

## Istraživanje stanja zaštitne odjeće za vatrogasce putem ankete

Doc.dr.sc. **Anica Hursa Šajatović**, dipl.ing.  
Prof.dr.sc. **Zvonko Dragčević**, dipl.ing.  
Izv.prof.dr.sc. **Daniela Zavec Pavlinić**, dipl.ing.\*  
**Marina Čupić**, univ.bacc.ing.techn.text.  
Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet  
Zavod za odjevnu tehnologiju  
Zagreb, Hrvatska  
\*Titera, d.o.o., Murska Sobota, Slovenija  
e-mail: anica.hursa@ttf.hr  
Prispjelo 20.8.2016.

UDK 687:614.89:677.017.56  
Izvorni znanstveni rad

*Odjeća koja štiti tijelo od utjecaja topline i plamena koristi se na mnogim radnim mjestima (u rafinerijama, plinskoj industriji, u ljevaonicama, industriji stakla, u vatrogastvu, na nosačima zrakoplova, naftnim platformama, pripadnici civilne zaštite, policije, vojske i sl.) i treba biti izrađena od materijala koji je otporan na visoke temperature i gorenje. U ovom su radu istraživane karakteristike zaštitne odjeće za vatrogasce u uvjetima uporabe. Zbog specifičnih radnih uvjeta u kojima vatrogasci obavljaju svoj posao, izloženi su opasnostima zadobivanja opekline i drugih mogućih povreda. Za zaštitu njihovog zdravlja, od osnovnog značenja su odjevni sustavi s cjelokupnom opremom za zaštitu od topline i plamena, koji ujedno utječu na njihovu učinkovitost pri obavljanju radnih aktivnosti. U okviru eksperimentalnog dijela ovoga rada provedena je i analizirana anketa o korištenju vatrogasne odjeće. Istraživanje je provedeno na ukupno 138 ispitanika, a anketirani su pripadnici profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasnih postrojbi. Anketiranje je provedeno u JVP Grada Zagreba - Centar, JVP Dubrava, JVP Grada Karlovca, te DVD Dubrava i DVD Karlovac. Svrha istraživanja bila je prikupiti podatke o vrsti interventne vatrogasne odjeće, načinu korištenja i održavanja, te zadovoljstvu vatrogasaca i poznavanju odjeće koju nose u akcidentnim situacijama.*

**Ključne riječi:** zaštitna odjeća za vatrogasce, vatrogasci, anketa

### 1. Uvod

Glavna funkcija odjeće je da zaštiti ljudsko tijelo od osnovnih vanjskih utjecaja kao što su vjetar, kiša, sunce, prašina te mehanički utjecaji [1]. Tijekom radnih aktivnosti, čovjek je svakodnevno izložen raznim opasnostima te za zaštitu koristi adekvatnu zaštitnu odjeću. Zaštitna radna odjeća štiti tijelo od mogućih povreda i pre-

kriva ili u potpunosti zamjenjuje osobnu odjeću, a predviđena je da zaštiti korisnika od jedne ili više opasnosti. Prema upotrebi i vremenu nošenja ona može biti stalna (koristi se pri obavljanju radnih aktivnosti) i interventna (koristi se u akcidentnim situacijama) [2].

U velikoj većini poslova i radnih zadataka glavninu opasnosti moguće je relativno točno unaprijed predvidjeti,

procijeniti i smanjiti rizike, međutim u vatrogastvu je to samo djelomično moguće. Za vatrogasce je posebno važno da budu optimalno zaštićeni odjevnim sustavima i ostalom specijalnom zaštitnom opremom jer svojim radom spašavaju druge živote. Zaštitna odjeća za vatrogasce koristi se prilikom gašenja požara ili sličnih aktivnosti gdje postoji opasnost od visokog stupnja toplinskog optereće-

nja i izravnog plamena. Vatrogasci svoj posao obavljaju u specifičnim radnim uvjetima, te su tijekom rada izloženi vanjskim utjecajima koji nastaju u akcidentnim situacijama nastanka i širenja požara. Stoga vatrogasna odjeća mora zadovoljiti i zaštitu od ostalih ekstremnih uvjeta kao što su zaštita od kiše i vode za gašenje, hladnoće, mehaničkih djelovanja, djelovanja agresivnih i reaktivnih kemikalija, kemikalija opasnih za zdravlje i sl. [2].

Interventna vatrogasna odjeća mora zadovoljiti opće zahtjeve kao što su zahtjevi za toplinskom zaštitom, udobnosti pri intervencijama, zahtjevi za udobnost pri nošenju u normalnim klimatskim uvjetima i zahtjevi za pogodno izvedenim sustavom ventilacije zbog oslobađanja topline proizvedene prirodnim metabolizmom vatrogasaca [3]. Da bi navedeni zahtjevi bili ispunjeni, vatrogasna zaštitna odjeća treba biti izrađena od materijala koji je otporan na visoke temperature i gorenje te istodobno mora biti nepropustan za vodu. Prijenos topline kroz odjeću, a time i njezin stupanj zaštitnog djelovanja, ovisit će o sastavu i konstrukciji materijala od kojeg je odjeća izrađena, te o količini topline i vremenu izloženosti. Danas se na tržištu mogu naći razni tipovi i vrste materijala za zaštitu od topline i plamena koji su sve kvalitetniji i zadovoljavaju propisane standarde, te se ugrađuju u zaštitne odjevne predmete. Osim kvalitetnih materijala koji su ugrađeni u odjevne sustave, potrebno je, koristeći elemente funkcionalnog dizajna (dizajn isturenih elemenata kao što su džepovi, ne smiju biti šiljati i stršati od odjeće, a šavovi moraju biti čvrsti), modele odjevnih predmeta prilagoditi uporabi, zaštititi zdravlje i života. Zaštitne jakne su izrađene s dodatnim ojačanjima na laktovima i ramenima (tkanina od PU ili meta- i para-aramidnih vlakana), širina rukava regulira se pomoću čičak trake (koja isto tako mora biti vatrootporna), rukavi imaju pleteni završetak od aramidnih vlakana kao što je npr. Nomex®, dva dže-

pa na prsnom dijelu (za radio uređaj), dva bočna džepa, elastičnom trakom za podešavanje opsega struka, ovratnik za zaštitu od plamena koji se na prednjoj strani zatvara s čičak trakom, zatvarač otporan na visoke temperature, reflektirajuće trake (npr. 3M) oko tijela i rukava, upotreba vatrootporne čičak trake. Zaštitne hlače imaju elastične podesive naramenice, elastičnu traku za podešavanje opsega struka, patentni zatvarač s pokrovom na čičak traku, bočne džepove s poklopcima, dodatna pojačanja na koljenima, bočnim stranama i rubovima nogavica od tkanina s PU i para-aramidnim vlaknima, zamjenjive uloške ispod zaštite za koljena i reflektirajuće trake (npr. 3M) oko nogavica hlača [4].

Nažalost, bez obzira na korištenje suvremenih materijala, elemenata funkcionalnog dizajna i suvremenih strojeva za izradu zaštitne odjeće, osobna zaštitna odjeća i oprema često je neudobna i ergonomski neprilagođena, pa vatrogasci obično takvu opremu ne nose i nastavljaju rad bez nje pri čemu se izlažu opasnostima za zdravlje i život. Stoga je u okviru ovoga rada istraživana subjektivna percepcija vatrogasaca i njihovo zadovoljstvo sa zaštitnom odjećom koju koriste tijekom intervencija u akcidentnim situacijama, te njihovo poznavanje karakteristika odjeće koju nose.

## 2. Metodologija

U Republici Hrvatskoj čija je površina 56 542 km<sup>2</sup> živi 4,28 mil. stanovnika, djeluje 65 (od 66 registriranih) teritorijalnih profesionalnih javnih vatrogasnih postrojbi i 17 profesionalnih vatrogasnih postrojbi u gospodarstvu. U javnim vatrogasnim postrojbama zaposleno je ukupno 3 525 profesionalnih vatrogasaca. Na području Republike Hrvatske djeluje 1 891 dobrovoljna vatrogasna postrojba sa ukupno 57 138 dobrovoljnih vatrogasaca. Ukupno na području Republike Hrvatske ima 60 663 vatrogasaca od kojih je 94,19 % dobro-

voljnih vatrogasaca, a 5,81% profesionalnih [5, 6].

Kako bi se saznalo zadovoljstvo i mišljenje vatrogasaca o odjeći koju nose u akcidentnim situacijama, provedeno je istraživanje putem anketa. Anketa je provedena metodom papir – olovka u razdoblju lipanj-rujan 2015. godine u Javnim vatrogasnim postrojbama (JVP) gradova Zagreba i Karlovca, te dobrovoljnim vatrogasnim društvima (DVD) u Zagrebu i Karlovcu.

Anketa je podijeljena u 6 skupina pitanja:

1. opće informacije
2. vrsta odjeće i opreme koju ispitanici koriste tijekom intervencija
3. dizajn i ergonomska načela odjeće i opreme koju koriste tijekom intervencija
4. održavanje (čišćenje, pranje, njegu i popravke) odjeće
5. ozljede u dosadašnjem radu
6. dodatna pitanja za one koji smatraju da su upoznati s materijalima od kojih je izrađena osobna zaštitna oprema (OZO).

Nakon provedbe ankete, rezultati su statistički obrađeni u programu MS Excel.

## 3. Rezultati i rasprava

U eksperimentalnom dijelu ovoga rada u okviru istraživanja provedena je anketa o korištenju i zadovoljstvu vatrogasaca odjećom koju nose u intervencijama. Anketa je provedena među pripadnicima JVP i DVD u Zagrebu i Karlovcu [7]. Istraživanje putem ankete provedeno je na ukupno 138 profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca, i to po postrojbama:

- JVP Grada Zagreba – Centar (38 anketa),
- JVP Grada Zagreba – Dubrava (33 ankete),
- JVP Grada Karlovca (36 anketa),
- DVD Karlovac (15 anketa),
- DVD Dubrava (16 anketa).

Anketirano je 107 profesionalnih vatrogasaca, što je 78 % svih ispitanika, a 31 dobrovoljnih vatrogasaca, odnosno 22 %.

Tab.1 Podaci o fizičkim osobinama ispitanika i godinama rada

	Profesionalni vatrogasci			Dobrovoljni vatrogasci		
	MIN	MAX		MIN	MAX	
Starost [god]	21	63	39	15	55	36
Masa tijela [kg]	65	128	91	51	105	83
Visina [cm]	161	198	180	165	194	178
Radni staž [god]	0,17	40	15	1	39	15

### 3.1. Opće informacije

Prva skupina pitanja u anketi vezana je uz opće informacije kao što su spol, godine, težina (masa), visina, godine rada i vrsta aktivnosti koje obavlja ispitanik kao vatrogasac.

Svi ispitanici iz JVP su bili muškarci, a u DVD-ima 28 ispitanika bilo je muškaraca (90 %) i 3 žene (10 %). Podaci o minimalnoj, maksimalnoj i srednjoj vrijednosti godina, težini, visini i godinama rada za profesionalne i dobrovoljne vatrogasce prikazane su u tab.1.

Na sl.1 prikazan je dijagram učestalosti aktivnosti koje ispitanici obavljaju tijekom intervencije. Vidljivo je da najviše ispitanika sudjeluje u gašenju požara (72 profesionalna i 23 dobrovoljna vatrogasca) i spašavanju ljudi (58 profesionalnih i 18 dobrovoljnih vatrogasaca). Također 32 profesionalna, a 5 dobrovoljnih vatrogasaca sudjeluje u pripremi vozila i/ili upravljanju vozilom za intervenciju.

### 3.2. Informacije o vrstama zaštitne odjeće, obuće i opreme

Na sl. 2 prikazan je dijagram najčešće nošenih odjevnih predmeta prilikom intervencija u akcidentnim situacijama. Iz dijagrama je vidljivo da vatrogasci u profesionalnim vatrogasnim postrojbama najčešće nose interventnu vatrogasnu odjeću.

Na dijagramu sl.3 prikazano je koje vrste rukavica vatrogasci nose tijekom intervencija. Profesionalni vatrogasci nose sve vrste rukavica, dok vatrogasci dobrovoljnih vatrogasnih društava nose protupožarne vatrootporne rukavice i rukavice za zaštitu od mehaničkih opasnosti i topline.

Na dijagramu na sl.4 prikazano je koje vrste zaštitnih čizmi nose vatro-

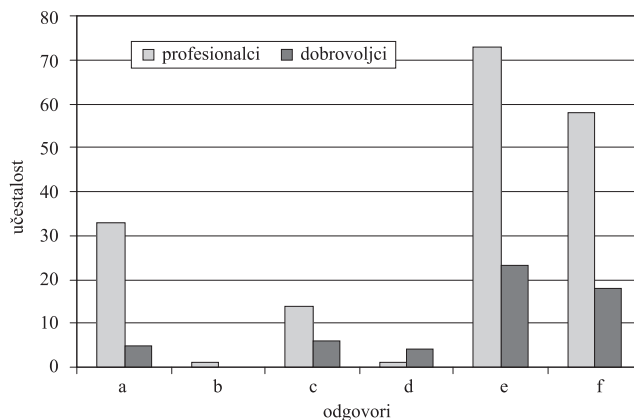
gasci tijekom intervencija. Vatrogasci iz dobrovoljnih vatrogasnih društava nose vatrogasne čizme, dok vatrogasci profesionalnih javnih postrojbi najčešće nose vatrogasne čizme (103 ispitanika), ali koriste i čizme otporne na kemijska sredstva (11 ispitanika). Budući da je u anketi bilo moguće odgovoriti na oba pitanja ukupan broj odgovora je veći od broja ispitanika. Također je važno napomenuti da se danas na tržištu mogu nabaviti i

nadčizme otporne na kemijska sredstva koja se nose preko vatrogasnih čizama.

Zaštitne kacige koje vatrogasci nose tijekom intervencija su vatrogasne kacige sa zaštitnim vizikom (i profesionalni i dobrovoljni vatrogasci), dok vatrogasne kacige sa zaštitnim vizikom i ugrađenim predajnikom za održavanje veze nose samo profesionalni vatrogasci, sl.5.

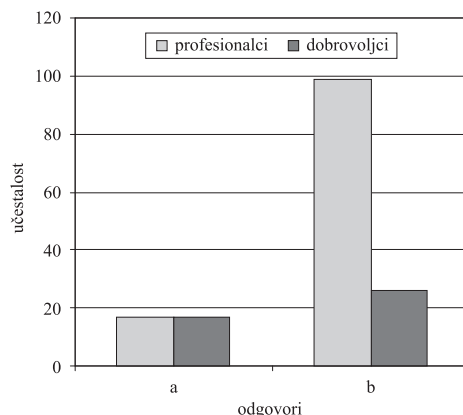
Od zaštitne odjeće koju nose vatrogasci (sl.6) najčešća kombinacija su hlače i jakna (100 profesionalnih i 30 dobrovoljnih vatrogasaca), zatim kombinezon (9 profesionalnih i 8 dobrovoljnih vatrogasaca), te hlače i košulja sa puloverom (17 profesionalnih i 1 dobrovoljni vatrogasac).

Iz dijagrama na sl.7 vidljivo je da vatrogasci u profesionalnim javnim po-



Legenda: a – upravljanje vozilom i priprema vozila za/u intervenciju/e; b – instruktor vatrogasaca; c – zapovjednik intervencije; d – korespondenti (između pozivnog centra i vatrogasaca na terenu); e – gašenje požara; f – spašavanje ljudi

Sl.1 Učestalost aktivnosti koje vatrogasci obavljaju tijekom intervencije

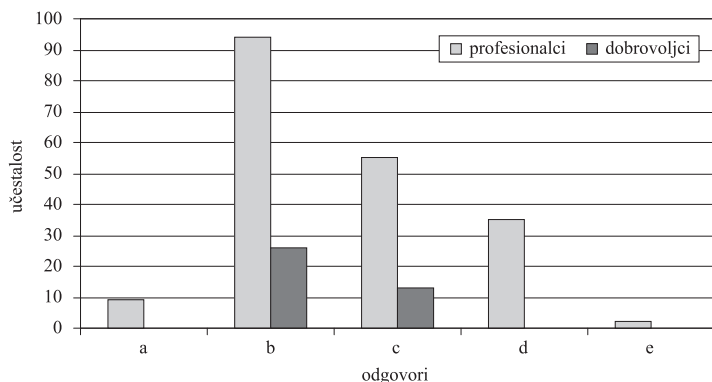


Legenda:  
a – kombinezon za gašenje šumskih požara  
b – interventna vatrogasna odjeća

Sl.2 Odjeća koju vatrogasci nose tijekom intervencije

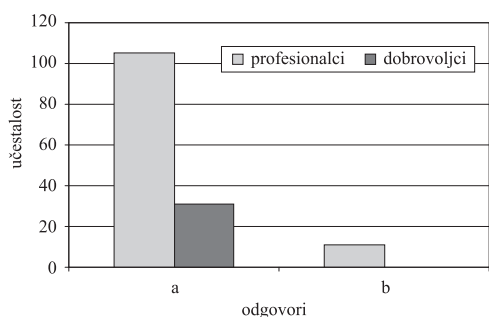
strojbama vatrogasnu interventnu odjeću nose svaki dan i/ili 2 do 3 puta tjedno, dok vatrogasci dobrovoljnih

vatrogasnih društava najčešće interventnu odjeću nose 2 do 3 puta tjedno, 1 put tjedno odnosno mjesečno.



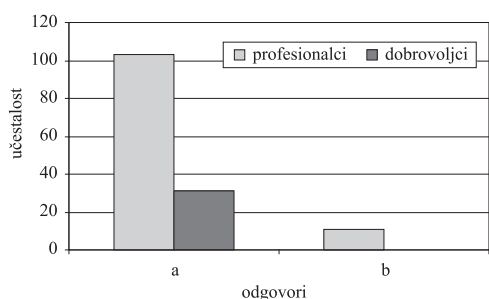
Legenda: a – aluminizirane; b – protupožarne (vatrootporne); c – rukavice za zaštitu od mehaničkih opasnosti i topline (kožne); d – rukavice otporne na kemijska sredstva; e – gumene

Sl.3 Vatrogasne rukavice koje vatrogasci nose tijekom intervencije



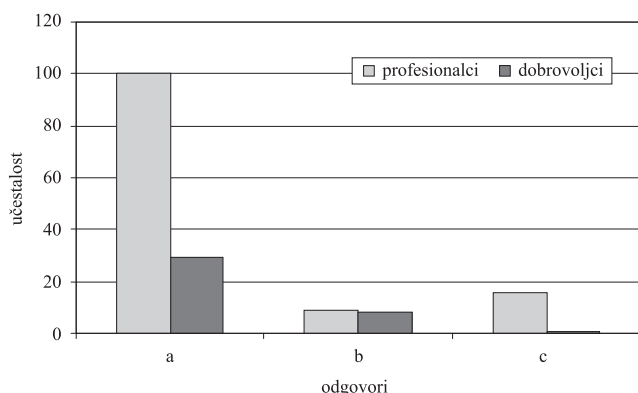
Legenda:  
a – vatrogasne čizme  
b – čizme otporne na kemijska sredstva

Sl.4 Zaštitne čizme koje vatrogasci nose tijekom intervencije



Legenda:  
a – vatrogasna kaciga sa zaštitnim viziorom  
b – vatrogasna kaciga sa zaštitnim viziorom i ugrađenim predajnikom za održavanje veze

Sl.5 Zaštitne kacige koje vatrogasci nose tijekom intervencije



Legenda:  
a – hlače i jakna;  
b – kombinezon;  
c – hlače i košulja + pulover

Sl.6 Vrste vatrogasne odjeće koju nose vatrogasci

Vatrogasci najčešće nose vlastito donje rublje (sl.8). Najčešći vrste donjeg rublja koje nose vatrogasci su potkošulja i kratke gaće, odnosno majica kratkih rukava i kratke gaće (sl.9).

Na sl.10 prikazana je učestalost nošenja pojedinih odjevnih predmeta kao što su potkošulje, majice dugih i kratkih rukava, te košulje kao međusloja između donjeg rublja i interventnog odijela u ljetnom razdoblju, a na sl.11 prikazana je učestalost nošenja pojedinih odjevnih predmeta kao međusloja u zimskom razdoblju. Prema provedenoj anketi, u ljetnom razdoblju najčešće se nosi majica kratkih rukava, a u zimskom razdoblju majica kratkih i dugih rukava. Na temelju prikazanih rezultata na sl.11, vatrogasci javnih vatrogasnih postrojbi nose košulju (13 ispitanika) i pulover (12 ispitanika).

### 3.3. Informacije o zadovoljstvu zaštitnom odjećom sa stajališta ergonomskog oblikovanja odjeće

Istraživanje ergonomije i ergonomskih načela korištenih u dizajnu provodi se na korisnicima koji nose cjelokupni odjevni sustav (odjeća, obuća, oprema) u radnim uvjetima, te se utvrđuje funkcionalnost, stupanj zaštite i sigurnosti, ocjenjuje se pokretljivost odnosno stupanj slobode gibanja, dizajn (preklapanje pojedinih odjevnih predmeta tijekom nošenja npr. jakna i hlače, duljina rukava i nogavice hlača) i kompatibilnost s ostalom opremom [8]. Istraživanja vezana uz oblikovanje zaštitne odjeće, obuće i opreme s ergonomskog stajališta pokazala su da odjeća dobro i vrlo dobro zadovoljava potrebe korisnika [9, 10].

Na dijagramima na sl.12-16 prikazani su rezultati zadovoljstva korisnika (vatrogasaca) izgledom, krojem i odjevnom veličinom vatrogasnog odijela, te veličinom džepova na jakni, hlačama i kombinezonu. Većina ispitanika (80 do 93 % vatrogasaca u javnim vatrogasnim postrojbama, 80 do 94 % vatrogasaca u dobrovoljnim

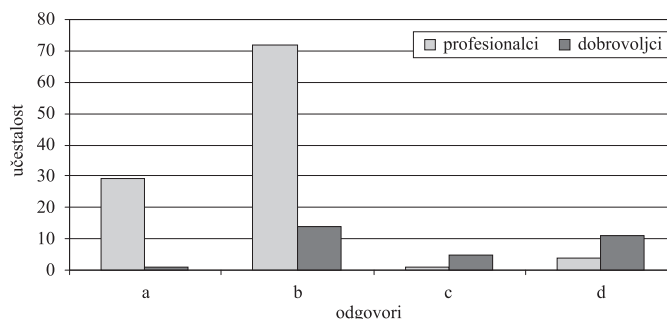
vatrogasnim društvima) je zadovoljno navedenim karakteristikama vatrogasne zaštitne odjeće, odnosno ocijenili su odjeću koju nose ocjenama 3, 4 i 5.

Da bi se utvrdila pristalost i funkcionalnost zaštitne odjeće s ergonomskog stajališta, potrebno je utvrditi je li pozicije džepova te duljine nogavica hlača i rukava odgovaraju dinamičkim pokretima korisnika za vrijeme obavljanja radnih aktivnosti. Stoga se pri dizajnu i oblikovanju proizvoda s ergonomskog stajališta u obzir uzima građa i funkcija čovjeka, te je potrebno poznavati i pokrete koje čovjek izvodi pri izvršavanju zadataka. Potrebno je poznavati statičke i dinamičke izmjere tijela (statička i dinamička antropometrija), ali i amplitude pokreta u zglobovima, dohvatno polje i mišićnu snagu u različitim položajima tijela [11]. Dijagramima na sl.17-19 prikazano je zadovoljstvo vatrogasaca pozicijom džepova na jaknama, hlačama i kombinizonima te duljinama rukava i nogavica hlača.

Prema prikupljenim podacima, 93 % vatrogasaca iz javnih vatrogasnih postrojbi i 100 % vatrogasaca iz dobrovoljnih vatrogasnih društava su zadovoljni pozicijom džepova. Duljinom rukava zadovoljno je 92 % profesionalnih i 80 % dobrovoljnih vatrogasaca, dok je duljinom nogavica hlača zadovoljno 87 % profesionalnih i 74 % dobrovoljnih vatrogasaca. Ispitanici koji nisu zadovoljni duljinom rukava izjasnili su se da su im rukavi predugački, a nogavice hlača prekratke (8 % profesionalnih i 7 % dobrovoljnih vatrogasaca) i predugačke (5 % profesionalnih i 19 % dobrovoljnih vatrogasaca).

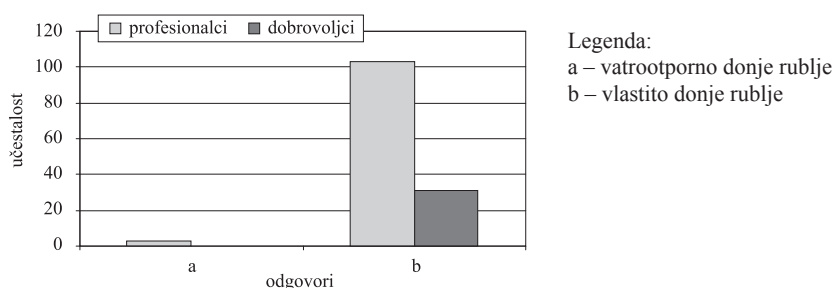
### 3.4. Informacije o načinu održavanja i popravcima zaštitne vatrogasne odjeće

S obzirom na zaštitu i karakteristike koju odjeća za zaštitu od topline i plamena treba imati, potrebno je obratiti pažnju na način održavanja takve odjeće, kao i pratiti što se događa s takvom odjećom tijekom upo-



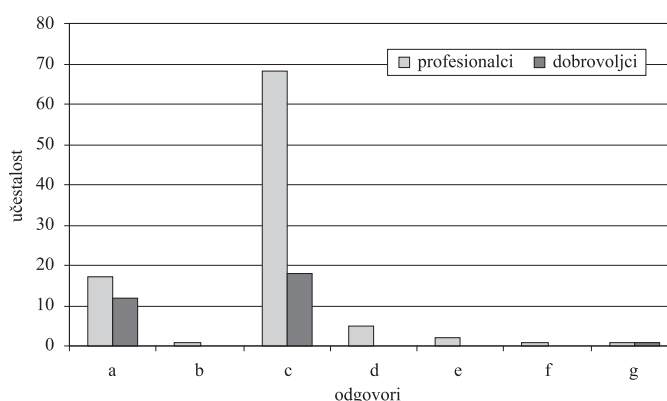
Legenda: a – svaki dan; b – 2-3 puta tjedno; c – 1 put tjedno; d – 1 put mjesečno

Sl.7 Učestalost nošenja vatrogasne interventne odjeće



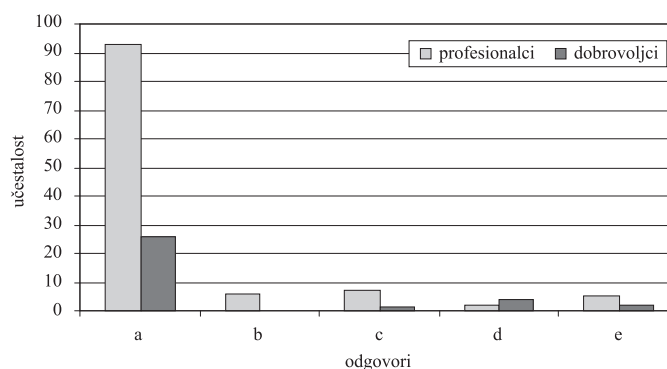
Legenda: a – vatrootporno donje rublje; b – vlastito donje rublje

Sl.8 Vrsta donjeg rublja koje nose vatrogasci



Legenda: a – potkošulja/kratke gaće; b – potkošulja/duge gaće; c – majica kratkih rukava/kratke gaće; d – majica kratkih rukava/duge gaće; e – majica dugih rukava/duge gaće; f – majica dugih rukava/kratke gaće; g – ništa od navedenog

Sl.9 Vrste donjeg rublja kojeg nose vatrogasci



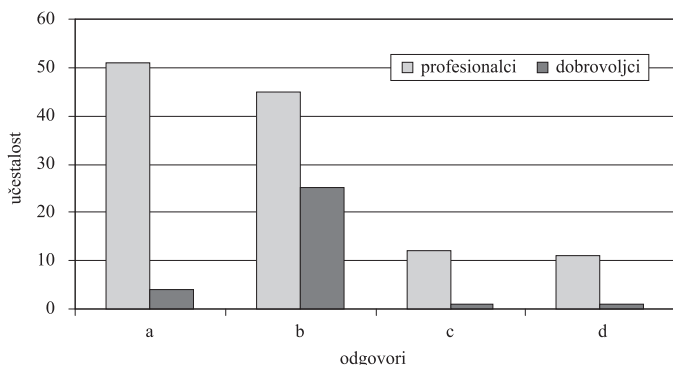
Legenda: a – majica kratkih rukava; b – majica dugih rukava; c – košulja; d – potkošulja; e – ništa

Sl.10 Učestalost nošenja pojedinih odjevnih predmeta kao međusloja između donjeg rublja i interventnog odijela u ljetnom razdoblju



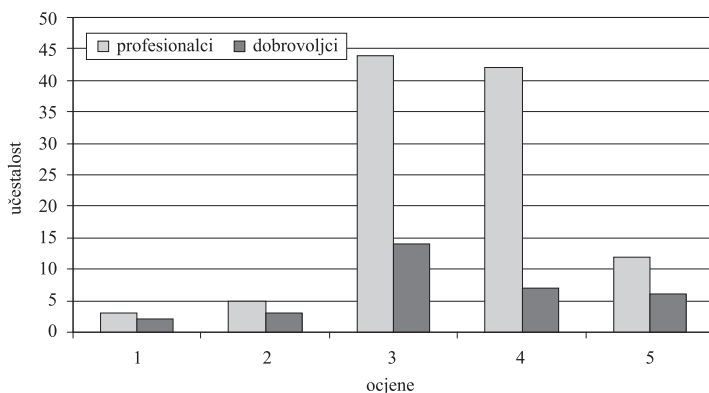
trebe. Ovisno o ugrađenim materijalima i dodacima na zaštitnoj odjeći za vatrogasce, odjeću je potrebno pažljivo održavati i prati odnosno čistiti, pri čemu se treba pridržavati uputstava proizvođača. Ako se prati

životni ciklus odjeće za zaštitu od topline i plamena, nakon svake upotrebe odjevnih sustava potrebno je ispuniti obrazac odnosno voditi tzv. dnevnik upotrebe vatrogasne odjeće [12, 13].



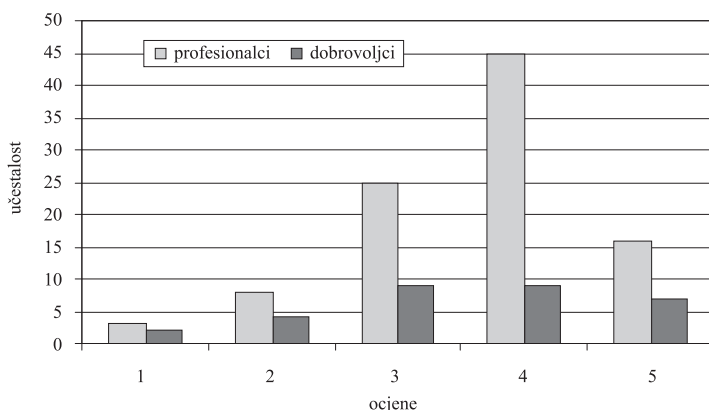
Legenda: a – majica kratkih rukava; b – majica dugih rukava; c – košulja; d – pullover

Sl.11 Učestalost nošenja pojedinih odjevnih predmeta kao međusloja između donjeg rublja i interventnog odijela u zimskom razdoblju



Legenda: 1 – najniža ocjena, potpuno nezadovoljstvo; 5 – najviša ocjena, potpuno zadovoljstvo

Sl.12 Zadovoljstvo izgledom i krojem vatrogasnog odijela



Legenda: 1 – najniža ocjena, potpuno nezadovoljstvo; 5 – najviša ocjena, potpuno zadovoljstvo

Sl.13 Zadovoljstvo odjevnom veličinom vatrogasnog odijela

Na sl.20 prikazan je dijagram učestalosti vođenja dnevnika o odjeći koju vatrogasci nose tijekom intervencija. Većina vatrogasaca, njih 93 % profesionalnih i 84 % dobrovoljnih ne vode dnevnik, 4 % profesionalnih i 13 % dobrovoljnih vode dnevnik povremeno, a 3 % ih dnevnik vodi redovito.

Iz dijagrama na sl.21 vidljivo je da većina vatrogasaca u profesionalnim i dobrovoljnim vatrogasnim društvima svoju zaštitnu odjeću održava u vlastitom kućanstvu (77 % profesionalnih vatrogasaca, 75 % dobrovoljnih vatrogasaca). S obzirom na učestalost pranja odnosno čišćenja vatrogasne odjeće (sl.22) u javnim vatrogasnim postrojbama odjeća se čisti nakon svake intervencije (36 % ispitanika), po potrebi (56 % ispitanika) ili jedanput godišnje (8 % ispitanika). U dobrovoljnim vatrogasnim društvima, vatrogasna odjeća najčešće se pere jedanput godišnje (42 % ispitanika), po potrebi i nakon svake intervencije (23 % ispitanika).

Interventna vatrogasna odjeća se najčešće pregledava nakon svake intervencije (36 ispitanika u JVP, 5 u DVD) i jednom mjesečno (59 ispitanika u JVP), sl.23.

Eventualne sitne popravke koji se mogu dogoditi tijekom nošenja i upotrebe zaštitne odjeće za vatrogasce, u javnim vatrogasnim postrojbama najčešće izvodi proizvođač ili dobavljač (42 % ispitanika), odnosno obavljaju sami (42 % ispitanika), 5 % ispitanika je odgovorilo da popravke nose krojaču, a 11 % ispitanika popravke obavlja organizirano u vatrogasnoj postrojbici. U dobrovoljnim vatrogasnim društvima najčešće vatrogasci sami obavljaju popravke.

### 3.5. Informacije o ozljedama tijekom obavljanja radnih aktivnosti

Tijekom obavljanja radnih aktivnosti spašavanja i gašenja požara, vrlo često se mogu zadobiti ozljede zbog opasnosti koje se javljaju u akcidentnim situacijama u kojima sudjeluju vatrogasci. Tako na postavljeno

pitanje u anketi je su li u dosadašnjem radu bili ozlijeđeni, 28 ispitanika profesionalnih vatrogasnih postrojbi i 3 ispitanika iz dobrovoljnih vatrogasnih društava je navelo da su bili ozlijeđeni (sl.25). Ozlijeđeni vatrogasci su naveli i tipove ozljeda kao što su opekline na leđima, uganuće zgloba, sitne opekline, opekline 2. i 3. stupnja, manje ogrebotine i opekline gležnja. Također je 48 ispitanika iz javnih vatrogasnih postrojbi i 5 ispitanika iz dobrovoljnih vatrogasnih društava navelo da su tijekom intervencija doživjeli toplinski stres.

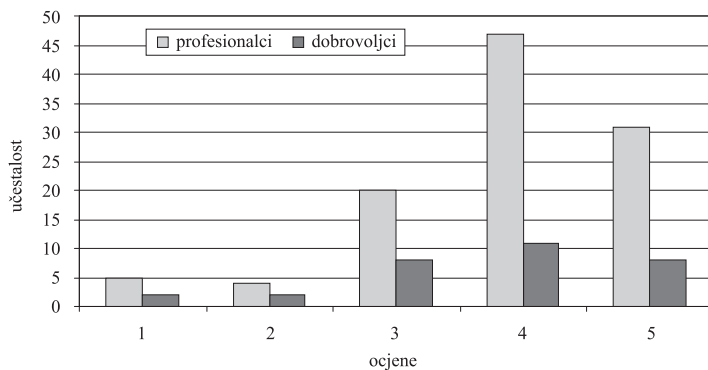
U anketi je postavljeno i pitanje da li vatrogasci nose vatrogasno odijelo nakon direktnog izlaganja plamenu, te je tako 99 ispitanika iz javnih vatrogasnih postrojbi i 21 ispitanik iz dobrovoljnih vatrogasnih društava odgovorilo potvrdno o tome što može biti mogući razlog nastanka ozljeda. Ispitanici su naveli i svoja mišljenja o odjeći koju nose tijekom intervencija, koja su sljedeća:

- da je potrebno u izradi odjeće koristiti čičak trake koje čvršće zatvaraju džepove,
- odijela koja koriste su stara i trebalo bi ih češće mijenjati novima,
- odijela bi trebala imati bolju izdržljivost na habanje,
- odijela su predebela za ljetne uvjete i
- odijela su dobre kvalitete.

S obzirom na prikazane rezultate provedene ankete, vatrogasci su općenito zadovoljni kvalitetom i zaštitom odjeće koju nose, međutim smatraju da bi odjeću trebali češće mijenjati novom.

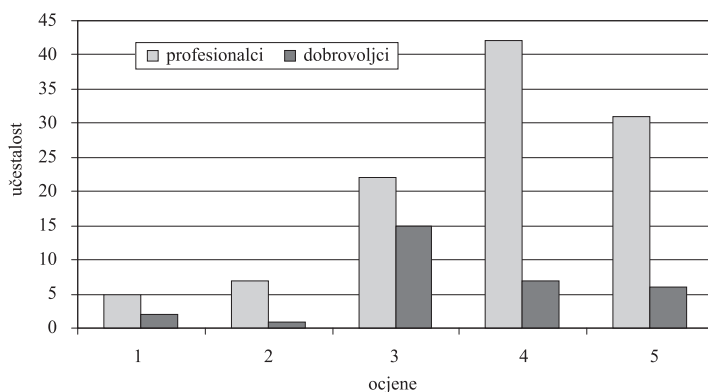
#### 4. Zaključak

U svakodnevnom obavljanju radnih aktivnosti vatrogasci se susreću sa mnogobrojnim opasnostima, a posebno tijekom gašenja požara i u akcidentnim situacijama, te bi vatrogasna interventna odjeća trebala pružiti adekvatnu zaštitu. Temeljem provedene ankete u javnim vatrogasnim postrojbama i dobrovoljnim vatrogasnim društvima dobiveni su podaci o



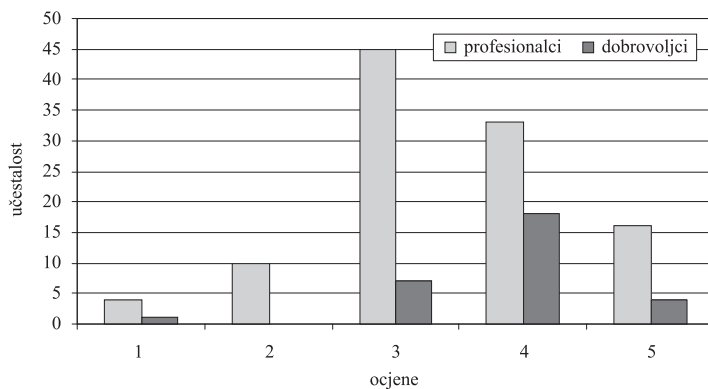
Legenda: 1 – najniža ocjena, potpuno nezadovoljstvo; 5 – najviša ocjena, potpuno zadovoljstvo

Sl.14 Zadovoljstvo veličinom džepova na jakni



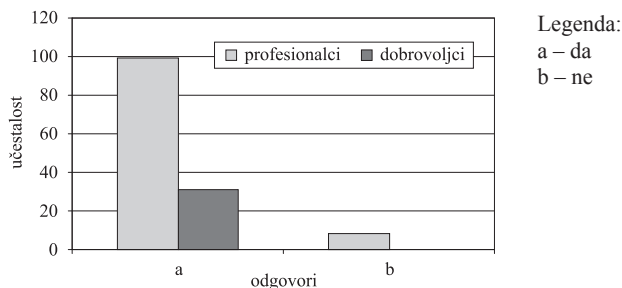
Legenda: 1 – najniža ocjena, potpuno nezadovoljstvo; 5 – najviša ocjena, potpuno zadovoljstvo

Sl.15 Zadovoljstvo veličinom džepova na hlačama



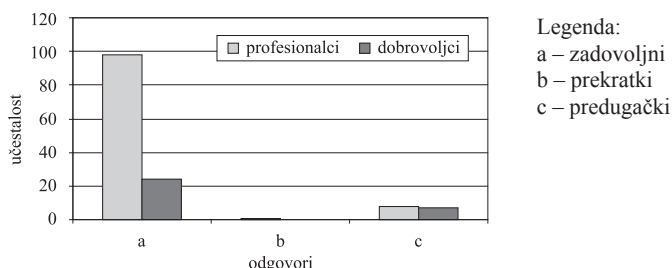
Legenda: 1 – najniža ocjena, potpuno nezadovoljstvo; 5 – najviša ocjena, potpuno zadovoljstvo

Sl.16 Zadovoljstvo veličinom džepova na kombinezonu

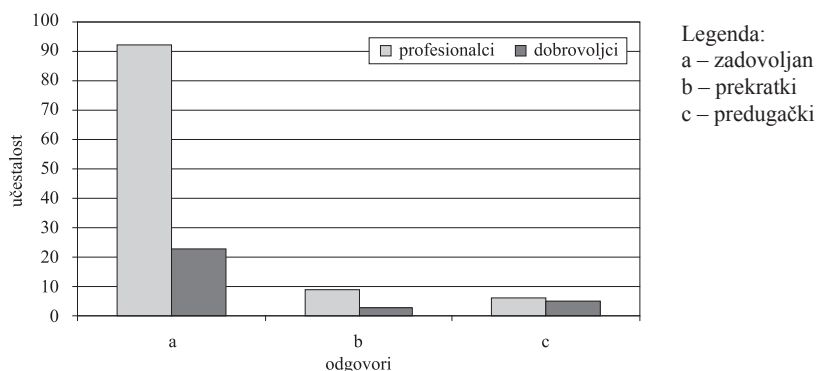


Legenda:  
a – da  
b – ne

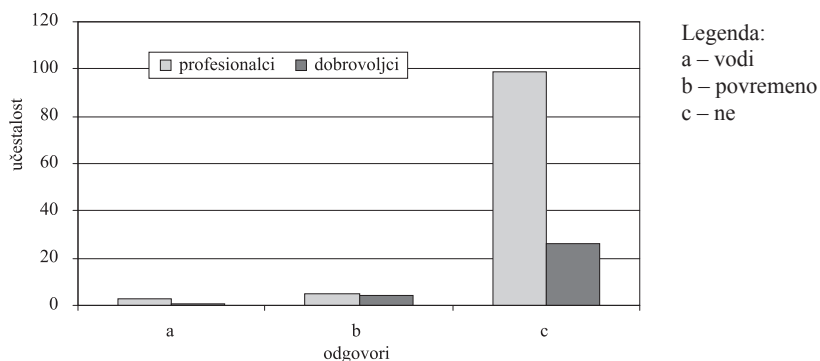
Sl.17 Zadovoljstvo pozicijom gornjih / donjih džepova



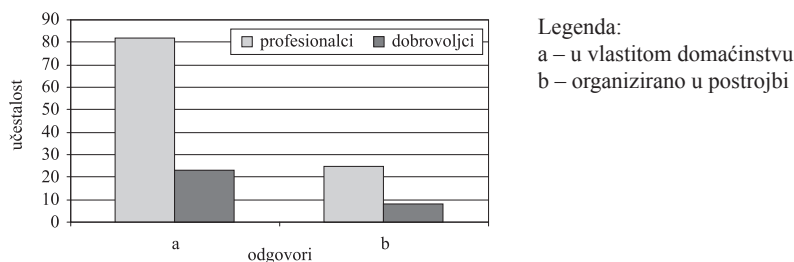
Sl.18 Zadovoljstvo duljinom rukava



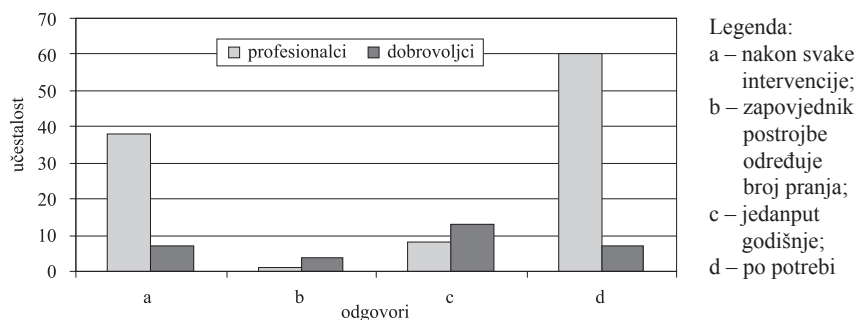
Sl.19 Zadovoljstvo duljinom nogavica na hlačama



Sl.20 Dijagram učestalosti ispunjavanja dnevnika o korištenju vatrogasne odjeće



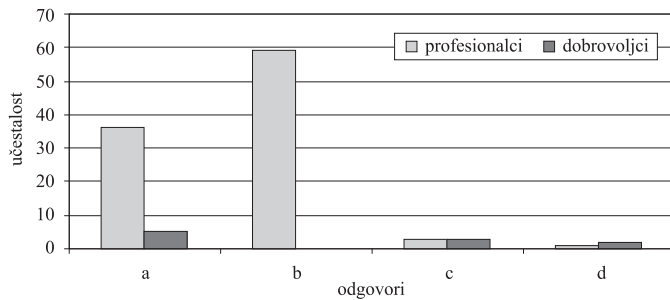
Sl.21 Način održavanja vatrogasne odjeće



Sl.22 Učestalost čišćenja vatrogasne odjeće

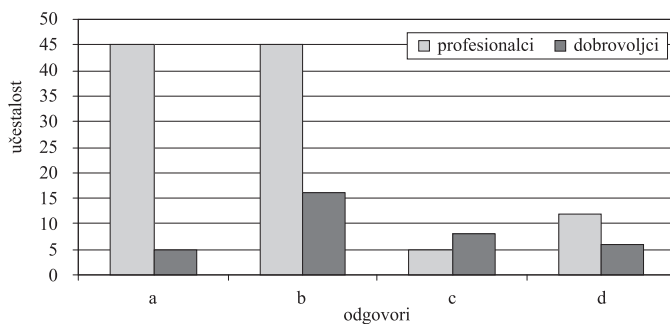
zadovoljstvu korištenom zaštitnom interventnom odjećom. Temeljem prikazanih rezultata, većina ispitanika je dobro ili vrlo dobro zadovoljna veličinom odijela, pozicijama i veličinom džepova te duljinom rukava i duljinom nogavica hlača. Također, većina ispitanika je zadovoljna kvalitetom odijela koja koriste, međutim dio ispitanika smatra da su odijela stara i da nisu dovoljno izdržljiva. S obzirom na provedenu anketu i dobivene rezultate, na zaštitnoj odjeći za vatrogasce mogu se napraviti poboljšanja sa stajališta funkcionalnog dizajna i pristajalosti odjeće. Točne pozicije džepova i odgovarajuća duljina rukava i nogavica hlača mogu se utvrditi statičkim i dinamičkim izmjerama ljudskog tijela, te bi se odjeća trebala individualno izrađivati za svakog korisnika, čime bi se postigla i odgovarajuća pristalost, odnosno odjeća ne bi bila ni preuska ni preširoka. Rezultati ankete su pokazali da ispitanici nisu zadovoljni s veličinom džepova na kombinezonu. Džepovi bi trebali biti veći, te je već pri dizajnu potrebno obratiti pažnju da rubovi džepova ne strše i ne zapinju tijekom nošenja i upotrebe. Prema rezultatima ankete većina vatrogasaca odjeću pere u vlastitom domaćinstvu. Zaštitna odjeća bi se trebala prati organizirano u postrojbama kako bi uvjeti pranja i održavanja bili isti za sve vrste odjeće. Većina vatrogasaca popravke na odjeći obavlja u kućanstvu ili kod krojača, što bi trebalo izbjegavati. Popravke na odjeći bi trebao osiguravati dobavljač odjeće s obzirom na visoku cijenu i zaštitu koju odjeća za vatrogasce treba pružati. Također, vatrogasci bi trebali kontinuirano voditi dnevnik o odjeći kako bi se točno znao broj korištenja odjeće, broj pranja, broj popravaka na odjeći i sl., jer se temeljem tih podataka može predvidjeti potreba za nabavkom nove zaštitne odjeće. Temeljem provedene ankete i dobivenih rezultata moguća su poboljšanja u dizajnu i izradi interventne vatrogasne odjeće upotrebom novih visoko učinkovitih materijala koji su otporni





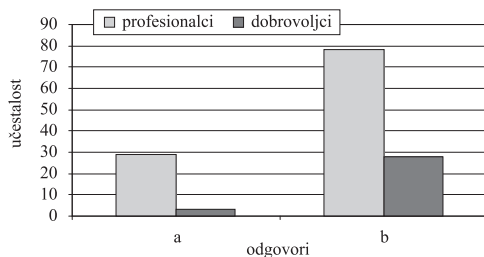
Legenda: a – nakon svake intervencije; b – jednom mjesečno; c – jednom u 6 mjeseci; d – jednom godišnje

#### Sl.23 Učestalost pregledavanja interventne vatrogasne odjeće



Legenda: a – obavlja proizvođač / dobavljač; b – obavljam sam; c – nosim krojaču; d – organizirano u postrojbama

#### Sl.24 Način obavljanja eventualnih sitnih popravaka



Legenda:  
a – da  
b – ne

#### Sl.25 Ozlijeđe u dosadašnjem radu

na gorenje i habanje, te izrada odijela prema individualnim izmjerama tijela vatrogasaca.

#### Zahvala

Rad je dio istraživanja koja su provedena i financirana sredstvima Potpore znanstvenim i umjetničkim istraživanjima za 2016. godinu pod naslovom *Zaštitni odjevni sustavi od visokoučinkovitih tekstilnih materijala u kontekstu održivog razvoja, oznaka TP10/16.*

Autori zahvaljuju javnim vatrogasnim postrojbama i dobrovoljnim va-

trogasnim društvima Zagreba i Karlovca gdje je anketa provedena.

#### Literatura:

- [1] Rogale D. i sur.: Procesi proizvodnje odjeće, Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2011., ISBN 978-953-7105-32-7
- [2] Kirin S. i sur.: Stanje i normizacija zaštitne odjeće, *Tekstil* 51 (2002.) 5, 230-237, ISSN 0492-5882
- [3] <http://www.upvh.hr>, Pristupljeno: 2011-02-22
- [4] Hursa Šajatović A. i sur.: Vatrogasni odjevni sustavi za zaštitu od

topline i plamena, *Tekstil* 62 (2013.) 3-4, 160-173, ISSN 0492-5882

- [5] [http://213.191.137.190/Dokumenti/EUProjekti/2016/Interventni-Putevi/Popovic\\_Zeljko\\_Predstavitev%20Gasilske%20zveze%20Hrva%C5%A1ka.pdf](http://213.191.137.190/Dokumenti/EUProjekti/2016/Interventni-Putevi/Popovic_Zeljko_Predstavitev%20Gasilske%20zveze%20Hrva%C5%A1ka.pdf), Pristupljeno: 2016-10-11
- [6] [www.duzs.hr](http://www.duzs.hr), Pristupljeno: 2016-10-11
- [7] Čupić M.: Istraživanje karakteristika zaštitne odjeće za vatrogasce u uvjetima uporabe, Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Završni rad, 2015.
- [8] Havenith G., R. Heus: Ergonomics of Protective Clothing, Book of Proceedings of the 1st European Conference on Protective Clothing, Kuklane, K. & Holmer, I. (Eds.), 26-29, ISBN 91-7045-559-7, Stockholm, Sweden, May 2000, National Institute for Working Life, Stockholm, (2000)
- [9] Hursa Šajatović A. i sur.: Ergonomija – važan čimbenik u oblikovanju zaštitne odjeće, obuće i opreme, Zbornik radova 6. međunarodni stručno-znanstveni skup *Zaštita na radu i zaštita zdravlja*, Kirin, S. (ur.), Karlovac, Veleučilište u Karlovcu, 2016. 439-446
- [10] Hursa Šajatović A. i sur.: Oblikovanje zaštitne odjeće, obuće i opreme s ergonomskog stanovišta, *Sigurnost*, (u postupku objave)
- [11] Bullinger H.J.: *Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung*, B.G.Teubner Stuttgart, ISBN 3-519-06366-2, Stuttgart (1994)
- [12] Pušić T. et al: Care of Workwear, in *Functional Protective Textiles*, Faculty of Textile Technology, University of Zagreb, (Ed. S. Bischof Vukušić), ISBN 978-953-7105-45-7, Zagreb (2012) 401-437
- [13] Regent A.: Uporaba, njega i održavanje osobne zaštitne opreme (OZO), Zbornik radova 3. međunarodnog stručno-znanstvenog skupa *Zaštita na radu i zaštita zdravlja*, Vučinić, J. (Ed.), 687-695, ISBN 978-953-7343-40-8, Zadar, Hrvatska, rujan 2010, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac (2010)

## SUMMARY

### Investigation of the condition of firefighters' protective clothing using a questionnaire

*A. Hursa Šajatović, Z. Dragčević, D. Zavec Pavlinić\*, M. Čupić*

Garment protecting the body from the impact of heat and flame is used at numerous workplaces (in oil refineries, gas industry, foundries, in glass industry, in firefighting, on airplane carriers, oil rigs, by the members of civil defence, army personnel, etc.). It should be manufactured from the materials resistant to high temperatures and burning. The work presented here investigated the characteristics of firefighters' protective clothing under the conditions of actual use. Firefighters are, due to specific working conditions of their job, exposed to the danger of burns and other possible injuries. Adequate clothing systems, employed to protect their health, are essential, together with the overall equipment used to protect from heat and flame, as they influence their efficiency in performing their duty and tasks. The experimental part of this paper includes a questionnaire on using the firefighters clothing, as well as the analysis of the questionnaire. The investigation was performed on 138 respondents, members of the professional and volunteer fire brigades. The interviews involved the members of Public Fire Brigade in Zagreb, Zagreb Centre, Dubrava, the town of Karlovac, as well as the Volunteer Fire brigades in Dubrava and Karlovac. The purpose of the investigation was to acquire data on the type of intervention firefighters' clothing, the methods of its use and care, as well as on the satisfaction of the firefighters and their familiarity with the clothing that they use in accidental and dangerous situations.

**Key words:** firefighters' protective clothing, firefighters, questionnaire

*University of Zagreb, Faculty of Textile Technology*

*Department of Clothing Technology*

*Zagreb, Croatia*

*\*Titera, d.o.o., Murska Sobota, Slovenia*

*e-mail: anica.hursa@ttf.hr*

*Received August 20, 2016*

### Untersuchung des Zustandes der Schutzkleidung für die Feuerwehr mittels Fragebogen

Die Kleidung, die den Körper vor den Auswirkungen der Hitze und Flamme schützt, wird an vielen Arbeitsplätzen (in Raffinerien, Gasindustrie, Gießereien, Glasindustrie, Feuerwehr, Flugzeugträgern, Bohrseln sowie für Mitglieder des Zivilschutzes, der Polizei, des Militärs, usw.) verwendet und sollte aus einem Material hergestellt werden, das gegen hohe Temperaturen und Verbrennung beständig ist. In diesem Artikel werden die Eigenschaften der Schutzkleidung für die Feuerwehr bei den Einsatzbedingungen beschrieben. Aufgrund der spezifischen Arbeitsbedingungen, in denen Feuerwehrleute ihre Arbeit verrichten, sind sie Gefahren, Verbrennungen und anderen möglichen Verletzungen ausgesetzt. Die grundlegende Bedeutung von Bekleidungssystemen mit kompletter Ausrüstung zum Schutz vor Hitze und Flamme, die auch ihre Effizienz bei der Durchführung von Arbeitstätigkeit beeinflussen, ist der Schutz der Gesundheit der Feuerwehrleute. Der experimentelle Teil dieser Arbeit beschreibt die Durchführung einer Umfrage über die Verwendung der Feuerwehrkleidung sowie die dazugehörige Analyse. Die Untersuchung wurde an 138 Testpersonen, die Mitglieder der Berufs- und freiwilligen Feuerwehren sind, durchgeführt. Die Umfrage wurde in der Berufsfeuerwehr der Stadt Zagreb - Zentrum und Dubrava, der Berufsfeuerwehr der Stadt Karlovac und den freiwilligen Feuerwehrleuten in Dubrava (Zagreb) und Karlovac durchgeführt. Ziel der Studie war es, Daten über die Art der Feuerwehrkleidung, ihre Verwendung und Pflege, sowie über die Zufriedenheit und Kenntnisse der Feuerwehrleute über die Kleidung, die sie tragen in Unfallsituationen, zu sammeln.