnološkim operacijama obrade kože postižu se važna svojstva konačnog izgleda, podatnosti gotove kože, ali i niz funkcionalnih svojstava gotove kože ovisno o namjeni [9].

Pored poznavanja svojstava kože koja su posljedica sirovinske vrste i tehnološke obrade, za primjenu kože u proizvodnji profesionalne obuće važno je poznavati specifičnost strukture pojedinih dijelova kože. Za proizvodnju obuće krupnskog i okrajinskog dijela kože.

Krupninski dio, odnosno centralni dio kože ima najbolja mehanička svojstva pa je stoga najpogodniji za izradu gornjišta. Tu su kolagenska vlakna najbolje strukturirana, tj. imaju najbolja svojstva mikrostrukture.

Okrajinski dio kože više se isteže, rjeđe je strukture, slabije izražene punoće, a pogodniji je za izradu sarica i manje vidljivih dijelova gornjišta poput jezika i kragne. Vlaknasta struktura, odnosno građa vlakana kojom je uvjetovana velika unutrašnja reaktivna površina, nositelji su važnih fizikalnih svojstava gotovih koža kao što su svojstva propusnosti zraka, vodene pare i topline.

Prirodna koža ima specifičnu mikroklimu, što znači da ima dobra svojstva zadržavanja topline, dobru propusnost zraka, vodene pare i akumuliranja vlage što pridonosi dobrim tzv. higijenskim svojstvima obuće, koja se kod umjetnih materijala trebaju postići [9].

Malo je publiciranih radova koji obrađuju prolaz topline (ili otpor) kroz kožu, a još je manje radova koji obrađuju problematiku propusnosti vodene pare. Nadalje, veći se broj autora bavio toplinskom izolacijom kože i obuće. Tako Kuklane [10] navodi da toplinska izolacija cijelog tijela utječe na lokalno toplinsko stanje, a lokalna izolacija kao izolacija dobivena nošenjem obuće utječe na ukupnu toplinsku udobnost ljudskog tijela. Akumulacija vlage u koži znatno smanjuje izolaciju obuće, a smanjenje izolacije ovisi o brzini znojenja, brzini isparavanja-kondenzacije, kapacitetu apsorpcije materijala obuće te o prijenosu vlage u njima. U istom radu Kuklane navodi vrijednosti toplinske

izolacije obuće (otpor prolazu topline) za različite temperaturne uvjete okoline u rasponu od +15 °C do -25 °C.

Krishnaraj i sur. [11] istražuju toplinsku izolaciju različitih vrsta kože za izradu odjeće različitog dizajna i konstrukcije, Čolak i sur. [12] bave se otporom prolazu topline različitih koža štavljenih različitim štavima.

Nadalje, Salopek Čubrić i sur. [13] istražuju parametre udobnosti (otpor prolazu topline i otpor prolazu vodene pare) kod dva različita podstavna krzna i jednoga medicinskoga krzna, dok Akalović i sur. [14] istražuju utjecaj 11 različitih vrsta materijala (pust za temeljne tabanice, dvoslojni kompozit za lice, dvoslojni kompozit za tabanice, termoplastični materijal za izradu tvrdica i spužva za ovratnike) na parametre otpora prolazu topline i vodene pare.

Svrha je ovog rada istražiti kako se kože (ukupno 5) različite prerade, obrade i fizikalnih svojstava ponašaju u smislu ispitivanja otpornosti prolazu vodene pare/propusnosti vodene pare kao jednog od temeljnih parametara ocjenjivanja udobnosti obuće za izradu profesionalne obuće.

2. Eksperimentalni dio

2.2. Materijali

Važni materijali (proizvodi) gotovih koža za izradu profesionalne obuće jesu goveđi boks, goveđi velur, goveđi obućarski velur, goveđa hidrofobirana napa i obućarska napa.

Goveđi boks kromno je ili kombinirano ušavljena koža, s prirodnim glatkim ili utisnutim licem. Kromno je štavljeno, lagano vegetabilno došavljeno i mašćen kombinacijama sintetskih i prirodnih masnoća, a prema namjeni može biti i različito hidrofobirano. Sirovinska osnova srednje su teške kategorije goveda. Ovisno o namjeni obuće, primjenjuju se različite vrste dogotove (anilinska, kazeinska i polimerizacijska), kao i njihove kombinacije.

Goveđi velur gotova je koža brušene mesne strane koja je lice (vanjska strana) ove vrste gotove kože. Najčešće je kromno i kombinirano štavljeno, ujednačene boje, izražene mekoće i podatnosti. Osnovno je obojen i mašćen specijalnom kombinacijom masnoća koje pridonose baršunastom izgledu, a ovisno o namjeni može biti i hidrofobirano.

Goveđa napa koža je karakteristične mekoće i podatnosti, punog prirodnog lica. Obično je kromno štavljena i lagano došavljena vegetabilnim ili sintetskim štavilima, lica dovršenog različitim vrstama dogotove, a ovisno o namjeni može biti i hidrofobirano.

Za provedbu istraživanja odabrane su goveđe kože za izradu profesionalne obuće, prikazane u tab.1. Na svim uzorcima provedena su mjerenja relativnog toplinskog toka i otpora prolazu vodene pare, primjenom uređaja Permetesta. Rezultati propusnosti vodene pare i debljine dobiveni su od proizvođača obuće, ispitivani su sukladno važećim normama [15, 16].

Tablica 1: Oznake i opis ispitivanih uzoraka kože

Oznaka uzorka	Naziv uzorka	Tehnološke obrade
A	goveđi boks	hidrofobiran, kromno štavljen lagano vegetabilno doštavljen lice dovršeno PU dogotovom
B	goveđi velur	hidrofobiran, kromno štavljen
C	goveđi obučarski velur	hidrofobiran, kromno štavljen
D	goveđa hidrofobirana napa	kromno štavljena blago vegetabilno doštavljena PU dogotova lica
E	obučarska napa kao podstavna koža	Kromno štavljena

Uzorak A koža je goveđeg boksa. Koža je crne boje, hidrofobirana, kromno štavljena i lagano vegetabilno doštavljena. Lice kože dovršeno je poliuretanskom dogotovom. Upotrijebljena je za izradu oglava, sarica, gornjeg dijela jezika na gornjištu ljetne vojne polučizme, kao i za izradu istih dijelova vojne zimske čizme.

Uzorak B goveđi je hidrofobirani velur kromno štavljen, bež boje. Upotrebljava se za izradu ovratnika vojničke ljetne polučizme.

Uzorak C goveđi je obučarski velur kromno štavljen, hidrofobiran, ujednačene boje pijeska, dobre obojenosti kroz presjek kože. Dobrih je mehaničkih svojstava i zadovoljavajuće mekoće i podatnosti, a upotrebljava se za izradu lica gornjišta ljetne vojničke polučizme.

Uzorak D crna je goveđa hidrofobirana napa za izradu ovratnika na gornjištu vojne ljetne polučizme, kao i ovratnika i donjeg dijela jezika vojne visoke cipele i vojne zimske čizme. Koža je kromno štavljena i blago vegetabilno doštavljena, poliuretanske dogotove lica.

Uzorak E kromno je štavljena obučarska napa koja se u modelu profesionalne obuće upotrebljava kao podstavna koža ovratnika na gornjištu vojne ljetne polučizme i ljetne polučizme boje pijeska. Odgovara funkcionalnim svojstvima podstavnih koža.

2.2. Metode ispitivanja

2.2.1. Ispitivanja propusnosti vodene pare prema normi HRN EN ISO 20344

Ispitivanja propusnosti vodene pare kod svih pet uzoraka gotove kože provedena su sukladno navedenoj normi [16]. Ispitni uzorak tijekom ispitivanja stavljen je na uređaj (rotirajuća posuda s higroskopnom tvari smještena na jaku struju zraka u kondicioniranim uvjetima: temp. 230C ±2, rel. vlažnosti zraka 50%± 5). Izračun rezultata propusnosti vodene pare:

$$W_3 = \frac{M}{At} = \frac{M}{\pi r^2 t} \quad (1)$$

gdje je:

W_3 propusnost vodene pare u mg/(cm²h)
M masa vodene pare (M₂ - M₁)/1000) u mg

M₁ početna masa posude zajedno s ispitnim uzorkom i silikagelom u g
M₂ konačna masa posude zajedno s ispitnim uzorkom i silikagelom u g
A ispitna površina u cm²
r radijus ispitne površine u cm
t vrijeme između prvog i drugog vaganja u h.

2.2.2. Ispitivanja propusnosti vodene pare primjenom Permetesta

Mjerenja su provedena na uređaju **Permetest 1** (Skin model, sl. 1.), koji simulira suhu i vlažnu ljudsku kožu [17], pri čemu su mjereni sljedeći parametri:

- relativna propusnost toplinskog toka (P)
- otpor prolazu vodene pare R_{et}

Relativna propusnost toplinskog toka (P) određuje se jednadžbom:

$$P = \frac{q_s}{q_o} \times 100 \quad (2)$$

gdje je:

q_s toplinski tok s uzorkom u W/m²
q_o toplinski tok bez uzorka također u W/m².

Otpor prolazu vodene pare određen je prema jednadžbi [17]:

$$R_{et} = (P_m - P_a)(q_s^{-1} - q_o^{-1}) \quad (3)$$

gdje je:

P_m parcijalni tlak zasićene vodene pare za temperaturu ambijenta/prostorije u kojoj se provodi ispitivanje u Pa,
P_a parcijalni tlak vodene pare ambijenta/laboratorija gdje se provodi ispitivanje.



Slika 1: PERMETEST – Uređaj za nedestruktivno određivanje otpora prolazu topline i otpora prolazu vodene pare, tt. Sektora Instruments [17]

3. Rezultati i rasprava

Rezultati mjerenja propusnosti vodene pare, prema (1), otpor prolazu vodene pare, prema (3) te relativna propusnost toplinskog toka, prema (2) prikazani su u tab. 2. i na sl.2 – 4.

3.1. Rezultati ispitivanja otpora prolazu vodene pare

Uzorci A (goveđi boks) i D (goveđa napa) imaju razmjerno veći otpor prolazu vodene pare (39,9

Tablica 2: Rezultati mjerenja otpora prolazu vodene pare i propusnosti vodene pare

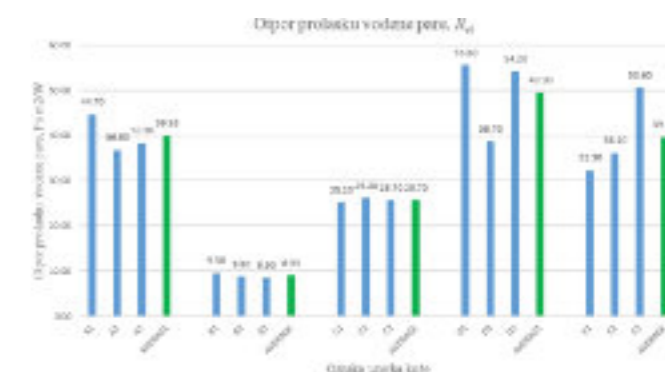
Oznaka i naziv uzorka	d (mm)	R _{et} (Pa m ² /W)	P (%)	W ₃ (mg/(cm ² h))
A_1	2,1 – 2,3	44,7	12,9	-
A_2	2,1 – 2,3	36,8	14,3	-
A_3	2,1 – 2,3	38,3	13,7	-
\bar{x}	2,2	39,93	13,63	7,04
	-	4,196	0,702	-
CV, %	-	10,50	5,10	-
B_1	0,9 – 1,1	9,5	39	-
B_2	0,9 – 1,1	8,8	40,7	-
B_3	0,9 – 1,1	8,5	42	-
\bar{x}	1,0	8,93	40,57	15,30
	-	0,513	1,504	-
CV, %	-	5,70	3,70	-
C_1	2,1 – 2,3	25,2	18,7	-
C_2	2,1 – 2,3	26,2	18,3	-
C_3	2,1 – 2,3	25,7	17,9	-
\bar{x}	2,2	25,70	18,30	9,99
	-	0,500	0,400	-
CV, %	-	1,90	2,20	-
D_1	1,8 – 2,0	55,6	9,8	-
D_2	1,8 – 2,0	38,7	13,6	-
D_3	1,8 – 2,0	54,2	10,3	-
\bar{x}	1,9	49,50	11,23	5,54
	-	9,379	2,065	-
CV, %	-	18,90	18,40	-
E_1	0,9 – 1,1	32,3	16,2	-
E_2	0,9 – 1,1	36,1	14,8	-
E_3	0,9 – 1,1	50,6	10,9	-
\bar{x}	1,0	39,67	13,97	6,81
	-	9,657	2,747	-
CV, %	-	24,4	19,7	-

d – debljina (mm); R_{et} – otpor prolazu vodene pare (Pa m²/W); P – relativna propusnost toplinskog toka (%); W₃ – propusnost vodene pare (mg/(cm² h)); \bar{x} – srednja vrijednost ispitivanog svojstva; σ – standardno odstupanje ispitivanog svojstva; CV – koeficijent varijacije ispitivanog svojstva (%)

odnosno 49,5 Pa m²/W, tab. 2, sl. 2). Sirovinski su jednaki te tehnološki slično obrađeni (hidrofobirani, kombinirano štavljeni s poliuretanskom dovršnom obradom lica. Uzorak E (obučarska napa) ima približno jednaki otpor prolazu vodene pare (39,7 Pa m²/W) u odnosu prema uzorku A (goveđi boks) i nešto manji otpor u odnosu prema uzorku D (goveđa napa). Uzorak E (obučarska napa) nije hidrofobiran, već kromno štavljen i PU dovršne obrade lica pa se i u doradi može tražiti razlog veće otpornosti prolazu vodene pare.

Uzorak B (goveđi velur) ima razmjerno najmanji otpor prolazu vodene pare (8,93 Pa m²/W), a uzorak C (goveđi obučarski velur) nešto veći otpor prolazu vodene pare (25,7 Pa m²/W) u odnosu prema uzorku B (goveđi velur). Uspoređujući vrijednosti otpora prolazu vodene pare uzoraka A (goveđi boks) i C (goveđi obučarski velur) – kože za izradu lica gornjišta, vidljiv je utjecaj obrade na otpor prolazu vodene pare.

Naime, uzorak C (goveđi obučarski velur) kao velur ima manji otpor prolazu vodene pare od uzorka A (goveđi boks) koji ima PU obradu lica i kombiniranu štavu, iako su im debljine približno jednake (2,26 mm, 2,20 mm, tab. 1).



Slika 2: Otpor prolazu vodene pare (R_{et}) ispitivanih uzoraka kože

3.2. Rezultati ispitivanja propusnosti vodene pare

Izmjerene vrijednosti propusnosti vodene pare svih pet uzoraka zadovoljavaju propisane zahtjeve za vojnu obuću. Najveća vrijednost propusnosti vodene pare (15,30 mg/(cm² h), tab.2, sl. 3) izmjerena je na uzorku B (goveđi velur) i sukladna je njegovoj debljini 1,09 mm i strukturi kromno štavljenog velura. Uzorak C (goveđi obučarski velur), velur za lice gornjišta imao je nešto manju vrijednost propusnosti vodene pare od 9,99 mg/(cm² h) u

odnosu prema uzorku B (goveđi velur), što se može povezati s utjecajem debljine kože (tab. 1).

Uzorak A koji je goveđi boks, ima manju vrijednost propusnosti vodene pare od 7,04 mg/(cm² h) od uzoraka B (goveđi velur) i C (goveđi obućarski velur), što se pripisuje njegovoj strukturi. Uzorak A (goveđi boks) i uzorak C (goveđi obućarski velur) kože su za lice polučizme, približno jednake debljine (2,20 mm, 2,26 mm, tab. 1). Manja vrijednost propusnosti vodene pare uzorka A (goveđi boks) može se objasniti njegovom strukturom kombinirano štavljene kože s licem PU vrste dogotove. Vegetabilna štava i PU dogotova lica uzorka A (goveđi boks) utjecali su na nešto manju vrijednost propusnosti vodene pare u odnosu prema uzorku C (goveđi obućarski boks) koji pored kromne štave ima otvorenu veluriziranu strukturu lica.

Na uzorku E obućarske nape, kromno štavljene, izmjerena je vrijednost propusnosti vodene pare od 6,81 mg/(cm² h) i odgovara strukturi i svojstvu propusnosti podstavne kože koja nije hidrofobirana. Uspoređivanjem vrijednosti propusnosti vodene pare uzoraka obućarske nape E (obućarska napa) i D (goveđa napa) može se zaključiti da je ona kod uzorka D (goveđa napa) manja (5,54 mg/(cm² h), što se može objasniti njegovom kombiniranom štavom i PU dogotovom lica. Općenito se može zaključiti da vrsta štave i obrada lica kože utječu na svojstvo propusnosti vodene pare gotove kože, a time i na udobnost obuće.

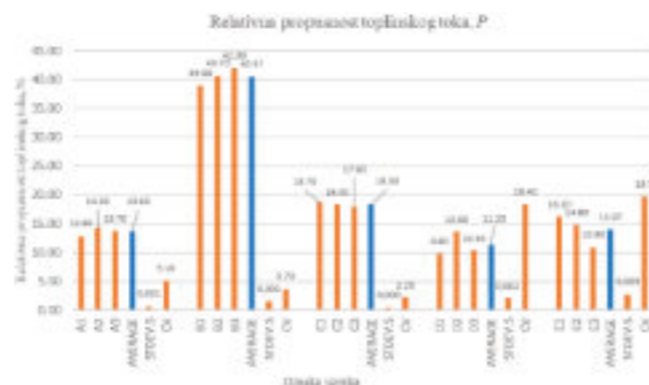


Slika 3: Propusnost vodene pare (W_v) ispitivanih uzoraka kože

3.3. Propusnost vodene pare i relativna propusnost toplinskog toka

Uspoređujući vrijednosti propusnosti vodene pare i relativne propusnosti toplinskog toka (prema 3), kod ispitivanja na Permetestu vidljiva je slijednost dobivenih vrijednosti. Kod mjerenja otpora prolazu vodene pare na uzorku B koji je pokazao najveću propusnost vodene pare (15,3 g/(m² × h), tab. 2, sl. 3), odnosno najmanji otpor prolazu vodene pare (8,93 Pa × m²/W, tab. 2, sl. 2), dobiven je relativni toplinski tok 40,57 % (tab. 2, sl. 4) od početnog za održavanje dinamičke ravnoteže. Drugim riječima, smanjenje toplinskog toka od početnoga (bez uzorka) iznosi 60,57 %. Kod uzorka C koji ima manju

propusnost vodene pare (9,99 g/(m² × h), tj. veći otpor prolazu vodene pare u odnosu prema uzorku B, dobiven je relativni toplinski tok od 18,3 % ili smanjenje od 81,2 % od početnog referentnog mjernog stanja toplinskog toka za određene vanjske uvjete okoline.



Slika 4: Relativna propusnost toplinskog toka (P) ispitivanih uzoraka kože

Dakle, uzorci kože koji imaju veću propusnost vodene pare (manji otpor, npr. uzorka B) trebaju veću toplinsku energiju mjerenja na Permetestu za postizanje dinamičke ravnoteže prolaska vodene pare kroz uzorak kože. Tijek relativne propusnosti toplinskog toka (sl. 4) potpuno prati propusnost vodene pare, odnosno otpor prolazu vodene pare za ispitane uzorke kože (sl. 2 i 3).

4. Zaključci

Na temelju dobivenih vrijednosti otpora prolazu vodene pare, relativne propusnosti toplinskog toka i propusnosti vodene pare mogu se donijeti slijedeći zaključci:

a) Uzorci goveđeg boksa i nape koji su sirovinski jednaki, tehnološki slično obrađeni (hidrofobirani, kombinirano štavljene s PU dovršne obrade lica) imaju razmjerno najveći otpor prolazu vodene pare što se povezuje sa strukturom prirodnog lica kože obrađenog PU dovršnom obradom. Isto se može zaključiti i za uzorke obućarske nape koja nije hidrofobirana i nije kombinirano štavljena, ali je PU dovršne obrade lica pa su vrijednosti otpora prolasku vodene pare približne otporima boksa i nape.

b) Uzorak velura manje debljine ima manji otpor prolazu vodene pare u odnosu prema veluru veće debljine kod identičnih obrada.

c) Goveđi boks ima veći otpor prolazu vodene pare u odnosu prema goveđem obućarskom veluru približno jednake debljine i namjene što se povezuje s razlikama u obradi, kao i njihovoj strukturi, posebno u strukturi lica ovih kože.

d) Svi uzorci PU dovršnih obrada prirodnog lica (hidrofobirani boks i napa, obućarska napa) imaju manje vrijednosti propusnosti vodene pare bez obzira na obradu i debljinu kože pa je zaključak da je propusnost vodene pare ovisna

o obradi lica kože.

e) Uzorci velura imaju visoke vrijednosti propusnosti vodene pare u odnosu prema uzorcima boksa i nape, neovisno o debljini i obradi što se povezuje s propusnom strukturom njihova brušenog lica.

Iako svi uzorci ispitanih kože za izradu profesionalne obuće zadovoljavaju normative propusnosti vodene pare, dobivena je razlika u propusnosti vodene pare ispitanih uzoraka. Dobiveni rezultati posebno su važni kod projektiranja obuće i optimiranja izbora materijala, obrade i konstrukcije profesionalne obuće. Općenito se može zaključiti da vrsta štave i obrada lica kože utječu na svojstvo propusnosti vodene pare gotove kože, a time i na udobnost obuće.

Literatura

[1] Skenderi, Z.; Mihelić-Bogdanić A.; Mijović B. 2017. Thermophysiological wear comfort of footwear. *Koža & Obuća* 66 – 3, 12 – 21.

[2] Skenderi, Z.; Salopek Čubrić I. 2013. Objective Vs. Subjective Evaluation of Comfort Parameters, *Ergonomics*. June 12 – 15. Zadar, 9 – 14.

[3] ISO 11092:2014. Textiles – Physiological effects – Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)

[4] <http://www.sensora.eu>. Pristupljeno 5. 1. 2019.

[5] Reischl, U.; Salopek-Cubric I.; Skenderi, Z.; Mijovic, B. 2012. The Evaluation of Heat Transfer Using the Foot Manikin, *Advances in Physical Ergonomics and Safety*. T. Z. Ahram and W. Karwoski, Editors, Chapter 50, pp. 442 – 451, CRC Press.

[6] Mekjavic, I. B.; Lenart, B.; Vrhovec, M.; Tomsic, M.; Kakitsuba, N.; Taylor, N. A. S.; Oakley, H. 2005. Static and Dynamic Evaluation of Biophysical Properties of Footwear. The Jozef Stefan Institute Sweating Thermal Foot Manikin System. In *Prevention of Cold Injuries*, Meeting Proceedings RTO-MP-HFM, 6 – 1 – 6 – 8

[7] Salopek Čubrić I., Skenderi Z., Mijović B. 2012. Model toplinske noge za mjerenja parametara udobnosti obuće. *Koža & Obuća* 59, 1 – 3, 28 – 29.

[8] Salopek Čubrić, I.; Mijović, B.; Skenderi, Z. 2012. Evaluacija parametara toplinske udobnosti pomoću modela noge. Zbornik radova 5. međunarodnog znanstveno-stručnog savjetovanja *Tekstilna znanost i gospodarstvo / Ujević, D.; Penava, Ž. (ur.)*, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet, 221 – 224.

[9] Grgurić, H.; Vuković, T.; Bajza, Ž. 1985. Tehnologija kože i krzna. Zajednica kemijskih,

kožarskih, obućarskih, gumarskih i rudarskih organizacija udruženog rada odgoja i usmjerenog obrazovanja Hrvatske. Zagreb.

[10] Kuklane, K. 2004. The Use of Footwear Insulation Values Measured on a Thermal Foot Model. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* 10 1, 79 – 86, doi: 10.1080/10803548.2004.11076597.

[11] Krishnaraj, K.; Thanikaivelan, P.; SureshKumar, P. S.; Jagadeeswaran, R.; Chandrasekaran, B. 2012. Thermal insulation studies on leather clothing: Relevance to structure – property relationship. *Journal of J Amer Leather Chem Ass* 63 – 3, 52 – 60.

[12] Čolak, S. M.; Özdil, N.; Ekinci, M.; Kaplan, Ö. Thermophysiological comfort properties of the leathers processed with different tanning agents. *TEKSTİL ve KONFEKSİYON* 26 (2016.) 4, 436 – 443.

[13] Salopek Čubrić, I.; Akalović, J.; Skenderi, Z. 2011. Vrednovanje otpora prolazu topline i vodene pare goveđih kože. *Koža & Obuća*, 58, 10 12, 28 – 29.

[14] Akalović, J.; Skenderi, Z.; Salopek Čubrić, I. Otpornost prolaska topline i vodene pare različitih materijala za izradu obuće. 4. Znanstveno-stručno savjetovanje *Tekstilna znanost i gospodarstvo*, 26. siječnja 2011. Zagreb. Hrvatska. 185 – 188.

[15] HRN EN ISO 2589:2016 Koža – Fizikalna i mehanička ispitivanja – Određivanje debljine

[16] HRN EN ISO 20344:2012 t.6.6. Osobna zaštitna oprema – Ispitne metode za obuću.

[17] Hes, L. 2008. Non-destructive determination of comfort parameters during marketing of functional garments and clothing. *Indian Journal of Fibre & Textile Research* 33, 239 – 245.

Zahvala

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2016-06-5278.

WATER VAPOR PERMEABILITY OF BOVINE LEATHER FOR MAKING PROFESSIONAL FOOTWEAR

Jadranka Akalović¹, Zenun Skenderi^{1*}, Snježana Firšt Rogale¹, Emilija Zdraveva¹

¹University of Zagreb Faculty of Textile Technology

corresponding author: zenun.skenderi@ttf.hr

Original Scientific Paper
UDC: 675.14.031.1.017.6:685.345

Abstract

Different methods were used to investigate water vapour resistance and water vapour permeability on several bovine leathers to be used for making professional footwear. The Permetest instrument determined water vapour resistance while water vapour permeability was determined by a standard method, according to HRN EN ISO 20344:2012. Samples of box calf leather and nappa leather, whose raw material is equal, were technologically processed in a similar manner (hydrophobized, combination tanned and polyurethane finish of the face of the leather) have the highest water vapour resistance. In the case of identical processing a sample of less thick suede has lower water vapour resistance in relation to thicker suede. Water vapour permeability is largely dependent on the processing of the face of the leather. Suede samples have high values of water vapour permeability in comparison to samples of box calf and nappa leather, independent on thickness and processing which is associated with the permeable structure of their buffed face.

Keywords

Bovine leather, Water vapour permeability, Permetest, Professional footwear

1. Introduction

To determine parameters of thermo physiological comfort of footwear, different methods are used to measure two parameters, water vapour permeability (water vapour resistance) and thermal permeability (thermal resistance). In general, measurement methods of the mentioned thermo physiological parameters can be static and dynamic [1, 2]. One of the static methods for fabrics including leather is carried out by using a device called "Skin Model" (e.g. Hot plate) [3] and the other is implemented using a Permetest device for the non-destructive measurement of samples [4]. Devices usually called "Thermal foot" (thermal mannequin, thermal leg) [5, 6, 7, 8) are used for dynamic measurements.

However, values of thermal resistance and water vapour resistance do not completely define footwear comfort. In addition to the objective parameters obtained by the above mentioned methods, it is necessary to carry out the examination of the comfort of the test subjects, which is longer.

Furthermore, in addition to activity levels, external conditions, footwear construction, material type (leather) for making footwear as well as its treatment to a great extent determine footwear comfort. The complexity of a more complete definition of footwear comfort is reflected in the fact that footwear is usually made from several layers, and the material and construction of the socks worn next to the skin together with the footwear should be considered too.

Further to the above-mentioned facts a more detailed description of the structure and technology of processing the leather for making professional footwear, which is the subject of the research in this paper, is given.

Finished leather for making footwear is obtained through the technological operation of processing raw animal hides. According to the histological structure of the skin there are three distinct layers:

- outer layer (epidermis, cuticle) accounts for 1 to 2% of skin thickness;
- medium layer (dermis, corium, cutis) accounting for 80 to 95% of skin thickness;
- inner layer (subcutaneous tissue, subcutis) making for 3 to 20% of skin thickness.

As far as leather processing is concerned, the most essential layer of raw hides for making finished leather is the medium layer (dermis). The dermis is made of solid, connective tissue of collagen fibres. Collagen fibres are made of fibrils - numerous parallel threads interlocked and intertwined in all directions without free ends. This structure is improved by processing, resulting in specific physical mechanical and chemical properties and the appearance of finished leather.

Rawhide processing consists of technological operations: preparatory stages, tanning process, finishing process of tanned hides and their various combinations. The preparatory stages are used to prepare raw hide for tanning. Tanning agents have the capability of true tanning, they have a different chemical structure and composition. Their mutual effect is to bond collagen fibres and to ensure their

resistance to external influences with the aim of achieving a satisfactory durability of the finished leather. The fibre structure of the hide forms the basis for all the important properties of finished leather that depend on its microstructure, which includes the correctness of the fibre network, the angle of interlacing, fibre density, their bending, distribution degree and thickness.

Depending on the selection of tanning agents, vegetable, chrome and synthetic tanning agents are most commonly used as well as their different combinations. Chrome tanned leather has better physical-mechanical properties than vegetable tanned leather. Vegetable tanned leather compared to chrome tanned leather contains more bound tanning substances, unbound non-tanning substances, and it is heavier and contains thicker fibres. By use of synthetic tanning agents, specific properties of finished leather is achieved besides tanning action. In practice, a combination of chrome and vegetable tannage is frequent to achieve satisfactory properties of finished leather whereby more and more stringent safety and environmental requirements are met. By leather finishing operations important properties of the final leather appearance and suppleness, but also a variety of functional properties of finished leather, depending on the intended use, are achieved [9].

In addition to knowledge of the leather properties that are caused by types of raw material and technological processing, it is important to know the structure specificity of individual parts of the leather for its application in the production of professional footwear. For the production of footwear, it is necessary to know the specific properties of the croupon and belly and shoulder leather areas. The croupon area or the middle part of the leather has the best mechanical properties and is therefore most suitable for making shoe uppers. Collagen fibres are best structured in this part, i.e. they have the best microstructure properties.

The shoulder and belly part of the leather stretches more, is less structured, has less pronounced fullness, and it is more suitable for making uppers and less visible parts of the upper, such as tongue and collar. The fibre structure or fibre construction that determines the large internal reactive surface and is the basis for important physical properties of finished leather such as air, water vapour and thermal permeability. Leather has a specific microclimate that artificial materials try to achieve, such as the ability of retaining heat, air permeability, water vapour and moisture accumulation, which contributes to the so-called hygienic properties of footwear [9].

There are few published papers dealing with thermal resistance of the leather and even fewer papers dealing with the problem of water vapour permeability. Furthermore, a number of authors have been involved in thermal insulation of leather and footwear. Thus Kuklane [10] states that thermal insulation of the whole body affects the local heat, and local

insulation, the insulation obtained by wearing shoes affects the overall thermal comfort of the human body. The accumulation of moisture in the leather significantly reduces footwear insulation.

A reduction in insulation depends on the rate of sweating, the evaporation-condensation rate, the absorption capacity of the footwear material and the moisture transfer in them. In the same paper, Kuklane specifies the values of thermal insulation of footwear (thermal resistance) for different ambient temperature conditions from +15 °C to -25 °C conditions. Krishnaraj et al. [11] investigate the thermal insulation of different leathers for making clothes of different designs and constructions. Çolak et al. [12] deal with thermal resistance of different leathers tanned with various tannages. Furthermore, Salopek Čubrić et al. [13] investigate comfort parameters (thermal resistance and water vapour resistance) of two different lining furs and one medical fur. Akalović et al. [14] investigate the influence of 11 different materials on the parameters of thermal and water vapour resistance (insole felt, double layer composite for the face, insole double layer composite, thermoplastic material for making stiffeners and sponge for making shoe collars).

The aim of this paper is to investigate how leathers (5 items) differently processed and physical properties for making professional footwear behave in terms of water vapour resistance/water vapour permeability as one of the basic parameters of footwear comfort assessment.

2. Experimental part

2.1. Materials

Important items of finished leather for making professional footwear are Box calf leather, Bovine suede, Bovine footwear suede, Bovine hydrophobised nappa and Footwear nappa.

Box calf leather is chrome tanned or combination tanned leather with naturally smooth or engraved face of leather. It was chrome tanned, slightly vegetable retanned and greased with combinations of synthetic and natural greases, and depending on usage it can also be differently hydrophobised. Raw materials are medium heavy cows. Depending on usage, different types of finishes (aniline, casein, and polymerisation) and combinations thereof are used.

Bovine suede leather is finished leather with buffed fleshy side, which is the face (outer side) of this type of finished leather. It is mostly chrome tanned or combination tanned, its colour is uniform and it is very soft and supple. It is dyed, greased with special combinations of greases which contribute to velvety appearance, and depending on usage it can be hydrophobised.

Bovine nappa is the leather of characteristic softness and suppleness with full natural face. It is usually chrome tanned and slightly retanned with vegetable or synthetic tanning agents and

with the face finished with different finish types, and depending on usage, it can be hydrophobised.

For the purposes of the experiment, bovine leathers were chosen for making professional footwear, presented in Tab. 1. The Permetest was used to measure relative thermal permeability and water vapour resistance, while the results of their water vapour permeability and thickness were obtained from the domestic company and determined in compliance with existing standards [15, 16].

Sample A is box calf leather. It is black, hydrophobised, chrome tanned and slightly vegetable retanned. The face of the leather was finished with a PU finish. It is used to make headpieces, uppers, upper part of the tongue of

Table 1: Designations and description of tested samples

Sample label	Sample name	Technological Processes
A	Box calf leather	Hydrophobised, Chrome tanned Slightly vegetable retanned Face finished with PU finish
B	Bovine suede	Hydrophobised, Chrome tanned
C	Bovine footwear suede	Hydrophobised, Chrome tanned
D	Bovine hydrophobised nappa	Chrome tanned Slightly vegetable retanned PU finish of the face
E	Footwear nappa as lining leather	Chrome tanned

the upper of the summer military ankle boot and the same parts of the winter military boot.

Sample B is hydrophobised bovine suede chrome tanned, beige coloured. It is used to make the collar of the summer military ankle boot.

Sample C is bovine footwear suede chrome tanned, hydrophobised in uniform sand colour and well coloured through the cross-section. It has good mechanical properties and satisfactory softness and suppleness; it is used to make the face of the upper of the summer military ankle boot.

Sample D is black hydrophobised bovine nappa to make collars for the upper of the summer military ankle boot as well as the collar and the bottom part of the tongue of the knee-high military boot and winter military boot. The leather was chrome tanned, slightly vegetable retanned, the face finished with PU finish.

Sample E is chrome tanned footwear nappa, which is in the professional footwear used as lining leather for the collar of the upper of the summer military ankle boot and summer sand coloured military ankle boots. It complies with functional properties of lining leather.

2.2. Test methods

2.2.1. Testing of water vapour permeability, according to HRN EN ISO 20344

Water vapour permeability tests of all five samples of the finished leather were conducted according to the valid standards [16]. The test specimen was placed on the measuring instrument (rotating tray with a hygroscopic substance placed in a strong airflow in the conditioned state: temp. 23 C ± 2, rel. humidity 50 % ± 5). Water vapour permeability results were expressed according to equation:

$$W_3 = \frac{M}{At} = \frac{M}{\pi r^2 t} \quad (1)$$

Where is:

W_3 water vapour permeability in mg/(cm² × h),
 M mass of water vapour ($M_2 - M_1$)/1000 in mg,
 M_1 initial mass of the tray together with the test specimen and silica gel in g,
 M_2 final mass of the tray together with the test specimen and silica gel in g,
 A test area in cm²,
 r radius of the test area in cm,
 t time between the first and second weighing in h.

2.2.2. Testing of water vapour permeability using the PERMETEST

Tests conducted on the Permetest device (Skin model, Fig. 1), which simulates dry and wet human skin [17], and the following parameters were measured:

- a) relative thermal permeability (P) and
- b) water vapour resistance (R_{et}).

Relative thermal permeability (P) is calculated by the following equation:

$$P = \frac{q_s}{q_0} \times 100 \quad (2)$$

where is:

q_s thermal permeability with a specimen in W/m²,
 q_0 thermal permeability without a specimen in W/m².

Water vapour resistance is calculated by the equation 1

$$R_{et} = (P_m - P_a)(q_s^{-1} - q_0^{-1}) \quad (3)$$

Where is:

P_m partial pressure of the saturated water vapour of the ambient temperature of the room where tests are performed in Pa,

P_a partial pressure water vapour of the room/laboratory where tests are performed.



Figure 1: PERMETEST - device for non-destructive determination of water vapour and thermal resistance, by Sensora Instruments [17]

3. Results and discussion

Measurement results of water vapour permeability (by Equation 1), water vapour resistance (by Equation 3) and relative thermal permeability (by Equation 2) are shown in Tab. 2 and Figs. 2- 4.

Table 2: Measurement results of thermal resistance and water vapour permeability

Designation of sample	d (mm)	R_{et} (Pa m ² /W)	P (%)	W_3 (mg/(cm ² h))
A_1	2,1 – 2,3	44,7	12,9	-
A_2	2,1 – 2,3	36,8	14,3	-
A_3	2,1 – 2,3	38,3	13,7	-
\bar{x}	2,2	39,93	13,63	7,04
	-	4,196	0,702	-
CV, %	-	10,50	5,10	-
B_1	0,9 – 1,1	9,5	39	-
B_2	0,9 – 1,1	8,8	40,7	-
B_3	0,9 – 1,1	8,5	42	-
\bar{x}	1,0	8,93	40,57	15,30
	-	0,513	1,504	-
CV, %	-	5,70	3,70	-
C_1	2,1 – 2,3	25,2	18,7	-
C_2	2,1 – 2,3	26,2	18,3	-
C_3	2,1 – 2,3	25,7	17,9	-
\bar{x}	2,2	25,70	18,30	9,99
	-	0,500	0,400	-
CV, %	-	1,90	2,20	-
D_1	1,8 – 2,0	55,6	9,8	-
D_2	1,8 – 2,0	38,7	13,6	-
D_3	1,8 – 2,0	54,2	10,3	-
\bar{x}	1,9	49,50	11,23	5,54
	-	9,379	2,065	-
CV, %	-	18,90	18,40	-
E_1	0,9 – 1,1	32,3	16,2	-
E_2	0,9 – 1,1	36,1	14,8	-
E_3	0,9 – 1,1	50,6	10,9	-
\bar{x}	1,0	39,67	13,97	6,81
	-	9,657	2,747	-
CV, %	-	24,4	19,7	-

d - Thickness (mm); R_{et} - water vapour resistance (Pa m²/W); P - relative thermal permeability (%); W_3 - water vapour permeability (mg/(cm² h)); \bar{x} - mean value of tested properties; σ - standard deviation of tested properties; CV - coefficient of variation (%).

3.1. Water vapour resistance

Samples A (box calf) and D (bovine nappa) have a proportionally higher water vapour resistance (39.9 and 49.5 Pa m²/W respectively, Tab. 2 and Fig. 2). Their raw materials are identical and they are technologically processed in a similar way (hydrophobised, combination tanned with polyurethane finish of the face).

Sample E (footwear nappa) has approximately equal water vapour resistance (39.7 Pa m²/W) in relation to sample A (box calf) and slightly lower than sample D (bovine nappa). Sample E (footwear nappa) was not hydrophobised, chrome tanned, with PU finish of the face, so even in finishing it can be searched for the cause of greater water vapour resistance.

Sample B (bovine suede) has relatively the lowest water vapour resistance (8.93 Pa m²/W) and sample C (bovine footwear suede) has a slightly higher water vapour resistance (25.7 Pa m²/W) compared to sample B (bovine suede). By comparing the values of water vapour resistance of samples A (box calf) and C (bovine

footwear suede) - leather for making the face of the uppers, the effect of processing on water vapour resistance is visible. Namely, sample C as suede has a lower water vapour resistance than box calf (sample A) which has PU finish of the face and combination tannage although their thickness is approximately equal (2.26 mm, 2.20 mm, Tab. 1).

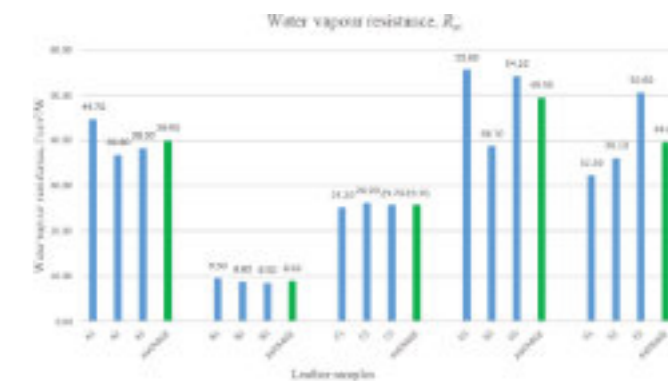


Figure 2: Water vapour resistance (R_{et}) of different leather samples for making professional footwear

3.2. Water vapour permeability

Water vapour permeability measured values of all five samples meet the prescribed requirements for military footwear. The highest value of water vapour permeability (15.30 mg / (cm² h), Tab. 2, Fig. 3) was measured in sample B and is consistent with its thickness of 1.09 mm and the structure of chrome tanned suede.

Sample C, suede for the face of the uppers had a slightly lower value of water vapour permeability amounting to 9.99 mg/(cm² h) in relation to sample B (bovine suede), which can be linked with the influence of leather thickness (Tab. 1).

Sample A, which is box calf, has a lower value of water vapour permeability amounting to 7.04 mg / (cm² h) than samples B (bovine suede) and C (bovine footwear suede), which is attributed to its structure. Sample A and sample C are leathers for the face of the ankle boot, having approximately equal thickness (2.20 mm, 2.26 mm, Table 1). The lower value of the water vapour permeability of box calf (sample A) can be explained by its structure of combination-tanned leather with PU finish. Vegetable tannage and PU finish of the face of box calf (sample A) produced a slightly lower value of water vapour permeability in relation to bovine footwear suede (sample C), besides chrome tannage, has an open suede structure of the face. On sample E of footwear nappa leather, chrome tanned, the value of water vapour permeability amounting to 6.81 mg / (cm² h) was measured and corresponds to the structure and permeability of lining leather, which was not hydrophobised.

By comparing the values of water vapour permeability of the samples E (footwear nappa) D (bovine nappa) it can be concluded that it is lower in sample D (5.54 mg/(cm² h), that can be explained with its combination tannage and PU finish of the face. In general, it can be concluded that the type of tannage and processing the face of the leather affect water vapour permeability property of finished leather and footwear comfort.

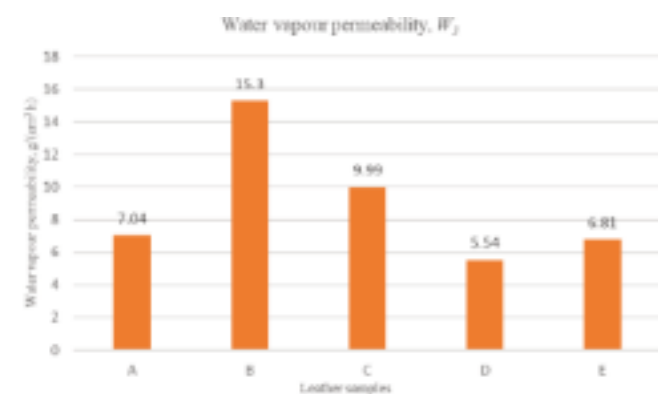


Figure 3: Water vapour permeability (W_v) of different leather samples for making professional footwear

3.3. Water vapour permeability and relative thermal permeability

By comparing the values of water vapour permeability and relative thermal permeability

(according to 3), and by testing on the Permetest device the traceability of the obtained values is visible. When measuring water vapour resistance on sample B (bovine suede) which showed the highest water vapour permeability (15.3 g / (m² × h), Tab. 2, Fig. 4) and the lowest water vapour resistance (8.93 Pa × m²/W, Tab. 2, Fig. 2), a relative thermal permeability of 40.57% (Table 2, Fig. 4) was obtained in comparison with initial one to maintain dynamic equilibrium. By other words, the reduction of thermal permeability compared to the initial one, without a sample amounts to 60.57%. In sample C (bovine footwear suede) having lower water vapour permeability (9.99 g/(m² × h), i.e. higher water vapour resistance in comparison to sample B (bovine suede), relative thermal permeability of 18.3% was obtained or a reduction of 81.2% in relation to the initial reference measurement of thermal permeability for specific external ambient conditions.

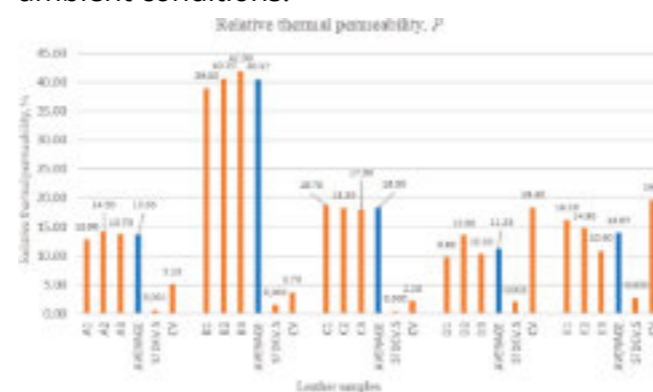


Figure 4: Relative thermal permeability (P) of different leather samples for making professional footwear

Hence, leather samples having higher water vapour permeability (lower resistance, e.g. sample B) need higher thermal energy on the Permetest device to achieve a dynamic equilibrium of water vapour permeability through a leather sample. The course of relative thermal permeability (Fig. 4) fully follows water vapour permeability or water vapour resistance for the tested leather samples (Figs. 2 and 3).

4. Conclusions

Based on the obtained values of water vapour resistance, relative thermal permeability and water vapour permeability the following conclusions can be drawn:

a) The samples of box calf and nappa leather whose raw material is identical, technologically processed in a similar manner (hydrophobised, combination tanned with PU tannage of the face of the leather) relatively have the highest water vapour resistance which is associated with the structure of the face of the natural leather processed with PU finish. The same can be concluded for the footwear nappa leather samples which were not hydrophobised and not combination tanned, but the face was PU finished; therefore, the values of water vapour resistance are approximate to the values of water vapour resistance of box calf and nappa leather.

b) The sample of the less thick suede has lower water vapour resistance in relation to the thicker suede in the case of identical processing.

c) Box calf has higher water vapour resistance in relation to footwear suede of approximately equal thickness and usage, which is associated with the differences in processing as well as with its structure, especially the structure of the face of the leather.

d) All the samples of PU finishes of the face of the leather (hydrophobised box calf and nappa, footwear nappa) have lower values of water vapour permeability independent of leather processing and its thickness; thus, it can be concluded that water vapour permeability depends on processing the face of the leather.

e) Suede samples have high values of water vapour permeability in relation to samples of box calf and nappa leather, independent on thickness and processing which is associated with the permeable structure of their buffed face.

Although all the samples of the tested leathers for making professional footwear meet normative requirements of water vapour permeability, a difference in water vapour permeability of the tested samples was obtained. The above-mentioned facts are significant for footwear designing and optimization of material selection, processing and construction of professional footwear. In general, it can be concluded that tannage type and processing the face of the leather affect properties of water vapour permeability of finished leather as well as footwear comfort.

References

- Skenderi Z., Mihelić-Bogdanić A., Mijović B.: Thermophysiological wear comfort of footwear, *Koža & Obuća* 66 (2017) 3, 12-21
- Skenderi Z., Salopek Čubrić I.: Objective Vs. Subjective Evaluation of Comfort Parameters, *Ergonomics* 2013, June 12-15, 2013, Zadar, 9-14.
- ISO 11092:2014. Textiles - Physiological effects - Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)
- <http://www.sensora.eu>, pristupljeno 5.1.2019.
- Reischl U., Salopek Cubric I., Skenderi Z., Mijovic B.: The Evaluation of Heat Transfer Using the Foot Manikin, *Advances in Physical Ergonomics and Safety*, T.Z. Ahram and W. Karwoski, Editors, Chapter 50, pp. 442-451, CRC Press, 2012,
- Mekjavic, I. B., Lenart, B., Vrhovec, M., Tomsic, M., Kakitsuba, N., Taylor, N.A.S., Oakley, H. Static and Dynamic Evaluation of Biophysical Properties of Footwear: The Jozef Stefan Institute Sweating Thermal Foot Manikin System. In *Prevention of Cold Injuries*, Meeting Proceedings RTO-MP-HFM, 2005, 6-1 – 6-8

[7] Salopek Čubrić I., Skenderi Z., Mijović B.: Model toplinske noge za mjerenja parametara udobnosti obuće, *Koža & Obuća* 59 (2012.) 1-3, 28-29

[8] Salopek Čubrić I., Mijović B., Skenderi Z.: Evaluacija parametara toplinske udobnosti pomoću modela noge, *Zbornik radova 5. međunarodnog znanstveno stručno savjetovanja Tekstilna znanost i gospodarstvo / Ujević, D. Penava, Ž. (ur.)*, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet, 2012., 221-224

[9] Grgurić H, Vuković T., Bajza Ž.: Tehnologija kože i krzna, *Zajednica kemijskih, kožarskih, obućarskih, gumarskih i rudarskih organizacija udruženog rada odgoja i usmjerenog obrazovanja Hrvatske*, Zagreb, 1985.

[10] Kuklane K.: The Use of Footwear Insulation Values Measured on a Thermal Foot Model, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* 10 (2004.) 1, 79-86, DOI: 10.1080/10803548.2004.11076597

[11] Krishnaraj K., Thanikaivelan P., SureshKumar P.S., Jagadeeswaran R., Chandrasekaran B.: Thermal insulation studies on leather clothing: Relevance to structure – property relationship, *Journal of J Amer Leather Chem Ass* 63 (2012.) 3, 52-60.

[12] Čolak S. M, Özdil N., Ekinci M., Kaplan Ö.: Thermophysiological comfort properties of the leathers processed with different tanning agents, *TEKSTIL ve KONFEKSIYON* 26 (2016.) 4, 436-443

[13] Salopek Čubrić I, J. Akalović J., Skenderi: Vrednovanje otpora prolazu topline i vodene pare govedih koža, *Koža & Obuća* 58 (2011) 10-12, 28-29.

[14] Akalović J., Skenderi Z.: Salopek Čubrić I.: Otpornost prolaska topline i vodene pare različitih materijala za izradu obuće, *4. Znanstveno-stručno savjetovanje Tekstilna znanost i gospodarstvo*, 26. siječnja 2011, Zagreb, Hrvatska, 185-188

[15] HRN EN ISO 2589:2016 *Koža -- Fizikalna i mehanička ispitivanja -- Određivanje debljine*

[16] HRN EN ISO 20344:2012 t.6.6. *Osobna zaštitna oprema – Ispitne metode za obuću.*

[17] Hes L.: Non-destructive determination of comfort parameters during marketing of functional garments and clothing, *Indian Journal of Fibre & Textile Research* 33 (2008.), 239-245.

Acknowledgments

This work has been fully supported by Croatian Science Foundation under the project (IP-2016-06-5278).

Pregled stanja kožarsko-prerađivačke industrije za razdoblje 2008. - 2017.

Branka Prišlič¹

¹Hrvatska gospodarska komora, Sektor za industriju

Nova cesta 7, 10 000 Zagreb

e-pošta: bprislic@hgk.hr

Stručni rad

UDK: 675.14.031.1.017.6:685.345

Sažetak

Dan je pregled osnovnih statističkih pokazatelja kožarsko-prerađivačke industrije. Kožarsko-prerađivačka industrija radno je intenzivna i izvozno usmjerena industrija koja zapošljava oko 10 000 ljudi. Uspoređujući statističke pokazatelje zadnjih 10 godina uočeno je da je ova industrijska grana imala najbolje pokazatelje 2015. godine prema broju zaposlenih i ukupnom prihodu u odnosu prema drugim godinama toga razdoblja. Razlog tome je nedostatak stručno obrazovane radne snage, ali i prirodni odljev (odlazak u mirovinu starijih zaposlenika) te slabo motivirana mlađa populacija koja poslove traži u nekim bolje plaćenim industrijama ili pak u inozemstvu.

Ključne riječi

kožarsko-prerađivačka industrija, koža, obuća, Udruženje HGK, statistika.

1. Uvod

Kožarsko-prerađivačka industrija radno je intenzivna i izrazito izvozno usmjerena na tržište Europske unije, kamo izvozi najveći dio svojih proizvoda.

U Hrvatskoj gospodarskoj komori, u Sektoru za industriju djeluje Udruženje kožarsko-prerađivačke industrije čije su članice sve tvrtke registrirane za djelatnost C15 - Proizvodnja kože i srodnih proizvoda.

U 2017. godini u RH registrirano je 135 tvrtki za proizvodnju kože i proizvoda od kože, (NKD C15 iz 2007. - Proizvodnja kože i srodnih proizvoda) od toga je 97 mikro tvrtki, 33 male tvrtke, 3 srednje i 2 velike tvrtke.

Od ukupnog broja tvrtki, njih 62 registrirane su u djelatnost C15.1 - Štavljenje i obrada kože; proizvodnja putnih i ručnih torba, dorada i bojenje krzna, dok su 73 tvrtke registrirane za djelatnost C15.2 - proizvodnju obuće.

Industrija kože i kožnih proizvoda u posljednjih nekoliko godina bilježi kontinuiran rast i pozitivne trendove u svim područjima svojeg poslovanja.

2. Broj zaposlenih u proizvodnji kože i srodnih proizvoda (C15)

U 2017. godini bilo je zaposleno 9 996 osoba, a taj se broj u posljednjih 8 godina (od 2009.) povećao za otprilike 23 %. (sl. 1). Broj zaposlenih u 2017. (9 996) u odnosu prema 2016. (10 350) smanjio se za 354 osobe, a razlog tome je prirodni odljev (odlazak u mirovinu).

U tablici 1 je prikazan broj zaposlenih u proizvodnji kože i srodnih proizvoda u djelatnostima C15.1 i C15.2



Slika 1. Broj zaposlenih i plaće za djelatnost C15 (izvor HGK)

Tablica 1. Broj zaposlenih za djelatnost C15. Broj zaposlenih u djelatnosti C15.1 i C15.2 za razdoblje 2008. - 2017. u Republici Hrvatskoj

U 2017. Zaposleni u C15	
C15.1 - Štavljenje i obrada kože; proizvodnja putnih i ručnih torba; sedlarskih i remenarskih proizvoda	4.068 (40,70%)
C15.2 - Proizvodnja obuće	5.928 (59,30%)

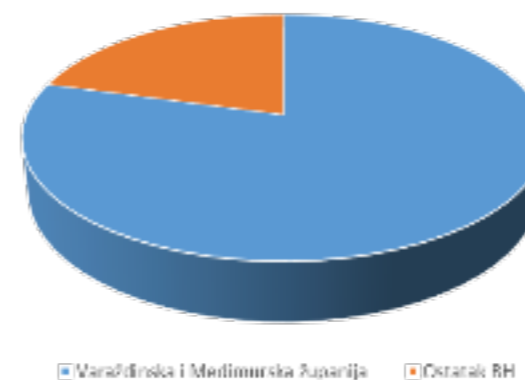
Od 9 996 zaposlenih u ovoj grani 4 068 (40,70 %) zaposleno je u C15.1 - Štavljenje i obrada kože; proizvodnja putnih i ručnih torba; sedlarskih i remenarskih proizvoda, a 5 928 (oko 59,30 %) u C15.2 - Proizvodnja obuće (tab. 1).

Broj zaposlenih po županijama prikazan je u tablici 2. U Varaždinskoj županiji zaposleno je 5 742 radnika, što je 670 osoba manje negoli u prethodnoj godini, dok je u Međimurskoj županiji 168 osoba novozaposlenih u odnosu prema 2016. godini [1]. Broj zaposlenih po županijama prikazan je u tablici 3 [2].

Najviše je zaposlenih Međimurskoj i Varaždinskoj županiji u kojima ova industrijska grana zapošljava oko 76 % od ukupnog broja zaposlenih u kožarsko-prerađivačkoj industriji

Tablica 2. Broj zaposlenih po županijama u kožarsko-prerađivačkoj industriji u RH

Županija	2015.	2016.	2017.
VARAŽDINSKA	6.335	6.412	5.742
MEDIMURSKA	1.764	1.798	1.966
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	832	861	827
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	347	343	351
KRAPINSKO-ZAGORSKA	248	74	85
BRODSKO-POSAVSKA	158	193	200
KARLOVAČKA	54	55	60
GRAD ZAGREB	100	96	199
VIROVIČKO-PODRAVSKA	236	246	302
ISTARSKA	92	90	88
SPLITSKO-DALMATINSKA	107	116	104
PRIMORSKO-GORANSKA	36	32	32
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	17	18	18
ZAGREBAČKA	8	10	16
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	0	0	0
SISAČKO-MOSLAVAČKA	0	0	0
ŠIBENSKO-KNINSKA	3	4	4
OSIJEČKO-BARANJSKA	74	2	2
POŽEŠKO-SLAVONSKA	0	0	0
LIČKO-SENJSKA	0	0	0
ZADARSKA	0	0	0
UKUPNO	10.411	10.350	9.996



Slika 2. Udio zaposlenih u kožarsko-prerađivačkoj industriji u RH za Varaždinsku i Međimursku županiju

Republike Hrvatske (slika 2.). U kožarsko-prerađivačkoj industriji većinom je zaposlena ženska radna snaga (oko 75 %). Nažalost, plaće u ovom sektoru među najnižima su u RH, u 2017. godini iznosile su nešto više od 3.800 kn neto, ali su ipak u odnosu prema godini prije porasle za oko 195 kuna (tab. 3).

Tablica 3. Iznos plaća u kožarsko-prerađivačkoj industriji u RH

Djelatnost	Neto			Bruto		
	2015.	2016.	2017.	2015.	2016.	2017.
Ukupno RH	5.648	5.898	5.579	7.610	7.752	8.055
Prerađivačka industrija	5.076	5.285	5.268	6.760	6.910	7.230
C15 - Kožarsko-prerađivačka industrija	3.329	3.020	3.027	4.174	4.287	4.674

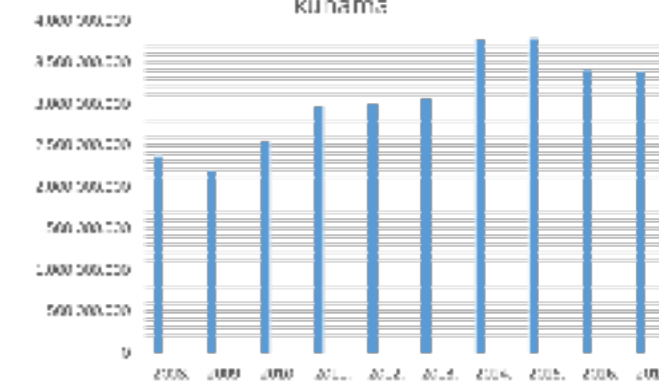
3. Ukupni prihodi kožarsko-prerađivačke industrije za razdoblje 2008. - 2017.

Ukupni prihodi kožarsko-prerađivačke industrije za razdoblje 2008. - 2017. prikazani su u tab. 4 i na slici 3 [3].

Tablica 4. Ukupni prihodi kožarsko-prerađivačke industrije za razdoblje 2008. - 2016.

C15	Prihodi kn
2008.	2.634.973.135
2009.	2.182.539.018
2010.	2.556.027.748
2011.	2.957.739.973
2012.	3.000.752.156
2013.	3.071.295.472
2014.	3.772.515.477
2015.	3.784.711.035
2016.	3.401.438.851
2017.	3.383.979.845

C15- Ukupni prihod (2008.-2017.) u kunama



Slika 3. Ukupni prihodi kožarsko-prerađivačke industrije u RH za razdoblje 2008. - 2017.

U posljednjih 10 godina kožarsko-prerađivačka industrija bilježi rast od 2009. do 2015. U 2009. ukupni prihod iznosio je 2.182.539.018 kuna, a 2015. iznosio je 3.784.711.035 kuna, što je povećanje za čak 73 %. Nakon 2015. u 2016. godini vidljiv je pad u ukupnom prihodu za oko 10 %. Ukupni prihod 2017. iznosi 3.383.979.845 kuna što je u odnosu prema prethodnoj godini manje za 0,5 %.

Tablica 5. Prikaz ukupnog prihoda djelatnosti C15.1 i C15.2 za 2016. i 2017. godinu u Republici Hrvatskoj

2016./2017.	Iznosi u kunama	
C15.1 - Štavljenje i obrada kože; proizvodnja putnih i ručnih torba; sedlarskih i remenarskih proizvoda	2.552.389.806 (2016.) 2.500.605.291 (2017.)	↓
C15.2 - Proizvodnja obuće	849.049.045 (2016.) 883.374.554 (2017.)	↑
	34.325.509	

U ukupnom prihodu 2017. proizvodnja i šivanje autosjedala te proizvodnja galanterije ostvaruje oko 73,90 % (2.500.605.291 kn) što je u odnosu prema 2016. godini manje za 1,10 %.

Proizvođači obuće sudjeluju u ukupnom prihodu kožarsko-prerađivačke industrije s 26,10 % (849.049.045 kn), što je u odnosu prema 2016. više za 1,10 %.

4. Izvoz/uvoz 2016. i 2017. godine proizvodnje kože i srodnih proizvoda

Iznosi izvoza i uvoza za 2016. i 2017. te indeks 2017./2016. dani su u tablici 6. Na slici 4 prikazana su najvažnija tržišta proizvoda od kože [4].

Tablica 6. Izvoz/uvoz 2016. i 2017. godine za proizvodnju kože i srodnih proizvoda u EU

Djelatnost	Izvoz			Uvoz		
	01. - 12. 2016.	01. - 12. 2017.	Index	01. - 12. 2016.	01. - 12. 2017.	Index
Ukupno	12 316 569	13 983 154	113,5	19 711 866	21 807 564	110,6
Prerađivačka industrija	10 948 885	12 444 681	113,7	17 316 007	18 997 147	109,7
Proizvodnja kože i srodnih proizvoda	394 338	436 575	110,7	624 776	643 131	102,9



Slika 4. Najvažnija tržišta proizvođača proizvoda od kože

Kožarsko-prerađivačka industrija radno je intenzivna i izrazito izvozno usmjerena na tržište Europske unije i BiH, kamo se izvozi najveći dio proizvodnje (sl. 4).

Najvažniji proizvodi kožarsko-prerađivačke industrije RH jesu štavljenje i obrada kože, obuća, dijelovi za obuću, proizvodnja torbi, kovčega i ručnih torbica, navlake za autoindustriju [5].

5. Zaključak

Velike su mogućnosti zapošljavanja u kožarsko-prerađivačkoj industriji s obzirom na sve važnija greenfield ulaganja u posljednjih nekoliko godina. Ulagачi u kožarsko-prerađivačku industriju većinom su iz Austrije i Njemačke, a za ulaganje u Hrvatsku, točnije u Varaždinsku i Međimursku županiju, odlučuju se zbog postojanja kvalificirane radne snage (dvije srednje strukovne škole koje obučavaju za rad kožarsko-prerađivačkoj industriji i Stručni studij Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta u Varaždinu – moduli Dizajn obuće i Obućarska tehnologija). Drugi je razlog točan i usklađen rad jedinica lokalne uprave koje sve potrebne dozvole rješavaju u kratkom roku.

Prednosti kožarsko-prerađivačke industrije RH jesu:

- educirana i iskusna radna snaga,
- poštivanje roka isporuke gotove robe,
- visoka kvaliteta izrade,
- tradicija u proizvodnji,
- povoljni geostrateški položaj i mogućnost transporta morskim putem,
- izrazita izvozna usmjerenost,
- otvorenost za suradnju sa svijetom.

Ključne slabosti domaće industrije kože i obuće:

- nerazvijeni marketinški (tržišni) procesi,
- nerazvijena marketinška strategija,
- niska profitabilnost,
- nedostatak kapitalne opremljenosti domaćih proizvođača,
- visoki troškovi proizvodnje,
- nedovoljan broj stručnih kadrova, posebice dizajnera, modelara, tehnologa,
- nedovoljno razvijeni kanali distribucije na domaćem i međunarodnom tržištu,
- nepostojanje maloprodajnih i internetskih kanala,
- niska produktivnost i učinkovitost.

Pet ključnih faktora uspjeha u proizvodnji proizvoda od kože za tržište Europske unije:

- kvalitetan dizajn,
- kvalitetan proizvod,
- konkurentna cijena proizvoda,
- komunikacija s kupcima,
- upravljanje kanalima distribucije.

Očekuje se da će se pozitivan trend rasta i ulaganja u kožarsko-prerađivačku industriju nastaviti i u sljedećim godinama.

Hrvatska gospodarska komora, svjesna činjenice da industriji nedostaje specifično educiran kadar, u suradnji s HOK-om kroz uvođenje hrvatskog modela dualnog obrazovanja i učenja za poduzetništvo želi strukovno obrazovanje usmjeriti prema potrebama gospodarstva. Ova industrijska grana već neko vrijeme ističe potrebu za stručnom radnom snagom i velikim mogućnostima zapošljavanja.

Automatizacijom i novim tehnologijama tvrtke omogućavaju veću produktivnost, ali i bolju kvalitetu. U doba digitalizacije i automatizacije poslovanja, kao dijela Industrije 4.0., u daljnjim razvojnim planovima poslovanja bit će neizbježno staviti prioritet na promjene poslovnih modela koje će digitalizacija donijeti te se suočiti s izazovima koje će tradicionalna industrija morati nadvladati. Inovacije, istraživanje i stručno obrazovan kadar ključ su uspjeha svake industrije.

Literatura

- [1] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_06_58_1870.html
 [2] <https://www.dzs.hr/>, pristupljeno 12. 12. 2018.
 [3] HGK, Sektor za industriju, A. Torbarina, Tekstilni dani, prosinac 2014.
 [4] <https://www.hgk.hr/digitalna-komora>, pristupljeno 15. 12. 2018.
 [5] Anić, I.D. i sur. 2007. Strateške odrednice razvoja industrije tekstila i odjeće u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2006. do 2015. Ekonomski institut Zagreb, Zagreb. ISBN 978-953-6030-36-1

Overview of the 2008 - 2017 Leather Processing Industry

Branka Prišlič¹

¹Croatian Chamber of Economy, Industry Sector

Nova cesta 7, 10 000 Zagreb

e-mail address: bprislic@hgk.hr

Professional Paper

UDC: 675.14.031.1.017.6:685.345

Summary

This paper gives an overview of the basic statistical indicators of the leather processing industry. The leather processing industry is a labour-intensive and export-oriented industry employing staff of about 10,000 employees. Compared to the statistical indicators in the last decade, it has been estimated that the best indicators for the leather industry were in 2015, according to the number of employees and total revenue, in comparison with to the other years in this period. The reasons for this are lack of skilled workforce and natural outflow of workforce, retirement of older employees, and the poorly motivated younger population that is looking for better paid jobs in other industries or overseas.

Keywords

leather processing industry, leather, footwear, CCE Association, statistics.

1. Introduction

The leather-processing industry is a labour-intensive and a highly export-oriented industry, primarily oriented to the European Union's market, to which most of its products are being exported.

The Leather Processing Industry Association is active within the Industry Sector of the Croatian Chamber of Economy (CCE). All of its members are registered for the business activity code C15 - Production of Leather and Related Products. In the year 2017, there were 135 companies registered in the Republic of Croatia for production of leather and leather products (National Classification of Activities C15 from 2007 - Production of Leather and Related Products), out of which there were 97 micro companies, 33 small companies, 3 medium and 2 large companies.

Out of the total number of companies, the 62 of them were registered for the activity C15.1 - Tanning and Processing of Leather; Production of Travel Bags and Handbags, Fur Dressing and Fur Dyeing, while 73 companies were registered for the activity C15.2 - Production of Footwear. Over the last couple of years, the leather processing and leather goods industry has recorded a steady growth and positive trends in all areas of its business.

2. Number of employees in the C15 activity

In year 2017 there were 9,996 employees and this number has increased by about 23% in the last 8 years (since 2009). (Fig. 1). The number of employees in 2017 (9,996) compared to 2016 (10,350) has decreased by 354 people due to natural outflow, i.e. retirement.

Out of 9,996 employees in this branch, the 4,068 (40.70%) of them are employed in C15.1 - C15.1

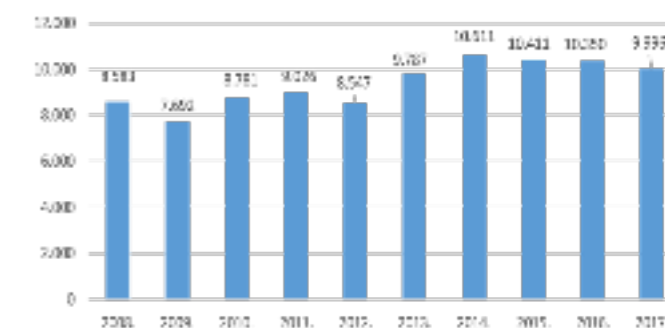


Figure 1 Number of employees in the C15 activity (source: CCE)

Table 1 Number of employees in the C15 activity. Number of employees in activities C15.1 and C15.2 for the period 2008 - 2017 in the Republic of Croatia

Employees in the C15 activity in 2017	
C15.1 - Tanning and Leather Processing; Production of Travel Bags and Handbags; Saddles and Harnesses	4.068 (40,70%)
C15.2 - Production of footwear	5.928 (59,30%)

- Tanning and Leather Processing; Production of Travel Bags and Handbags; Saddles and Harnesses, while 5 928 (approximately 59.30%) of them are employed in C15.2 - Production of Footwear (Tab.1).

The number of employees by counties is shown in Table 2. There are 5,742 employees in the Varaždin County, meaning 670 workers less than in the previous year, while in the Međimurje County there are 168 newly-hired employees compared to 2016 [1].

The number of employees per county is shown in Table 3 [2]. The majority is employed in the Međimurje and Varaždin County, where this industry branch employs about 76% of the total number of employees in the Croatian leather processing industry (Figure 2).

Table 2 Number of employees in the Croatian leather processing industry - breakdown by counties

County	2015.	2016.	2017.
VARAŽDINSKA	6.335	6.412	5.742
MEDIMURSKA	1.764	1.798	1.966
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	832	861	827
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	347	343	351
KRAPINSKO-ZAGORSKA	248	74	85
BRODSKO-POSAVSKA	158	193	200
KARLOVAČKA	54	55	60
GRAD ZAGREB	100	96	199
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	236	246	302
ISTARSKA	92	90	88
SPLITSKO-DALMATINSKA	107	116	104
PRIMORSKO-GORANSKA	36	32	32
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	17	18	18
ZAGREBAČKA	8	10	16
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	0	0	0
SISAČKO-MOSLAVAČKA	0	0	0
ŠIBENSKO-KNINSKA	3	4	4
OSIJEČKO-BARANJSKA	74	2	2
POŽEŠKO-SLAVONSKA	0	0	0
LIČKO-SENJSKA	0	0	0
ZADARSKA	0	0	0
TOTAL	10.411	10.350	9.996

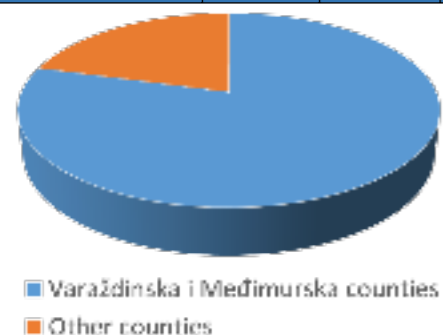


Figure 2 Breakdown of employees in the Varaždin County and the Međimurje County

The majority of workforce employed in the leather-processing industry is female (about 75%). Unfortunately, salaries in this sector are among the lowest in the Republic of Croatia. In 2017 they were only slightly higher than HRK 3,800 net income, but this is still an increase by about HRK 195 compared to the previous year (Table 3).

Table 3 Salaries in the leather processing industry in the Republic of Croatia

Activity	Net			Gross		
	2015.	2016.	2017.	2015.	2016.	2017.
Total Republic of Croatia	5 848	5 598	5 073	7 610	7 752	8 055
Processing Industry	5 073	5 285	5 388	6 780	6 040	7 220
C15- Leather Processing Industry	3 328	3 826	3 821	4 174	4 287	4 674

3. Total income of the leather processing industry for the period 2008 - 2017

The total income of the leather processing industry for the period 2008 - 2017 are shown in Table 4 and in Figure 3 [3].

In the last decade, the leather processing industry has grown in the period from 2009 to 2015. In 2009, the total revenue amounted to HRK 2,182,539,018, and in 2015 it amounted to HRK 3,778,711,035, representing an increase of as much as 73%. After 2015, in 2016, a drop in total revenue was noticeable by about 10%. Total income in 2017 amounts to HRK 3,383,979,845, which is 0.5% less than in the previous year.

Table 4. Total income of the leather-processing industry for the period 2008 - 2017.

C15	
2008.	2.634.973.135
2009.	2.182.539.018
2010.	2.556.027.748
2011.	2.957.739.973
2012.	3.000.752.156
2013.	3.071.295.472
2014.	3.772.515.477
2015.	3.784.711.035
2016.	3.401.438.851
2017.	3.383.979.845

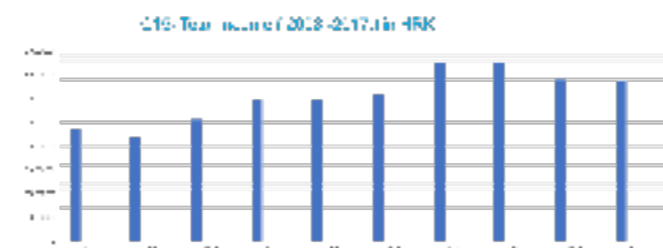


Figure 3. Total Revenues of the Leather Processing Industry in the Republic of Croatia for the period 2008 - 2017

The production and sewing of car seats and the production of leatherware accounted for 73.90% (HRK 2.500.605.291) of the total 2017 revenue, which represents a 1.10% decrease in comparison to 2016. Footwear manufacturers have accounted for 26.10% (HRK 849.049.045) of the total leather industry, which represents an increase by 1.10% in comparison to 2016.

Table 5. Overview of C15.1 and C15.2 total revenues for 2016 and 2017 in the Republic of Croatia

2016./ 2017.	HRK
C151- Tanning and Leather Processing; Production of Travel Bags and Handbags; Saddles and Harnesses	2.552.389.806 (2016.) 2.500.605.291 (2017.)
	17.459.006
C152- Production of Footwear	849.049.045 (2016.) 883.374.554 (2017.)
	34.325.509

4. 2016 and 2017 export and import of leather goods and related products

Exports and imports figures for 2016 and 2017 and index 2017/2016 have been given in Table 6. Figure 4 shows the most important leather goods markets [4].

Table 6 Exports / imports in 2016 and 2017 for leather goods and related products in EUR

Activity	Export			Import		
	01.- 12. 2016.	01.- 12. 2017.	Index	01.- 12. 2016.	01.- 12. 2017.	Index
Total Republic of Croatia	12 316 569	13 983 154	113,5	19 711 866	21 807 564	110,6
Processing Industry	10 948 885	12 444 681	113,7	17 316 007	18 997 147	109,7
C15 Leather Processing Industry	394 338	436 575	110,7	624 776	643 131	102,9



Figure 4. The most important markets for manufacturers of leather products

The leather processing industry is labour-intensive and highly export-oriented towards the markets of the European Union and Bosnia & Herzegovina, where the majority of the products are exported (Fig. 4).

The most important products of the leather processing industry of the Republic of Croatia are tanning and leather dressing, footwear, shoe parts, production of bags, suitcases and handbags, car industry parts [5].

5. Conclusion

There are great employment opportunities in this sector, especially due to the increasingly important greenfield investments over the last few years. Investors in the leather processing industry are predominantly from Austria and Germany. They choose to invest in Croatia, more precisely in the two abovementioned Croatian counties, because of the existing skilled workforce. There are two secondary vocational schools providing training for employment in the leather processing industry and the University of Zagreb's Professional Study, Varaždin Textile Technology College teaches Footwear Design and Shoemaking Technology modules. Another incentive for foreign investments is a timely and efficient functioning of local government units that promptly issue all necessary permits.

The advantages of the Croatian leather processing industry are:

- Trained and experienced workforce
- Keeping the final goods' delivery deadlines

- High quality craftsmanship
- Tradition in production
- Favourable geostrategic position and possibility of sea transport
- Strong export orientation
- Openness to worldwide cooperation.

Key weaknesses of the domestic leather and footwear industry:

- Underdeveloped marketing (market) processes
- Undeveloped marketing strategy
- Low profitability
- Lack of domestic producers' capital equipment
- High production costs
- Lack of professional workforce, especially designers, modellers, technologists
- Insufficiently developed direct distribution channels on the domestic and international markets
- Lack of retail and internet channels
- Low productivity and efficiency.

Five key factors necessary for success in leather products manufacturing for the EU Market:

- high-quality design
- high-quality product
- competitive price of products
- communication with customers
- management of distribution channels.

The positive trend of growth and investment in the leather processing industry is expected to continue in the following years.

The Croatian Chamber of Economy is aware of the fact that the industry lacks the specifically trained workforce. Therefore, in cooperation with the Croatian Chamber of Trades and Crafts, it is working on harmonizing the vocational education with the needs of economy by introducing the Croatian model of dual education and learning for entrepreneurship. This industry sector has for some time emphasized that it requires greater numbers of professional workforce and is willing to provide greater employment opportunities

Through automatization and implementation of new technologies companies can provide greater productivity and better quality. In the era of digitization and automatization of business processes, as part of Industry 4.0, changing of business models due to digitalization should be prioritized in further business development plans. The traditional industry will have to overcome its challenges. Innovation, research and professionally trained workforce are the key of every industry's success.

Literature

- [1] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_06_58_1870.html
- [2] <https://www.dzs.hr/>, pristupljeno 12. 12. 2018.
- [3] HGK, Sektor za industriju, A. Torbarina, Tekstilni dani, prosinac 2014.
- [4] <https://www.hgk.hr/digitalna-komora>, pristupljeno 15. 12. 2018.
- [5] Anić, I.D. i sur. 2007. Strateške odrednice razvoja industrije tekstila i odjeće u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2006. do 2015. Ekonomski institut Zagreb, Zagreb. ISBN 978-953-6030-36-1

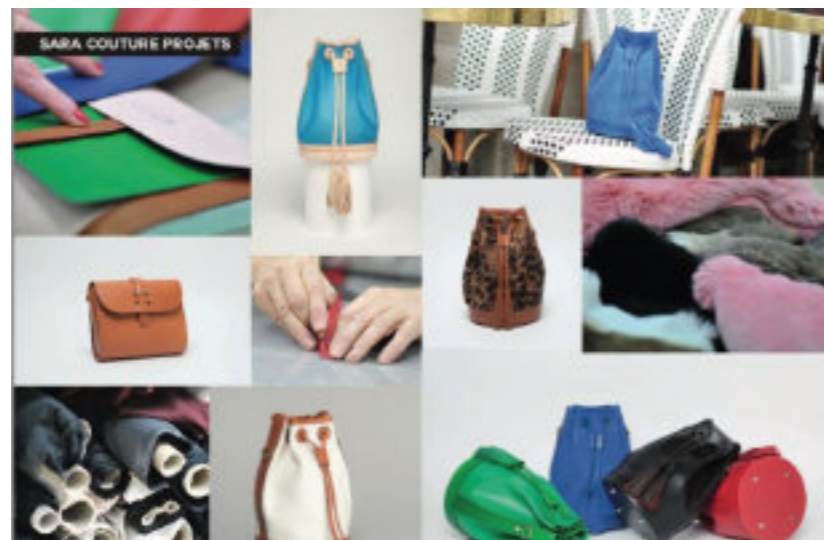
INTERVJU

Poduzeće Sara Couture, Pariz, Francuska Intervju s Antoineom & Pierreom Salatovićem

Intervjuirala: dr. sc. Alica Grilec, doc.

Pierre Salatović živi i radi u Francuskoj više od 30 godina. Poznati je profesionalac u kožno-prerađivačkoj struci, a njegovo poduzeće surađuje s mnogim pariškim poduzećima. Radi sa sinom Antoineom, a njihovo poduzeće zove se Sara Couture.

Član je mreže CPP (Mreža hrvatskih profesionalaca u Parizu) kojoj je svrha dijeljenje znanja, iskustva i mreže poznanstava između hrvatskih profesionalaca. Njihova je svrha promovirati hrvatsku kulturu, naslijeđe i poslovanje, a misija im je ojačati poslovanje hrvatskih poduzeća kako bi se razvili na međunarodnoj razini.



3. Što sve proizvodite?

Proizvodimo razne modne proizvode, od kože, tekstila i krzna, odjeću i galanteriju. Proizvodi su za žene, muškarce i djecu.

4. Gdje prodajete svoje proizvode?

Svoje proizvode prodajemo u Parizu, Koreji i Japanu. Posebno smo ponosni na proizvode koje realiziramo za poznate svjetske robne marke, poput Balmaina, Chanela, Diora, Balenciaga, Marine Serre i još mnogih drugih.

1. Otkad postoji poduzeće Sara Couture?

Poduzeće postoji od 1986. godine, godine kad se rodio Antoine. Gospodin Pierre je u Pariz došao 1977. godine te je isprva radio u drugim poduzećima.

2. Koliko je zaposlenih u poduzeću?

Stalno zaposlenih je četvero, a ukupno imamo deset partnera.



5. Planirate li suradnju i s nekim dizajnerima u Hrvatskoj?

Da, to je naša velika želja, da se naši proizvodi nađu i u Hrvatskoj, kao što bismo željeli surađivati i s hrvatskim modnim dizajnerima.

6. Antoine, kako to da si i ti odlučio poći očevim stopama?

Otac je oduvijek mnogo radio tako da mi je bilo normalno da budem uz njega. To je nešto što mi je teško objasniti, mogu samo reći da mi je prenio neku vrstu ljubavi prema modnom svijetu.

ZAKLJUČCI TZG-a 2019.

dr. sc. Alica Grilec, doc. & dr. sc. Ivana Špelić

I ove smo godine posjetili 12. međunarodnu znanstvenu konferenciju TZG 2019. – Textile Science and Economy 2019 French-Croatian Forum, koju organizira Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet. Konferencija se nalazila i u službenom programu obilježavanja 350 godina od utemeljenja Sveučilišta u Zagrebu.

Suorganizatori Savjetovanja ove su godine Zagrebački inovacijski centar (ZICER), Veleposlanstvo Francuske Republike u Republici Hrvatskoj (Ambassade de France en Croatie, Ministère de l'Europe et des affaires étrangères) i Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles (ENSAIT), a partneri su Suvremena.hr i Hrvatska udruga poslodavaca. Pokrovitelji Konferencije bili su: Predsjednica Republike Hrvatske, Hrvatska gospodarska komora, Hrvatska obrtnička komora, Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta, Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava, Hrvatska udruga poslodavaca, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, Središnji državni ured za sport Republike Hrvatske i Mreža



Citroen Hrvatska, Kap-ko d. o. o., Žito d. o. o. – brend Dobro, Coca-cola HBC Hrvatska, Kraš d. d. i ZICER. Konferenciju su otvorili gospodin Frane Šesnić, mag. ing. el., direktor ZICER-a, dr. sc. Vladan Končar, prof. sa Sveučilišta ENSAIT (Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles), Roubaix, Francuska, dekanica Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta, dr. sc. Gordana Pavlović, prof., zamjenik pročelnika Gradskog ureda za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša gospodin Toni Biluš, dipl. ing., rektor Sveučilišta u Zagrebu, dr. sc. Damir Boras, prof. te njegova ekscelencija, gospodin Philippe Meunier, veleposlanik Francuske Republike u Republici Hrvatskoj.

Glazbenu točku izveo je Zbor višeg uzrasta Osnovne škole Izidora Kršnjavoga, zbor koji na Glazbenim svečanostima hrvatske mladeži u Varaždinu niz godina osvaja zlatne medalje i prve nagrade te nastupa na mnogobrojnim kulturnim događanjima. Osnovna škola Izidora Kršnjavoga škola je u kojoj učenici uče francuski jezik od prvog razreda te ima najveći broj učenika koji uče francuski jezik u gradu Zagrebu.

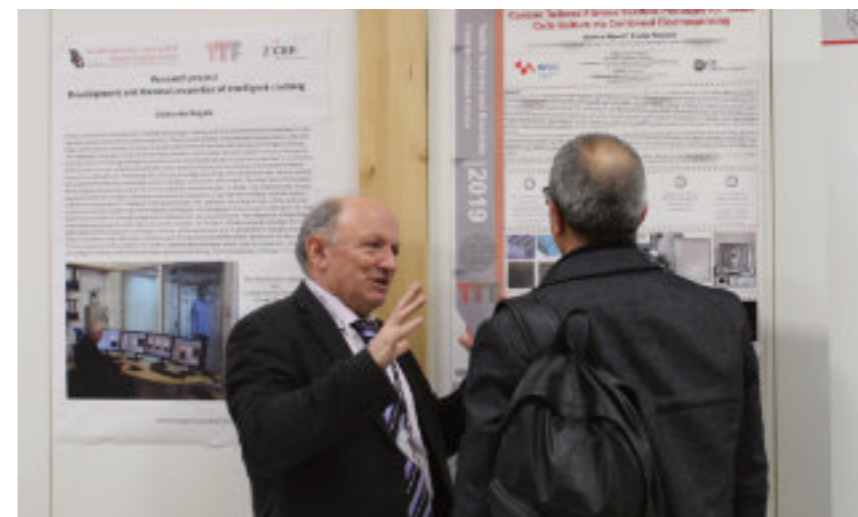
Održana su dva plenarna predavanja. Prvo plenarno predavanje održao je dr. sc. Vladan Končar, prof., a drugo dr. sc. Dominique Charles Gaston Adolphe, prof. sa Sveučilišta Haute-Alsace (UHA) i Ecole Nationale Supérieure D'Ingénieurs Sud Alsace (ENSISA), Francuska. Pozvana predavanja održali su predsjednik i glavni izvršni direktor CTT grupe iz



hrvatskih profesionalaca u Parizu (CPP). Sponzori i donatori su: Hrvatska gospodarska komora, Hrvatska obrtnička komora, Bernarda d. o. o., Splendor tekstil d. o. o., Odjeća d. o. o., časopis Textile & Leather Review, Belina d. o. o., Regeneracija Zabok d. o. o., Varteks d. d., Tvim-Tonković d. o. o.,

Kanade, dr. sc. Jacek Mlynarek te gospodin Damir Tomičić i gospođa Maja Relić iz poduzeća Kelteks d. o. o. Predavanja su održali i gospodin Alan Đurek iz poduzeća Regeneracija d. o. o., gospodin Davor Domijan, dipl. iur., koji je predstavio Društvo hrvatskih profesionalaca u Parizu (CPP), gospodin Antoine Salatović iz poduzeća Sara Couture Paris, gospodin Matej Celega u ime Start-up Factoryja Zagreb, izvršni direktor strateškog razvoja i provedbe projekata u poduzeću Šestab Busch d. o. o. gospodin Goran Basarac, MBA, izvršni direktor strateškog razvoja i provedbe projekata i gospodin Tomislav Fučkar iz poduzeća Belina d. o. o.

Projekt „StartUp Factory Zagreb – Inkubator za visoke tehnologije“ pred okupljenima je detaljno predstavio Matej Celega iz ZICER-a. Ovaj projekt obuhvaća proširenje kapaciteta ZICER-a te opremanje prostora šest vrhunskih laboratorija visokotehnološkom opremom. Laboratoriji koji će do 1. lipnja 2019. godine biti potpuno opremljeni i na raspolaganju startup i akademskoj zajednici jesu Centar za tehnologiju zaštite okoliša, Centar za elektroniku, Centar za digitalnu forenziku, Centar za 3D modeliranje, Centar za Internet of Things (IoT) i Centar za razvoj sučelja. Ovim projektom ostvarit će se preduvjeti za snažnije povezivanje gospodarstva,



znanstvenih istraživanja kao odgovora na potražnju gospodarskih subjekata te istraživanja provedena u suradnji i koordinaciji s privrednim subjektima rezultat će profitom s objiju strana. Permanentna savjetovanja s gospodarstvom tijekom provedbe znanstvenih projekata mogu testirati rezultate istraživanja po fazama i etapama te time donijeti uštede u vremenu, kao i u materijalnim sredstvima. Važno je potaknuti i privredni sektor da se za svoje probleme slobodno obrati znanstvenim institucijama.

akademske i istraživačke zajednice te realizaciju inovativnih poduzetničkih ideja. Projekt sufinancira Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj u sklopu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020.“. ZICER je nositelj, dok je Grad Zagreb partner projekta. Ukupna vrijednost projekta iznosi 19.588.435,53 kn od čega bespovratna sredstva iznose 15.726.785,40 kn. Vrijedno je istaknuti kako je Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu suradnik na ovom projektu EU-a.

Nadalje, privredni i znanstveni sektor istaknuli su nužnost sinergije znanosti i gospodarstva konkretiziranjem suradnje sastavnica Sveučilišta s gospodarskim sektorom. U tom je smislu hvalevrijedna inicijativa Tekstilno-tehnološkog fakulteta i partnerskih institucija u vidu organiziranja ove hrvatsko-francuske konferencije i sajma na kojemu su predstavljene tvrtke u sektoru tekstila, odjeće, kože i obuće. Na taj se način željela pružiti prilika privrednicima iz objiju zemalja da intenziviraju razmjenu ideja i suradnju uz provedbu suvremenih inovativnih znanstvenih rješenja. Takva je suradnja iznimno važna, kao i provedba znanstvenog rada u privredu. Uspostava laboratorija za provedbu



Festival varaždinskih dvorišta

Izložba radova studenta smjera
Dizajn obuće Sveučilišta u Zagrebu
Tekstilno-tehnološkog fakulteta, Studij u Varaždinu



Realizacija uzoraka modela tijekom obavljanja stručne prakse studenata u tvornici
obuće: IVANČICA d.d. Ivanec



Realizacija uzoraka modela tijekom obavljanja stručne prakse studenata u tvornici
obuće: MOD-DIZ-OBUCA d.o.o. Varaždin