

Od ideje do krajnjeg korisnika - funkcionalnost proizvoda za bebe

Vlašić, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

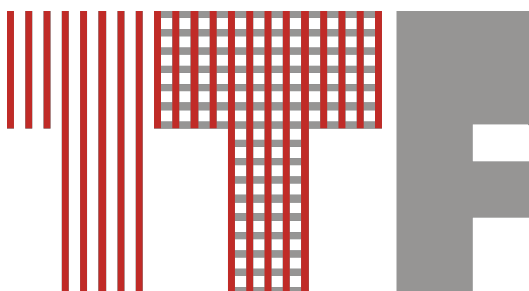
2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Textile Technology / Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:201:519643>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Textile Technology University of Zagreb - Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

Od ideje do krajnjeg korisnika – funkcionalnost proizvoda za bebe

ANA VLAŠIĆ

Zagreb, 2018, rujan

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Zavod za tekstilnu kemiju i ekologiju

DIPLOMSKI RAD

Od ideje do krajnjeg korisnika – funkcionalnost proizvoda za bebe

ANA VLAŠIĆ
10768 TTI-IDT

Mentorica: dr.sc.Martinia Ira Glogar, izv. prof.

Zagreb, 2018, rujan

Zahvala

Zahvaljujem svojoj mentorici dr.sc. Martiniji Iri Glogar na strpljenju, pomoći i vodstvu pri izradi ovog diplomskog rada.

Srdačno zahvaljujem dr.sc. Sanji Ercegović Ražić i njenoj asistentici mag. ing. techn. text. Jeleni Peran sa Zavodu za materijale, vlakna i ispitivanje tekstila na ustupljenim podacima, na nesebičnoj pomoći i velikodušnom prenašanju znanja i korisnim diskusijama tijekom izrade i pisanja eksperimentalnog dijela rada.

Posebno se želim zahvalit dip.ing.tekst.teh Aneri Banovec i firmi Bubamara sve za djecu d.o.o na suradnji i materijalima, bez kojih diplomski rad ne bi bio ostvaren.

Najveće hvala iskazujem cijeloj svojoj obitelji koja me je uvijek podržavala i upućivala na pravi put i koja je vjerovala u mene i moj uspjeh i kad ni sama nisam.

I na kraju želim se zahvalit svoj dragom dečku, bez čije podrške i ljubavi nijedan moj uspjeh, pa tako ni ovaj, ne bi bio moguć, ni potpun.

Veliko HVALA svima !

Vlašić Ana

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad je izrađen na Sveučilištu u Zagrebu, Tekstilno – tehnološkom fakultetu, na Zavodu za materijale, vlakna i ispitivanje tekstila i u suradnji s tvrtkom Apollo HR d.o.o.

Rad sadrži:

- Broj stranica: 57
- Broj slika: 23
- Broj tablica: 10
- Broj literaturnih izvora: 9
- Broj formula: 2
- Broj grafova: 1
- Broj grafikona: 8

Članovi povjerenstva:

Doc. dr. Sc. Sanja Ercegović Ražić, predsjednica

Izv. prof. dr. sc. Martinia Glogar, mentor

Prof. Andrea Pavetić, članica

Izv. prof. dr. sc. Snježana Firšt Rogale, zamjenik članice

Ovaj diplomski rad izrađen je u suradnji s tvrtkom Apollo HR d.o.o., s kojom je Sveučilište u zagrebu Tekstilno - tehnološki fakultet sklopio ugovor o znanstveno – stručnoj suradnji te je u radu obrađena problematika od iznimnog značaja za razvoj proizvoda te je provedena studija s ciljem usavršavanja tehničko – tehnoloških i dizajnerskog rješenja proizvoda dječje vreće za spavanje.

Datum predaje i obrane rada: 28. 9. 2018

SAŽETAK

Glavna ideja i inspiracija diplomskog rada je definiranje osnovnih informacija o proizvodu za djecu u najranijoj životnoj dobi (dječje vreće za spavanje), u skladu s potrebama i očekivanjima krajnjeg korisnika(roditelja). Rad će se provoditi u suradnji s tvrtkom Apollo HR d.o.o.. Rad je podijeljen u tri osnovna dijela, teorijski, eksperimentalni i rezultati i rasprava. Teorijski dio obuhvaća opće informacije o proizvodu, normama i označavanju tekstilnih proizvoda. Eksperimentalni dio rada razrađuje ispitivanja funkcionalnih svojstava u svrhu pravilnog označavanja. U rezultatima i raspravi izneseni su i tablično prikazani rezultati ispitivanja, također je uz sve rezultate dano kratko tekstualno objašnjenje njihovog značaja; ponuđeno je preinačenje postojećeg proizvoda te originalno rješenje autorice. Završno , ponudit će se i dizajersko rješenje informativne knjižice i ušivnice.

Ključne riječi: dječje vreće za spavanje, norma, funkcionalna svojstva, re-dizajn, informativna knjižica, ušivnica.

ABSTRACT

The main idea and inspiration of this paper is to define the main properties and information about the product for toddlers (child sleeping bags), according to the needs and expectations of the end user (parents). The work is made in cooperation with Apollo HR d.o.o. The paper is split into three main parts; theoretical, experimental and results and discussion. The theoretical part covers general information about the product, standards and declaration of textile products. The experimental part of the work elaborates the testing of functional properties for the purpose of proper declaration labeling. In the results and discussion section they are shown in tables and shortly discussed in the text in which the author offers a design adaptation based on the results. Finally, the author will offer and present the re-design of the information booklet provided with the product.

Keywords: sleeping pajamas, norms, functional features, re-design, information booklet.

SADRŽAJ

UVOD	1
1. TEORIJSKI DIO	2
1.1. Povijest vreća za spavanje.....	2
1.2. Vrste vreća za spavanje	3
1.3. Dječje vreće za spavanje	4
1.4. Inkubator vreća za bebe.....	5
1.5. Norme.....	6
1.6. Označavanje kvalitete tekstilnih proizvoda.....	8
1.6.1. Deklaracija.....	8
1.6.2. Označavanje sirovinskog sastava.....	8
1.6.3. Označavanje veličine odjeće	9
1.6.4. Označavanje postupka održavanja (njege)	9
1.7. CE znak	10
1.8. STANDARD 100 tvrtke OEKO-TEX®	11
1.9. Direktiva 2001/95/EZ Europskog parlamenta i Vijeća	12
1.9.1. Posebni sigurnosni zahtjevi za vreće za spavanje za djecu	13
2. EKSPERIMENTALNI DIO.....	15
2.1.1. Identifikacija sirovinskog sastava dječje vreće za spavanje	16
a) Identifikacija vlakana gorenjem	16
2.1.2. Dimenzijska svojstva plošnih proizvoda	17
2.1.3. Ispitivanje čvrstoće plošnih proizvoda - HRN EN ISO 13934-1:2013.....	18
2.1.4. Ispitivanje uporabnih svojstva plošnih tekstilija.....	19
2.1.5. Ispitivanje dimenzijske stabilnosti materijala u uvjetima njege.....	21
2.1.6. Određivanje zapaljivosti vertikalno postavljenih uzoraka (metoda A- horizontalni položaj plamena) - HRN EN ISO 6940:2008	22
2.1.7. Brzina vertikalnog nadiranja vode kroz tekstil - HRN EN ISO 9073-6:2003.....	23
3. REZULTATI I RASPRAVA	25
3.2.1. Analiza sirovinskog sastava	34
3.2.2. Analiza dimenzijskih svojstava ispitivanih materijala	36
3.2.3. Analiza rezultata čvrstoće ispitivanih uzoraka	36
3.2.4. Analiza uporabnih svojstva plošnih tekstilija	38
3.2.4.1. Rezultati ispitivanja otpornosti materijala na habanje – postupak nahabavanja.....	38

3.2.4.2.	Rezultati ispitivanja sklonosti pojave pilinga.....	38
3.2.5.	<i>Rezultati analize dimenzijskih promjena u pranju i sušenju.....</i>	40
3.2.6.	<i>Analiza zapaljivosti tekstilnih materijala.....</i>	41
3.2.7.	<i>Rezultati ispitivanja vertikalnog nadiranja vode kroz tekstiliju.....</i>	44
3.2.8.	<i>Rezultati analiza propusnosti vodene pare</i>	45
3.3.	Autorsko razmatranje proizvoda.....	46
3.3.1.	<i>Autorski dojmovi o ispitivanom proizvodu</i>	46
3.3.2.	<i>Prijedlog dizajnerskih rješenja</i>	46
3.3.3.	<i>Prijedlozi vezani uz minimalne modifikacije proizvoda.....</i>	47
3.3.4.	<i>Prijedlozi vezani uz re-dizajnom proizvoda</i>	47
4.	Idejno rješenje konstrukcije	47
4.1.	Idejna rješenja vezanu uz estetske karakteristike i dizajn tekstila.	51
4.2.	Dizajn informativne knjižice i nove ušivnice.....	53
5.	ZAKLJUČAK	54
6.	LITERATURA.....	56

UVOD

Tekstilni proizvodi u današnjoj industriji moraju ispunjavati brojne zahtjeve, od tehničkih zahtjeva na same komponente, kao što su uporabna svojstva, trajnost, održavanje, postojanost boja, pa sve do raznih funkcionalnih, ekoloških i estetsko marketinških zahtjeva. Dobar dizajn ne znači samo ispuniti tržišne i marketinške zahtjeve kao takve, već imati u vidu cjelokupni životni ciklus proizvoda te njegov utjecaj na društvo i okoliš. Odgovornost kvalitetnog industrijskog dizajna ne leži samo u pukome dizajnu proizvoda već i u povezivanju i interpretaciji ideja i ciljeva među odjelima poslovanja i proizvodnje. Kao jedan od glavnih zahtjeva uspješnog osmišljenog proizvoda je pronalaženje odnosa estetike i funkcionalnoga dizajna. Postizanjem toga odnosa, proizvod dobiva svoje puno značenje, te se time podiže na novu razinu. Svi navedeni zahtjevi i postupci zadaju visoke kriterije samom dizajneru proizvoda kojemu je zadatak povezati sve kategorije te odabrati materijale, postupak izrade, vizualni identitet samoga proizvoda tako da on ostane kompetitivan u konkurentnom tržištu.

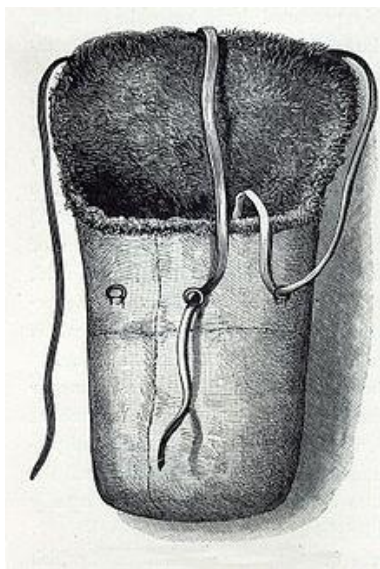
Rad izrađen je u suradnji s tvrtkom Apollo HR d.o.o., međunarodnom tvrtkom koja je počela s radom u Republici Hrvatskoj 2004 godine i bavi se proizvodnjom i veleprodajom dječjih igračaka i opreme. Proizvod i svi materijali potrebni za realizaciju diplomskog rada isporučeni su od tvrtke Apollo HR d.o.o.

Zadatak diplomskog rada je evaluacija proizvoda za djecu rane dobi, vreće za spavanje; od istraživanja povijesti uporabe vreća za spavanje te njihove primjene, aktualnih normi, te zahtjeva na proizvod koji proizlaze iz njih. Vezano uz rad provedena su i ispitivanja postojanosti tekstilnih komponenata i tehničkih parametra, na osnovu kojih su ponuđene dizajnerske preinake i rješenja ušivnice, informativne knjižice, vezane uz proizvod te ponuditi dizajnersko rješenje gotovog proizvoda. U sklopu rada izvršena je i anketa vezana uz proizvod dječje vreće za spavanje, te njenu ciljanu potrošačku skupinu.

1. TEORIJSKI DIO

1.1. Povijest vreća za spavanje

Rani zapisi vreća za spavanje uključuju francuske carinske službenike koju su se kretali između Španjolske i Francuske. Te su rane vreće bile izrađene od ovčje kože koja je imala svojstvo otpornost na vodu i obložene vunom. Svaka vreća imala je pet kopča kako bi se mogla zamotati i lakše prenositi. 1850-ih godina istraživači Antarktika napravili su krevete iz vunenog pokrivača, koji su potom bili prekriveni gumiranom tkaninom koju je 1824. godine izumio Charles Macintosh. Danas takvu gumenu tkaninu prepoznajemo kao vodoodbojnu tkaninu[1].



Sl.1. Vreća za spavanje za tri osobe koja se koristila tijekom istraživanja Arktika

Još jedan raniji primjer vreća za spavanje istih godina koristili su njemački seljaci. To je bila jednostavna jaka vreća od lana koja se punila suhim lišćem, sjenom ili slamom. 1861. godine Francis Fox Tuckett testirao je vreću za spavanje izrađenu od vunenog pokrivača s gumenim dnom Mackintosh, no međutim nije bio zadovoljan kad je doznao da gumeno dno skuplja i kondenzira vodu dok osoba spava, pa je dizajn bio napušten [1].

Svi ovi rani dizajni bili su pomalo nepraktični za sami ulazak i izlazak iz vreće za spavanje, s obzirom na činjenicu da su to u suštini, što se tiče dizajna bile samo obične vreće.

Prva masovna proizvedena, komercijalno uspješna vreća za spavanje bila je *Euklisia Rug*, koju je izumio Pryce Pryce-Jones. Euklisia Rug ne izgleda ništa poput moderne vreće za spavanje. Opisana je više kao presavinuti vuneni sag koji se mogao pričvrstiti te je s unutrašnje strane vunenog pokrivača imao ušiven jastuk na napuhavanje. Nažalost niti jedan primjerak takve vreće nije „preživio“. Rуска vojska bila je prva velika narudžba, u količini od 60 000 komada. Postoje i zapisi o civilnoj uporabi među misionarima u Africi i pionirima u australskom outbacku. Euklisia Rug bio je 210 centimetra dug i 170 centimetra širok [1].

1.2. Vrste vreća za spavanje

Osnovna vreća za spavanje je jednostavna kvadratna deka ili pokrivač, s patentnim zatvaračem na dvije ili tri strane, što korisnicima omogućuje ulazak i izlazak iz vreće.

Vreća za spavanje ove vrste je pakirana tako da je presavijena, namotana i vezana remenima ili užadima. Osnovni dizajn dobro funkcionira za većinu potreba u vezi kampiranja ali je neadekvatan u zahtjevnijim okolnostima [2].

Druga glavna vrsta vreće za spavanje naziva se **mumijska vreća** (zbog svog oblika). Od glave pa prema nogama se sužava, čime se postiže smanjenje volumena i površine same vreće za spavanje, te se time poboljšava zadržavanje topline. Većina ovakvih vreća da bi sadržala svoja izolacijska svojstva, ne sadrže patentni zatvarač punom dužinom, puni se perjem i sadrži novu značajku u dizajnu a to je kapuljača i vezica na kapuljači kako bi se također spriječio bijeg toplog zraka. Mumijska vreća je dobila popularnost među sportašima, a vojska je usvojila dizajn kako bi smanjili težinu i prostor u vojničkim ruksacima [2].



Sl.2. Osnovna i tzv. mumijska vreća za spavanje

1.3. Dječje vreće za spavanje

Dječja vreća za spavanje je vrećasta “odjeća” koju dijete nosi za vrijeme spavanja. Vreće za spavanje za djecu razlikuju se od uobičajenih vreća za spavanje u dizajnu i namjeni, a namijenjene su prvenstveno za unutarnju upotrebu i obično imaju rukave. Vreće za spavanje su preporučene od bolnica i zdravstvenih stručnjaka kao sigurniji način da se dijete uspava i osiguravaju sigurnosnu tjelesnu temperature djeteta [3].

Korištenje vreća za spavanje popularizirano je u Sjedinjenim Američkim Državama u posljednjih dvadeset godina, ali povijest dječjih vreća za spavanje je puno duža u Europi.

Žene u Nizozemskoj dobile su vreće za spavanje 1960-ih godina kao dio finskog Zakona o rodiljnim i roditeljskim potporama (osnovan 1938. godine). To je prilično velik sustav u kojem je majka dobila vreću pri rođenju njezine bebe koja je namijenjena za spavanje. Nakon što je ovaj sustav uveden, stopa SIDS-a (*Sudden Infant Death Syndrome; sindrom iznenadne smrti dojenčeta*) je drastično smanjena, budući da vreće smanjuju mogućnost okretanja na trbuh i sprječavaju da posteljina tijekom spavanja pokrije lice i glavu djeteta. Ubrzo nakon donošenja ovog zakona cijela Europa počela je usvajati i koristiti dječje vreće za spavanje [3].



Sl.3. Razni dizajni dječje vreće za spavanje

1.4. Inkubator vreća za bebe

Prijevremeno rođenje je vodeći uzrok smrti za djecu mlađu od pet godina. Procjenjuje se da se 15 milijuna beba rodi prije 37. tjedna svake godine, a gotovo milijun djece mlađe od 5 godina umre zbog komplikacija povezanih s takvim rađanjem. Gotovo tri četvrtine njih moglo bi se spasiti s odgovarajućim intervencijama. Razlike u stopama preživljavanja prijevremenih beba se temelje na bogatstvu zemlje. U zemljama s visokim prihodima, gotovo sve bebe rođene nakon 32. tjedna prežive a u zemljama s niskim prihodima, samo polovica preživi [4].

Hipotermija je značajan faktor koji pridonosi smrti prijevremenih beba, osobito zbog toga što beba ne može stvoriti dovoljno topline da bi se sama zagrijala, te također imaju manje pohranjene masnoće u tijelu kako bi se izolirali od gubitka topline. Za prijevremeno rođene bebe u bogatim zemljama koriste se dječji inkubatori, dok za zemlje u razvoju takva oprema se često pokazuje kao neefikasna jer zahtjeva stabilnu opskrbu električne energije za rad i zamjenske dijelove koji nisu uvijek dostupni. Unatoč dugoročnim naporima dobronamjernih ljudi, više su potrebna inovativna rješenja za ovaj problem nego sama donacija postojećih aparata i tehnologija [4].

Ovakav izazov doveo je do proizvoda zvanog *Embrace infant warmer* koji podsjeća na vreću za spavanje, a razvio se kao nastavnički projekt na Sveučilištu Stanford. Tim studenata osmislili su prijenosni uređaj koji može održavati dojenčad na stabilnoj tjelesnoj temperaturi, a da uređaj ne mora biti kontinuirano povezan s izvorom električne energije. To su postigli korištenjem specijaliziranih temperaturno regulirajućih materijala koji drže konstantnu temperaturu usprkos dovodenju ili gubljenju toplinske energije [4].

Ovaj proizvod se nalazi na tržištu već 10 godina i uspio je pomoći preko 300 000 beba u 22 različitih zemalja. I još jedna velika prednost ovakvog proizvoda, da postigne ovakve velike brojke je ta da cijena Embrace infant warmer vreće iznosi samo 1 % od standardne cijene dječjih inkubatora koji se koriste u bolnicama [4].



Sl.4. Embrace infant warmer

1.5. Norme

Norma je dokument donesen konsenzusom i odobren od priznatog tijela, koji za opću višekratnu uporabu daje pravila, upute ili značajke za djelatnost ili njihove rezultate s ciljem postizanja najboljeg stupnja uređenosti u danome kontekstu. Norme se temelje na provjerenim znanstvenim, tehničkim i iskustvenim rezultatima.

Drugi dokumenti različiti od norma su npr. tehničke specifikacije, kodeks dobre prakse, upute, preporuke, smjernice, izvještaji, tehnički sporazumi i sl. Norme i tehničke specifikacije sadrže odredbe koje treba zadovoljiti kakav proizvod, proces ili usluga (normativni elementi), dok ostale vrste dokumenata sadrže samo obavijesne odredbe (obavijesni elementi). Norma može imati nacionalni (HRN), regionalni (EN) ili međunarodni status (ISO).

Zbog niza praktičnih razloga te zbog sve oštrijih zahtjeva na kvalitetu, teži se internacionalizaciji norma. Internacionalizacijom norma smanjuju se ekološki i sigurnosni rizici, povećava kvaliteta i pouzdanost materijala, proizvoda, procesa i sustava [5].

Vrste norma:

- Osnovne norme
- Norme za usluge
- Planske norme
- Sigurnosne norme
- Norme za uporabu
- Produkcijske norme
- Norme za isporuku
- Norme za mjerenje
- Norme za kvalitetu materijala
- Norme za procedure
- Norme za ispitivanje i testiranje
- Norme za objašnjenje i simbole
- Terminološke norme
- Deklaracijske norme

Značajke norma, to jest norme moraju:

- Biti potrebne
- Biti primjenjive
- Biti rezultat pune uključenosti svih zainteresiranih strana
- Dopuštati tehnološku inovaciju i konkurenciju
- Biti redovito i planirano osuvremenjivane

ISO- International Organization for Standardization (Međunarodna organizacija za normizaciju) osnovana je 1947. godine u Ženevi. Zadaća ISO organizacije je priprema, prihvatanje i objavljivanje međunarodnih norma. Svaka ISO norma koja se pojavi u prodaji napravljena je i suglašena na tehničkom odboru koji je zadužen za donošenje takvih vrsta norma. Karakteristike ISO norma su: Zasnivanje na demokratskom sustavu, dobrovoljne su, uvijek su tržišno orijentirane, donose se konsenzusom i globalne su važnosti [5].

1.6. Označavanje kvalitete tekstilnih proizvoda

Tekstilni proizvod- proizvod izrađen od tekstilnih vlakana s masenim udjelom od najmanje 80 %
Obavijest o proizvodu (deklaracija) je obavezan vid označavanja proizvoda prije stavljanja na tržište. Navodi se na ambalaži, privjesnici, naljepnici ili na samom proizvodu - ušivnici (ako je riječ o odjevnim predmetima). Deklaraciju sastavlja proizvođač ili trgovac (uvoznik) prije stavljanja proizvoda na tržište [6].

1.6.1. Deklaracija

Sadržaj obavijesti o proizvodu su osnovna obilježja proizvoda u mjeri koja je potrebna da bi potrošač donio odluku o kupnji. Obavezan dio svake deklaracije su: naziv proizvoda, tip i model proizvoda, naziv pod kojim se proizvod prodaje, naziv i sjedište proizvođača ili uvoznika koji ima sjedište na području Europske unije, sirovinski sastav- prema odredbama Uredbe (EU) br. 1007/2011, veličina i cijena.

Također svaka deklaracija radi bolje informiranosti potrošača o proizvodu može navesti: postojanost dimenzija pri održavanju (skupljanje u smjeru duljine i širine izražena u postocima), postupak održavanja (njege), posebne oznake kvalitete i obavijest o mogućim rizicima pri uporabi [6].

1.6.2. Označavanje sirovinskog sastava

Sirovinski sastav je obavezna podatak na deklaraciji a označava se nazivom vlakna u skladu s nazivima navedenim u Uredbi (EU) br. 1007/2011 ili nazivom i postotnim udjelom pojedine vrste vlakana u proizvodu od mješavine vlakana [6].

1.6.3. Označavanje veličine odjeće

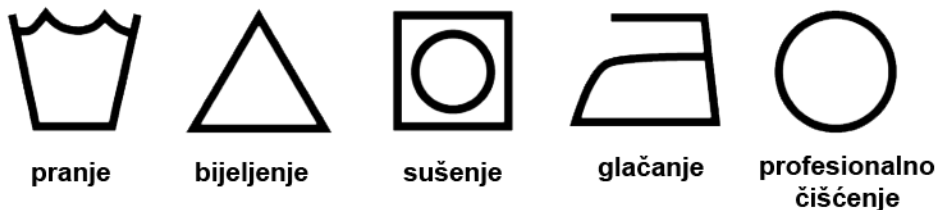
Oznaka veličine je obavezan podatak na obavijesti o proizvodu a može se označiti brojučano (npr. 42, 0-54,) ili pomoću slova (npr. S, M, L, XL, XXL). Također označava se u skladu s hrvatskim, međunarodnim ili kojim drugim normama. Tumačenje oznake mora biti uočljivo istaknuta u prostoru u kojem se prodaje proizvod [6].

1.6.4. Označavanje postupka održavanja (njege)

Reguliran normom HRN EN ISO 3758:2012

- Propisana primjena grafičkih simbola za označavanje postupka njege, nužno označiti postupanje glede mogućnosti primjene 5 postupaka njege:
 - pranja (simbol kadica),
 - bijeljenje (simbol trokut),
 - sušenje (simbol kvadrat),
 - glačanja (simbol glačalo)
 - profesionalnog čišćenja (simbol krug).

Unutar na i ispod simbola nalaze se informacije o pojedinostima provedbe postupka [6].



Sl 5. Preporučeni redoslijed simbola na deklaraciji za postupak održavanja odjevnih predmeta

1.7. CE znak

CE znak je europski znak sukladnosti (*Conformite Europeenne*) koji pokazuje da proizvod udovoljava zahtjevima sigurnosti, zaštite imovine, zaštite života i zdravlja ljudi, zaštite okoliša i javnog interesa prema propisanim EU direktivama tzv. “novog pristupa”.

Novi pristup je dokument donjet od Europske komisije 1985. godine, a svodi se na usklađivanju proizvoda i norma, kako različito tehničko zakonodavstvo i norme pojedinih zemalja ne bi bili prepreka protoka robe europskim tržištima.

Sukladnost proizvoda s bitnim zahtjevima direktiva *Novog pristupa*, posebno onima koji se odnose na zdravlje i sigurnost ljudi, dokazuje se propisanim postupkom ocjenjivanja prema jedinstvenom modularnom sustavu. Proizvođač može odabrati jedan od osam modula koji mu najviše odgovara. U postupku ocjenjivanja sukladnosti prema ovom sustavu, važnu ulogu ima registrirana nacionalna ustanova tzv. *Prijavljeno tijelo*. Valja napomenuti da se istom postupku ocjenjivanja mogu podvrgnuti i proizvođači iz tzv. Trećih zemalja, ako svoje proizvode žele staviti na europsko tržište. Na temelju tog znaka proizvod dobiva pravo slobodnog kretanja europskim tržištima (bez dodatnog provjeravanja) [6].

Osam modula specificiranih kompetencija i nadležnosti:

- Modul A - sukladnost temeljena na internoj kontroli proizvodnje (Ovlaštena ustanova testira samo posebne aspekte proizvoda)
- Modul B - tipsko ispitivanje (Prijavljeno tijelo provodi ocjenu sukladnosti s bitnim zahtjevima I provjerava potrebne objektivne dokaze I uzorke)
- Modul C - ispitivanje sukladnosti s tipom
- Modul D - sukladnost na temelju osiguravanja kvalitete proizvodnje (ISO 9001:2000)
- Modul E - sukladnost na temelju osiguravanja kvalitete proizvoda (ISO 9001:2000)
- Modul F - verifikacija tipskog proizvoda od strane prijavljenog tijela
- Modul G - sukladnost temeljena na verifikaciji jedinice proizvoda (Prijavljeno tijelo provodi postupak verifikacije I izdaje certifikat o sukladnosti)
- Modul H - sukladnost temeljena na cjelovitom upravljanju kvalitetom (Prijavljeno tijelo provodi postupak verifikacije dizajna, izdaje certifikat o ispitivanju EC-dizajna I provodi nadzor nad sustavom cjelovitog upravljanja kvalitetom)

CE znak na proizvodu znači da je proizvođač prošao sve propisane postupke dokazivanja sukladnosti što potvrđuju ovlaštena tijela i obavezan je za sve proizvode koji zahtijevaju takvo označavanje prije nego se stave na tržište ili uporabu. CE znak je namijenjen nadzornim organima ili Institucijama za nadzor tržišta u zemljama europske unije. CE znak ne zamjenjuje druge znakove i nije usmjeren prema korisniku.

Proizvodi koji moraju imati CE znak su niskonaponska oprema, igračke, građevinski proizvodi, dizala, strojevi, osobna zaštitna oprema, medicinski uređaji, neautomatske vage, plinski uređaji, toplovodni kotlovi, eksplozivi za civilnu uporabu, potencijalno eksplozivne atmosfere, rekreacijska plovila, uređaji za hlađenje, oprema pod tlakom, mjerni instrumenti i telekomunikacijska oprema [6].



Sl.6. CE znak

1.8. STANDARD 100 tvrtke OEKO-TEX®

Standard 100 OEKO-TEX je neovisan sustav testiranja i certificiranja sirovih poluproizvoda i gotovih proizvoda na svim razinama obrade kao što su sirove i obojene gotove pređe, tkanine, pletiva i pribora u koje spadaju gumbi, zatvarači i niti za šivanje etiketa. Od svog uvođenja 1992. godine središnji fokus STANDARD 100 tvrtke OEKO-TEX® bio je razvoj metoda ispitivanja na znanstvenoj osnovi. OEKO-TEX® testovi za štetne tvari temeljno se temelje na odgovarajućoj svrsi tekstila i materijala. Što je intenzivniji kontakt s kožom proizvoda i osjetljiviji na koži, to je stroži ljudsko-ekološki zahtjevi koji se moraju poštivati [6].

Prema tome, razlikuje se između četiri kategorije proizvoda:

- *Klasa proizvoda I* : Članci za bebe i malu djecu do 3 godine starosti (donje rublje, majice, odjeća, posteljina, spavaći proizvodi itd.)
- *Klasa proizvoda II* : Članci koji se nose blizu kože (donje rublje, posteljina, majice, čarape)
- *Klasa proizvoda III* : Članci koji se odvajaju od kože (jakni, kaputi itd.)
- *Klasa proizvoda IV* : Namještaj / Namještaj (zavjese, stolnjaci, presvlake itd.)

1.9. Direktiva 2001/95/EZ Europskog parlamenta i Vijeća

Europska komisija je 2006. godine naručila studiji za procjenu sigurnosti nekoliko proizvoda za djecu koji se obično koriste za mala djecu u dobi od 0 do 5 godina. Studija je provedena u suradnji sa državnim tijelima, nacionalnim normizacijskim tijelima, potrošačkim udrugama, organizacijama za sigurnost proizvoda, gospodarskim subjektima i ispitnim laboratorijima. Za nastavak studije određeno je pet vrsta proizvoda, a koji se često nalaze u okruženju u kojem spava novorođenčad i mala djeca. To su proizvodi: madrac za dječje krevetiće, zaštitne ograde za dječje krevetiće, viseći ležaj za malu djecu, popluni za djecu i dječje vreće za spavanje[7].

Novorođenčad u prosjeku spava najmanje 16 sati dnevno, a djeca u dobi od 3 do 5 godina još uvijek spavaju 11-13 sati dnevno. Uključujući i razdoblja budnosti, mala djeca tijekom prvih pet godina života provode najmanje pola dana u okruženju u kojem spavaju. Zbog toga proizvodi koji se upotrebljavaju u okruženju u kojem mala djeca spavaju moraju biti sigurni, jer se tamo obično ostavljaju bez nadzora na duže vrijeme tijekom dana i noći. Za prethodno navedenih pet vrsta proizvoda ne postoje europske norme. Stoga je potrebno utvrditi posebne zahtjeve iz članka 4. stavka 1. točke (a) Direktive 2001/95/EZ kako bi se od normizacijskih tijela zahtijevala izrada norma za smanjenje rizika pri korištenju tih proizvoda [7].

Ova je odluka u skladu s mišljenjem Odbora koji je osnovan u skladu s člankom 15. Direktive 2001/95/EZ :

-dječja vreća za spavanje znači toplo podstavljena ili napunjena vreća dužine tijela u koju se stavlja dijete i koja je namijenjena sprječavanju pothlađivanja i gušenja dok dijete spava ili leži u krevetiću [7].

1.9.1. Posebni sigurnosni zahtjevi za vreće za spavanje za djecu

Opći sigurnosni zahtjevi

Proizvod ne smiju ugrožavati sigurnost ili zdravlje djece ako se koriste u skladu s namjenom ili na predviđeni način te uzimajući u obzir ponašanje djece[7].

Posebni sigurnosni zahtjevi

➤ Kemijski zahtjevi

Vreće za spavanje za djecu moraju biti u skladu sa zakonodavstvom EU-a.

➤ Požarna i toplinska svojstva

Vreće za spavanje za djecu ne smiju predstavljati opasnost od zapaljivosti u djetetovu okruženju.

Moraju se sastojati od materijala koji zadovoljavaju najmanje jedan od sljedećih uvjeta:

- Ne gore ako su izravno izložene plamenu ili iskri
- Ako se zapale, gore sporo i plamen se širi sporo

Osim toga, zapaljivi materijali ne ispuštaju otrovne pare tijekom izgaranja. Uporabu kemijskih sredstava protiv širenja plamena (retardanata) treba svesti na najmanju moguću mjeru. Ako se koriste kemijska sredstva protiv širenja plamena, njihova toksičnost tijekom uporabe i zbrinjavanja ne smije ugroziti zdravlje korisnika, njegovatelja i okoliš[7].

➤ Opasnost od hipotermije

Upozorenja i upute skreću pozornost skrbnicima na temperaturu u prostoriji gdje se proizvod koristi u cilju sprječavanja hipotermije.

➤ Fizička i mehanička svojstva

Opasnosti od zaglavljivanja u prazninama i otvorima.

Prošiveni i ukrasni dijelovi na vrećama za spavanje za djecu ne smiju popustiti kad su izloženi mehaničkom opterećenju koje je nastalo zbog predvidive uporabe te tako predstavlja rizik od zaglavljivanja (posebno prsti). Veličina otvora za vrat i ruke također bi trebali spriječiti da dijete ne klizne u vreću.

➤ Strukturna cjelovitost

Zatvarači moraju spriječiti da dijete ne klizne u vreću. Šavovi i zatvarači moraju zadržati svoju cjelovitost nakon pranja u skladu s uputama proizvođača.

➤ Opasnost od zaplitanja

Na vrećama za spavanje ne smije biti užadi ni petlji u koje bi se moglo zaplesti djetetov vrat.

➤ Opasnost od davljenja i gušenja

Vreće za spavanje ne smiju sadržati odvojene ili male dijelove koje dijete može odvojiti, staviti cijele u usta i progutati. Vreće za spavanje ne smiju sadržati male dijelove koje dijete može odvojiti i koji se mogu zaglaviti u ždrijelu ili u stražnjem dijelu usne šupljine. Materijal koji je ispunjena vreća za spavanje ne smije biti djetetu dostupna i ne smije sadržavati nikakve teške ili oštre dijelove kao što su metalne čestice, čavli, igle ili krhotine. Također predmetni materijal mora izdržati opterećenje nastalo zbog predvidive uporabe (uključujući odgrizanje), uzimajući u obzir mogućnost da vlakna prolaze kroz šavove i čvrstoću šavova.

➤ Opasnosti od gušenja stranim tijelom

Vreće za spavanje za djecu ne smiju sadržavati plastične naljepnice koje dijete može odlijepiti niti druge nepropusne premaze ili tkanine koje mogu pokriti i usta i nos. Pakiranje proizvoda ne smije predstavljati rizik od gušenja zbog opstrukcije dišnih puteva. Dijete mora moći disati ako mu/joj vreća za spavanje tijekom spavanja prekrije lice.

➤ Opasni rubovi

Vreće za spavanje za djecu ne smiju imati oštre rubove ili točke.

Posebna upozorenja za proizvod

Upozorenja i upute preporučuju skrbnicima odabir vreće za spavanje koje je prikladna za dob i visinu djeteta[7].

Higijena

Vreće za spavanje za djecu moraju se oblikovati i proizvoditi tako da se mogu jednostavno i temeljito očistiti kako bi se izbjegla opasnost od infekcije ili zaraze. Proizvod mora ispunjavati ovaj uvjet i nakon pranja u skladu s uputama proizvođača i ne bi smio puštati boju u dodiru s djetetom[7].

2. EKSPERIMENTALNI DIO

Eksperimentalni dio rada sastoji se od tri dijela:

- Laboratorijska ispitivanja uporabnih i mehaničkih svojstva proizvoda dječje vreće za spavanje (ispitivanja svojstava koje najuže opisuju fizička naprezanja koja proizvod prolazi kroz svoj životni vijek)
- Autorsko razmatranje proizvoda (definiranje i prijedlozi izmjene sastavnih dijelova komponenata u svrhu poboljšanja i unaprijeđenja samog proizvoda, te mogućih adaptacija novih tehnologija u proizvod)
- Dizajn informativne knjižice i nove ušivnice (pomoću grafičkih programa izrađen je izgled informativne knjižice i ušivnice, informacijama stečenim provođenjem ispitivanja).

Kao preliminarno ispitivanje u ovom radu provedena je anketa o informiranosti i uporabi dječjih vreća za spavanje.

2.1. Ispitivanja uporabnih i mehaničkih svojstava proizvoda dječje vreće za spavanje

U ovom dijelu eksperimentalnog rada zadatak je bio provesti laboratorijska ispitivanja uporabnih i mehaničkih svojstva te kvalitete materijala korištenih za izradu dječje ljetne vreće za spavanje „Bubaba“ (0 do 6 mjeseci), proizvođača i distributera *Bubamara sve za djecu d.o.o.* Provedena su slijedeća ispitivanja:

- Definiranje sirovinskoga sastava svih komponenti
- Dimenzijska i konstrukcijska karakteristika materijala
- Uporabna svojstva - čvrstoća materijala, sklonost pilingu i otpornost na habanje
- Gorenje
- Upijanje i propusnost vlage

Navedena ispitivanja provedena su na materijalima dostavljenim od firme *Bubamara sve za djecu d.o.o.* Dostavljeno je ukupno pet vrsta materijala od kojih su tri pletiva, jedna mrežasta tekstilija za

prozračnost ugrađena u donjem dijelu dječje vreće za spavanje i jedno punilo kao središnji sloj proizvoda. Na uvid je također dostavljen u potpunosti funkcionalni proizvod u svrhu definiranja redoslijeda navedenih materijala u slojevima proizvoda, odnosno definiranja koji materijal pripada kojem dijelu dječje vreće za spavanje (vanjski dio, podstava, ispuna).

Oznake ispitivanih materijala:

- Pletivo A - desno-lijevo pletivo s tiskom (sive točke na bijeloj podlozi) na licu
- Pletivo B - desno-lijevo pletivo s tiskom (bijeke točkice na sivoj podlozi) na licu
- Pletivo C - desno-lijevo bijelo (*engl. jersey*) pletivo, na naličju
- Mrežasta tekstilija- geometrijski pravilan mrežasti materijal, osigurava prozračnost dječje vreće
- Punilo- netkana tekstilija koja se nalazi u središnjem dijelu vreće.

U svrhu objektivne evaluacije funkcionalnosti i uporabnih svojstava ispitivanog proizvoda, provedena su ispitivanja na kondicioniranim uzorcima svih materijala primjenom standardiziranih i drugih laboratorijskih metoda u uvjetima standardne atmosfere za ispitivanje.

2.1.1. Identifikacija sirovinskog sastava dječje vreće za spavanje

Analiza uzoraka provedena je primjenom kvalitativnih metoda: **identifikacija gorenjem**, **mikroskopiranje** u destiliranoj vodi i specifičnim reagensima.

a) Identifikacija vlakana gorenjem

Ova metoda je jedna od lako izvedivih metoda identifikacije vlakana jer ne zahtjeva posebne uređaje, a omogućava identifikaciju glavnih skupina vlakana (celulozna, proteinska, umjetna vlakna od sintetskih polimera i anorganska vlakna). Prilikom ispitivanja vlakana ovom metodom potrebno je obratiti pozornost na sljedeće:

- Način gorenja:
 - a. Prije uvođenja u plamen (zapali se, tali se)
 - b. U plamenu (gori, tali se ili se žari)

- c. Nakon vađenja iz plamena (da li vlakno nastavlja gorjeti ili se gasi)
 - Miris
 - Ostatak nakon gorenja

Princip ispitivanja: Lagano uvijeni pramen vlakna duljine 2 cm prinosi se plamenu, stavlja direktno u plamen te se prate promjene na vlaknima. Potom se pramen vadi iz plamena, određuje miris, opip i ostatak.

b) Mikroskopiranje vlakana u vodi (uzdužna slika)

Princip ispitivanja: Vlakno duljine 1-2 mm stavlja se na predmetno stakalce i pomoću igle za mikroskopiranje razdvoje se vlakna da ne dođe do preklapanja. Na priređeni uzorak dodaje se kap destilirane vode te se preparat poklopi pokrovnim stakalcem.

c) Mikroskopiranje vlakana u specifičnim reagensima

Za dokazivanje pojedine vrste vlakana koriste se specifični reagensi u kojima dolazi do reakcije karakteristične za pojedino vlakno. Kod ove metode nije važan samo krajnji rezultat već čitav tijek reakcije. Moguće promjene nastaju na vlaknu su: bubrenje, otapanje, obojenje vlakna i dr.

Princip ispitivanja: Potrebno je pripremiti mikroskopski preparat u vodi, kao što je navedeno pod točkom 1.3.1.2., te dodati specifični reagens. Najčešće se koriste specifični reagensi: Kuoxam, Cl-Zn-J, Cl-Zn- HCOOH, Frotte Reagens I i Frotte Reagens II.

2.1.2. Dimenzijska svojstva plošnih proizvoda

Plošna masa- HRN ISO 3801:2003; Debljina- HRN EN ISO 5084:2003

Tkanine su tekstilni plošni proizvodi koji su nastali tkanjem, tj. preplitanjem osnove i potke u definiranom vezu (npr. platno ili keper vez). Tkanine nisu rastezljive (osim ako imaju utkane elastične niti). Od tkanina se najčešće izrađuju košulje, haljine, hlače.

Pletivo je tekstilni plošni proizvod koji je nastao uplitanjem jedne niti. Pletiva su podatna i rastezljiva, jer ih čine očice. Zbog njihovog svojstva udobnosti, pletiva se koriste pri izradi donjeg rublja, bodyja, majica, tajica, kapa/ šalova, čarapa i vesta [8].

a) Plošna masa, m_A [g/m²]- HRN ISO 3801:2003

Masa kvadratnog metra predstavlja masu materijala izraženu u gramima i iskazuje se u g/m².

Princip ispitivanja: Pomoću kružnog rezača površine 100 cm² pripremi se kondicionirani uzorak koji se izvaže na vagi uz preciznost od 0.001g, a masa kvadratnog metra materijala izračunava se pomoću formule:

$$M_A = M_K \times 100 [\%] \quad (1)$$

gdje je :

M_A - plošna masa ispitivanog materijala [g/m²]

M_K - masa kondicioniranog uzorka [g]

b) Debljina, d [mm] - HRN EN ISO 5084:2003

Debljina plošnog proizvoda se karakterizira kao razmak između dvije metalne ravne paralelne ploče razdvojene ispitivanom tkaninom koja se dodatno nalazi pod određenim pritiskom. Uređaj za mjerenje debljine naziva se debljinomjer koji se sastoji od podloge i pritiskivača koji osigurava preciznost rezultata na 0.01mm.

Princip ispitivanja: Preporučena površina pritiskivača za glatke tkanine i pletiva je 20 cm² pritisak od 1 kPa. Mjerenje se provodi na uzorku u raširenom stanju. Potrebno je provesti 5 mjerenja na različitim pozicijama na materijalu, te se kao konačan rezultat iskazuje srednja vrijednost debljine.

2.1.3. Ispitivanje čvrstoće plošnih proizvoda - HRN EN ISO 13934-1:2013

Ovakva ispitivanja se provode radi određivanja uporabnih svojstva s obzirom na mehaničko opterećenje proizvoda.

Princip ispitivanja: Ispitivanje se provodi primjenom univerzalnog dinamometra djelovanjem vlačne sile (sl. 7). Potrebno je prirediti po 5 uzoraka materijala dimenzija 350 x 50 mm u smjeru nizova i u smjeru redova. Instrument radi uz konstantnu brzinu istezanja, a razmak između stezaljki

je 200 mm. Prije postavljanja uzorka u stezaljke dinamometra potrebno je odrediti predopterećenje koje ovisno o plošnoj masi materijala iznosi:

- Predopterećenje od 2 N (za plošnu masu do 200 g/m²)
- Predopterećenje od 5 N (za plošnu masu od 200 do 500 g/m²)
- Predopterećenje od 10 N (za plošnu masu od 500 do 1000 g/m²)
- Predopterećenje od 0,5 N (za elastične materijale)

Nakon utvrđenog predopterećenja uzorak se podvrgava djelovanju vlačne sile do prekida ispitivanog uzorka. Nakon završetka ispitivanja dobivamo računalni prikaz podataka prekidne sile [N], prekidnog produljenja [mm] ili prekidnog istezanja [%] uz odgovarajuće statističke pokazatelje varijabilnosti rezultata.



Sl.7. Univerzalni dinamometar Tensolab 3000, Mesdan

2.1.4. Ispitivanje uporabnih svojstva plošnih tekstilija

Otpornost na habanje- HRN EN ISO 12947-3:2008. Služi za ocjenjivanje otpornosti na trošenje i umanjivanje uporabne vrijednosti proizvoda tijekom uporabe.

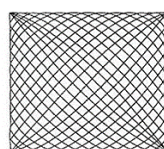
Skлонost pilingu- HRN EN ISO 12945-2:2003. Piling je pojava mjestimičnih nakupina zamršenih vlakana u obliku kuglica na površini tkanine ili pletiva. Stvaraju se tijekom uporabe i njege proizvoda od različitih vrsta vlakana, kada zbog trenja dolazi do izvlačenja vlakana na površinu, njihova zamršivanja i stvaranja kuglica, koje se čvrsto drže podloge. Piling narušava izgled proizvoda te umanjuje njegovu vrijednost. Pomoću navedene metode određuje se sklonost površinskom stvaranju dlačica i pilinga na plošnom tekstilu[8].

a) Ispitivanje otpornosti na habanje- HRN EN ISO 12947-3:2008

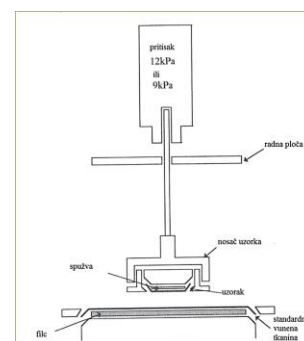
Princip ispitivanja: Kružnim rezačem (promjera 38 mm) pripremljena su 3 istovrsna uzorka. Ispitivani materijal se podvrgava habanjem tkanine o tkaninu, pri čemu je habajuće sredstvo- standardna vunena tkanina. Uzorci se prilikom ispitivanja optereće uz silu pritiska 9 kPa (sl. 8). Aparat se ispravno podesi u radni položaj te se habanje provodi uz određeni broj ciklusa. Ispravno gibanje habajućih glava po podlozi potvrdit će iscrtane Lissajous krivulje (sl. 8b) na kontrolnom dijelu aparata. Rezultat ispitivanja nakon postupka nahabavanja iskazuje se gubitkom mase nakon određenog broja ciklusa habanja u odnosu na početnu masu.



a



b



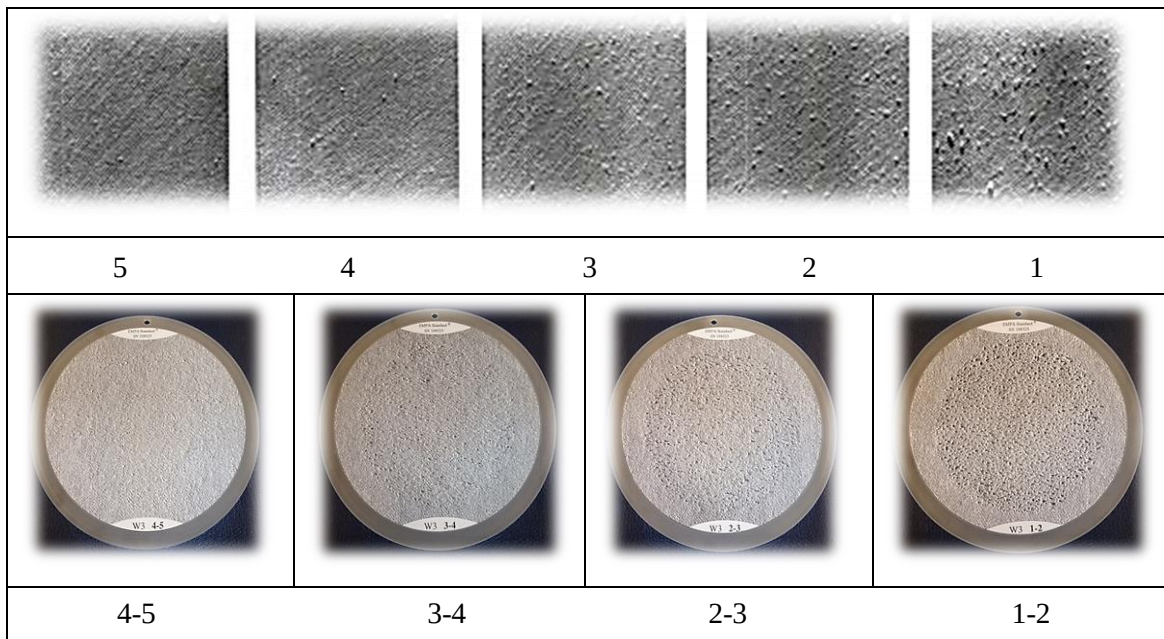
c

Sl.8. a) Habalica po Martindale-u; b) Shematski prikaz iscrtane Lissajous-ove krivulje; c) shematski prikaz habajućeg elementa Martindalea

b) Ispitivanje sklonosti pojave pilinga - HRN EN ISO 12945-2:2003

Princip ispitivanja: Kružnim rezačem (promjera 140 mm) pripremljena su dva uzorka. Piling se provodi habanjem o standardnu vunenu tkaninu ili ispitivanu tkaninu pod opterećenjem 150 g.

Nakon definiranog broja ciklusa (za pletiva 125, 500, 1000, 2000, 5000, 7000 ciklusa) daje se ocjena usporedbom s etalonima (sl. 9)



Sl. 9. Fotografije etalona za ocjenu pilinga na površini materijala

2.1.5. Ispitivanje dimenzijske stabilnosti materijala u uvjetima njege

Svrha ispitivanja je utvrđivanje skupljanja ili širenja proizvoda tijekom njege. Ispitivanje je provedeno sljedećim metodama:

- I. Pranje i sušenje u kućanstvu u svrhu ispitivanja tekstila- HRN EN ISO 6330:2012
- II. Priprema, označavanje i mjerenje uzoraka plošnog tekstila i odjevnih predmeta pri ispitivanju promjena dimenzija- HRN EN ISO 3759:2001
- III. Određivanje dimenzijskih promjena u pranju i sušenju- HRN EN ISO 5077:2008

a) Priprema i označavanje uzoraka za ispitivanje, prema HRN EN ISO 3759:200 te određivanje dimenzijskih promjena nakon pranja i sušenja, prema HRN EN ISO 5077:2008

Princip ispitivanja: Prema normi HRN EN ISO 3759:2011 priredi se uzorak dimenzija 500 x 500 mm, koji je kondicioniran i položen u raširenom stanju bez zatezanja te se na njemu označe po tri

para oznaka načinjene koncem u smjeru osnove i potke- međusobno udaljenih minimalno 350 mm, a od rubova najmanje 50 mm. Pripremljeni uzorak se podvrgava ispitivanju prema normi *HRN EN ISO 6330:2012 (Pranje i sušenje u kućanstvu u svrhu ispitivanja tekstila)*. Dimenzijska stabilnost tekstilnih plošnih proizvoda se nakon određenog postupka njege ocjenjuje utvrđivanjem skupljanja odnosno širenja u smjeru osnove (niza) i potke (reda) na pripremljenim uzorcima definirane veličine prema normi *HRN EN ISO 5077:2008*.

b) Pranje i sušenje proizvoda u kućanstvu, prema HRN EN ISO 6330:2012

Postupci ispitivanja: Ispitivanje se vrši u standardnim perlicama rublja (tip A, B, C), na različitim programima pranja (30-90 °C). U perlicu se dodaje balastna tkanina težine 2 kg. Ona služi da popuni bubanj i da perilica što pravilnije odradi program pranja. U ispitivanju se koristi standardni deterđent bez fosfata u količini od 40 grama (ovisno o tvrdoći vode). Nakon odrađenog programa pranja, ispitivani uzorci se suše na zraku u obješenom stanju.

Iskazivanje rezultata: Postotak promjene dimenzija materijala, odnosno skupljanje/širenje izračunava se zasebno za smjer duljine i širine pomoću formule:

$$S_{d,\dot{s}} = \frac{l_l - l_o}{l_o} \times 100 [\%] \quad (2)$$

gdje je:

l_o - početna duljina uzorka (širina između parova oznaka) [mm]

l_l - duljina između parova oznaka poslje obrade uzorka [mm]

Negativan predznak ukazuje na skupljanje, pozitivan predznak ukazuje na širenje materijala.

2.1.6. Određivanje zapaljivosti vertikalno postavljenih uzoraka (metoda A- horizontalni položaj plamena) - HRN EN ISO 6940:2008

Tekstilni plošni proizvodi - ponašanje pri gorenju - određivanje zapaljivosti vertikalno postavljenih uzoraka (metoda A- horizontalno postavljen plamen) – HRN EN ISO 6940:2008 (služi za određivanje sigurnost proizvoda tijekom uporabe).

Princip ispitivanja: Za ispitivanje potrebno je prema zahtjevima norme prirediti 12 uzoraka, dimenzija $200 \pm 2 \times 80 \pm 2$ mm. Uzorak se smješta na okvir specijalne konstrukcije u vertikalnom položaju, udaljen najmanje 20 mm od ruba okvira. Prije ispitivanja, plamenik se podvrgava postupku predgrijanja u okomitom položaju u trajanju od 2 minute. Za potrebe mjerenja plamenik se postavlja u horizontalni položaj, udaljenost mlaznice plamenika od površine uzorak iznosi 17 ± 1 mm, a duljina plamena 25 ± 2 mm.

Mjerenja se provode tako da se svaki uzorak izlaže postepeno vremenski sve duljem periodu plamena, povećavajući svako iduće izlaganje za 1 sekundu sve dok ne dođe do gorenja.

Prikaz rezultata: U slučaju da nije došlo do gorenja rezultat se označava s „O“, a u slučaju da je došlo do gorenja označava se s „X“. Nakon provedenih mjerenja rezultate je potrebno grupirati u tablice te izračunati srednju vrijednost vremena izlaganja uzorka plamenu do pojave zapaljenja. Ukoliko je u skupini mjerenja na istovrsnom uzorku, manje slučajeva kod kojih nije došlo na zapaljenja, potrebno je izračunati srednje vrijeme izlaganja plamenu koje nije bilo dostatno da dođe do zapaljenja. Na izračunatu vrijednost dodaje se 0,5 s te se rezultat zaokružuje na prvi veći cijeli broj. U slučaju da je manji broj slučajeva kod kojih je došlo do zapaljenja uzorka, potrebno je izračunati srednje vrijeme izlaganja plamenu koje je bilo potrebno da dođe do zapaljenja. Od dobivenog rezultata potrebno je oduzeti 0,5 s te rezultat zaokružiti na prvi veći cijeli broj.

2.1.7. Brzina vertikalnog nadiranja vode kroz tekstil - HRN EN ISO 9073-6:2003

Princip ispitivanja: Uzorci se pripremaju u obliku traka dimenzija 250 ± 1 mm x 30 ± 1 mm. Ispitivanje se provodi tako da se gornji dio uzorka pričvrsti na nosač, a donji dio optereti utezima određene mase. Uzorak se uranja u destiliranu vodu (obojenu metilenskim plavilom radi raspoznavanja fronte) na dubinu 15 ± 2 mm. Mjerenja se provode tako da se mjeri visina nadiranja vode (h, mm) u određenim vremenskim razmacima (t, 10 s, 30 s, 60 s, 90 s, 120 s, 240 s, 300 s i svakih 60 s) do maksimalne visine vodene fronte (zadnja tri mjerenja iste vrijednosti).

a) Ispitivanje propusnosti vodene pare

Princip ispitivanja: Za ispitivanje priređeni se uzorci dimenzija 15 x 15 cm, koji su postavljeni na otvor staklene čaše u kojoj se nalazi 500 ml destilirane vode zagrijane na 37 °C. Uzorci su izlagani

djelovanju vodene pare nakon jednog i 24 sata, nakon čega se utvrdila masa uzoraka i volumen preostale vode. Po završetku ispitivanja uzorci su sušeni na 105 °C do apsolutne suhe mase u vremenu od 24 h.

Prikaz rezultata: Rezultat ispitivanja iskazuje se u vidu prirasta mase uzorka nakon definiranog vremenskog izlaganja vodenoj pari (m_{1h} , m_{24h} , g), izračunate promjene mase u odnosu na apsolutno suhi uzorak (Δm_{1h} , Δm_{24h} , %), propusnosti vodene pare ($PVP_{1h, 24h}$, g) i ostatka volumena destilirane vode ($V_{1h, 24h}$, ml).

3. REZULTATI I RASPRAVA

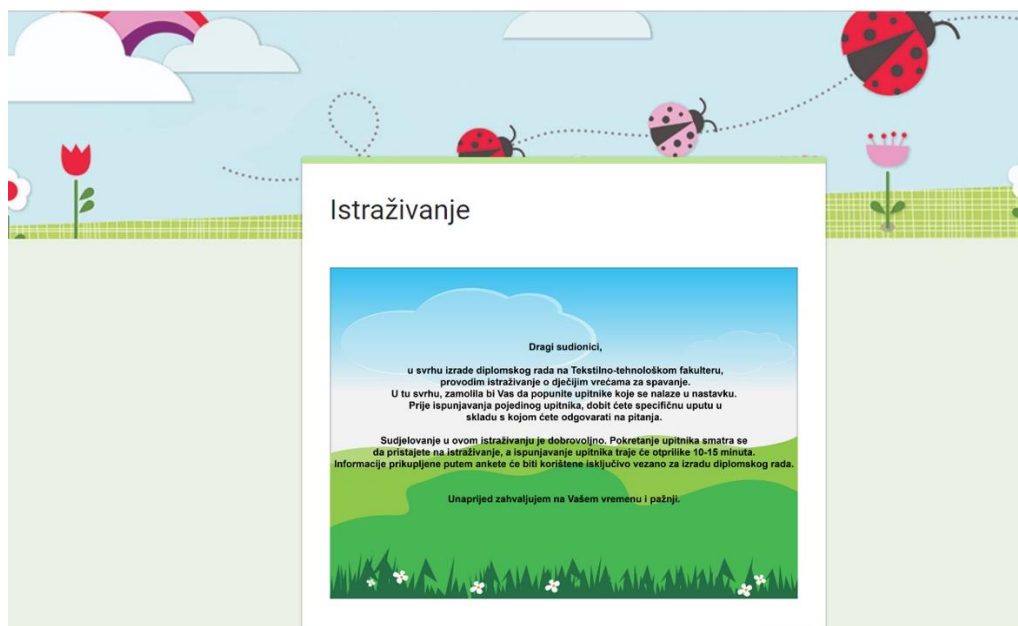
Kao što je i navedeno u uvodnom dijelu, cilj rada bio je analitički i kritički osvrt na specifičan proizvod namijenjen djeci najmlađe dobi, vreći za spavanje. Općenito se na proizvode za djecu postavljaju vrlo visoki zahtjevi na kvalitetu, uporabna svojstva i sigurnost. Svakom proizvođaču cilj ne samo izrada proizvoda sigurnog za potrošača, već i dostupnost svih važnih informacija koje se odnose na funkcionalnost i sigurnost proizvoda. Ovaj rad izrađen je u suradnji s tvrtkom Apollo HR d.o.o. te je provedeno ispitivanje uporabnih svojstava te svojstava udobnosti i sigurnosti proizvoda – dječje vreće za spavanje. Također, dat je i dizajnerski osvrt te autorsko razmatranje redizajna u svrhu predlaganja učinkovitijih rješenja.

3.1. Anketa

S ciljem dobivanja uvida u opću informiranost i stavove javnosti o ispitivanom proizvodu te davanja realnog osvrta na poziciju konkretnog proizvoda na tržištu, kao preliminarno istraživanje u ovom radu provedeno je anketiranje potrošača putem Internet ankete izrađene od strane autorice diplomskog rada. Anketa se provodila da bi se saznala zastupljenost proizvoda na tržištu te informiranost o njegovoj uporabi, ali i zbog stjecanja uvida u stavove potrošača o estetskim i funkcionalnim svojstva proizvoda te o potrebama o dostupnosti informacija o svojstvima i sigurnosti proizvoda.

3.1.1. Metodologija

Format ankete je pisana anketa u digitalnom obliku putem interneta (u sklopu Google-ovih proširenih usluga). Digitalnim provođenjem ankete znatno se olakšava postupak te se omogućuje anonimnost, zahtjeva manje truda i vremena, a moguće je istovremeno ispitati veći broj ispitanika. Također olakšava precizno određivanje mogućih odgovora te omogućuje laku naknadnu obradu podataka. Anketa se sastojala od 23 pitanja u obliku otvorenih(uz pitanje ostavlja se prazan prostor u koji ispitanik treba prirodno i spontano upisati odgovor) i zatvorenih pitanja(pokraj pitanja stoje ponuđeni odgovori. Kod ovakvih pitanja ispitanik odgovara tako da izabere jedan ili više odgovora koji su mu ponuđeni.). Za ispunjavanje ankete bilo je potrebno 10-tak minuta.



Sl 10. Fotografija grafičkog izgleda ankete

3.1.2. Rezultati provedene ankete

Provedena anketa se sastojala od tri dijela. U anketi je sudjelovalo 182 ispitanika. **Prvi dio** odnosio se na osobna pitanja o ispitaniku, vezana uz spol, dob, stupanj obrazovanja, radni odnos, kojim putem stječu informacije, dali su roditelji i koliko djece imaju. Većina ispitanika je ženskoga spola u dobi od 21 do 35 godina sa srednjom stručnom spremom, trenutačno nalaze u radnom odnosu. Veliki broj ispitanika (95,6 %) prima nove informacije putem interneta. Većina ispitanika su također roditelji jednoga djeteta. Rezultati prvog dijela ankete prikazani su u tablici 1.

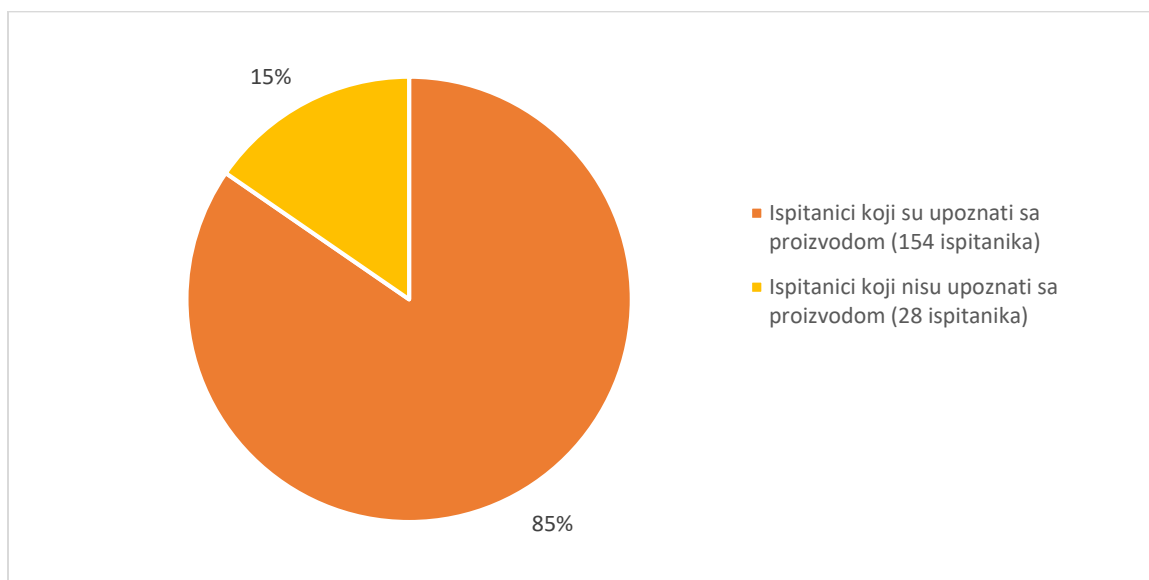
Tablica 1. Rezultati osobnih i osnovnih pitanja u prvom dijelu ankete

Pitanje	Odgovor	Broj ispitanika [N]	Postotak[%]
Spol	Muško	21	11,5
	Žensko	161	88,5
Dob	Do 20 godina	3	1,7
	21-25	52	28,6
	26-30	48	26,3

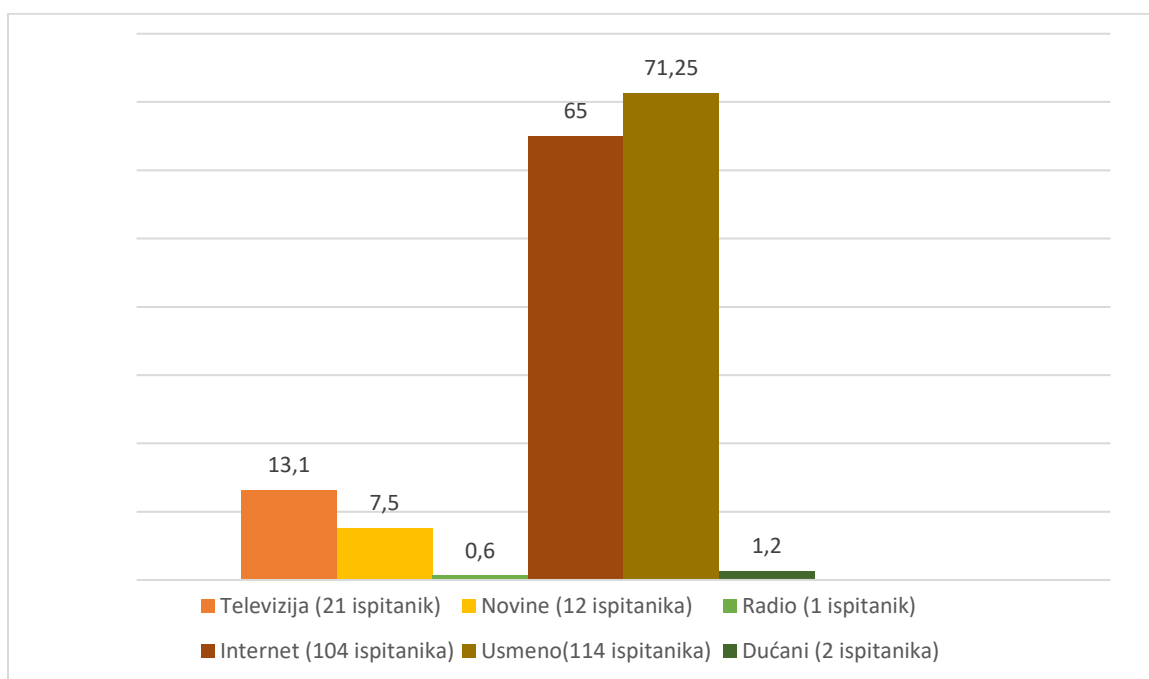
	31-35	44	24,1
	36-40	20	11,0
	41-45	7	3,8
	46-50	3	1,7
	51-55	5	2,8
Završeni stupanj obrazovanja	SSS	89	48,9
	VŠS	25	13,7
	VSS	68	37,4
Radi odnos	Da	133	73,1
	Ne	49	26,9
Stjecanje informacija	Televizija	77	42,3
	Novine	42	23,0
	Radio	37	20,3
	Internet	174	95,6
	Usmeno	70	38,5
	Knjige	2	1,0
	Edukacije	1	0,5
Roditelj	Da	126	69,2
	Ne	56	30,8
Broj djece	0	16	11,3
	1	69	48,6
	2	46	32,4
	3	8	5,6
	4	1	0,7
	5	1	0,7
	6	1	0,7

SSS– Srednja stručna sprema; VŠS– Viša stručna sprema; VSS– Visoka stručna sprema; Broj ispitanika[N]- broj ispitanika koji su odgovorili na pitanje; Postotak[%]- brojčani postotak odgovorenog pitanja.

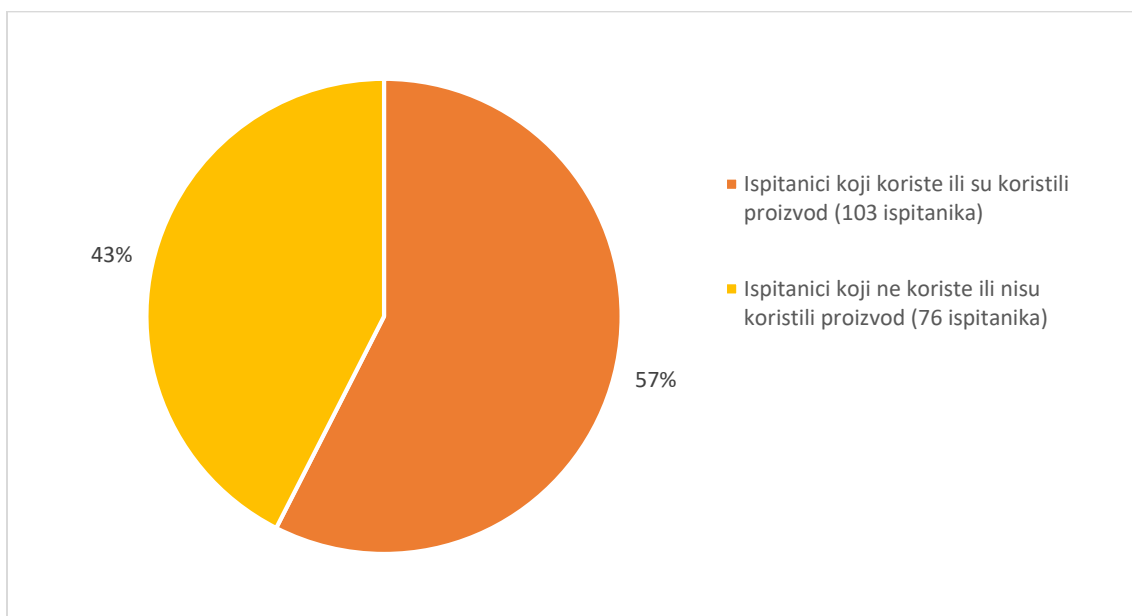
Drugi dio ankete sastojao se od pitanja vezanih uz dječje vreće za spavanje, te informiranost o njihovoj uporabi. Većinski broj ispitanika (85 %) je upoznat s proizvodom, putem interneta ili usmenom predajom od ostalih roditelja, prijatelja ili obitelji. Ispitanici koji koriste istoimeni proizvod najčešće ih koriste radi lakoće uporabe, praktičnosti (48.8 %) i sigurnosnih razloga (20,9 %), pretežito u zimskim mjesecima. Rezultati drugog dijela ankete prikazani su grafikonima 1, 2,3 i 4.



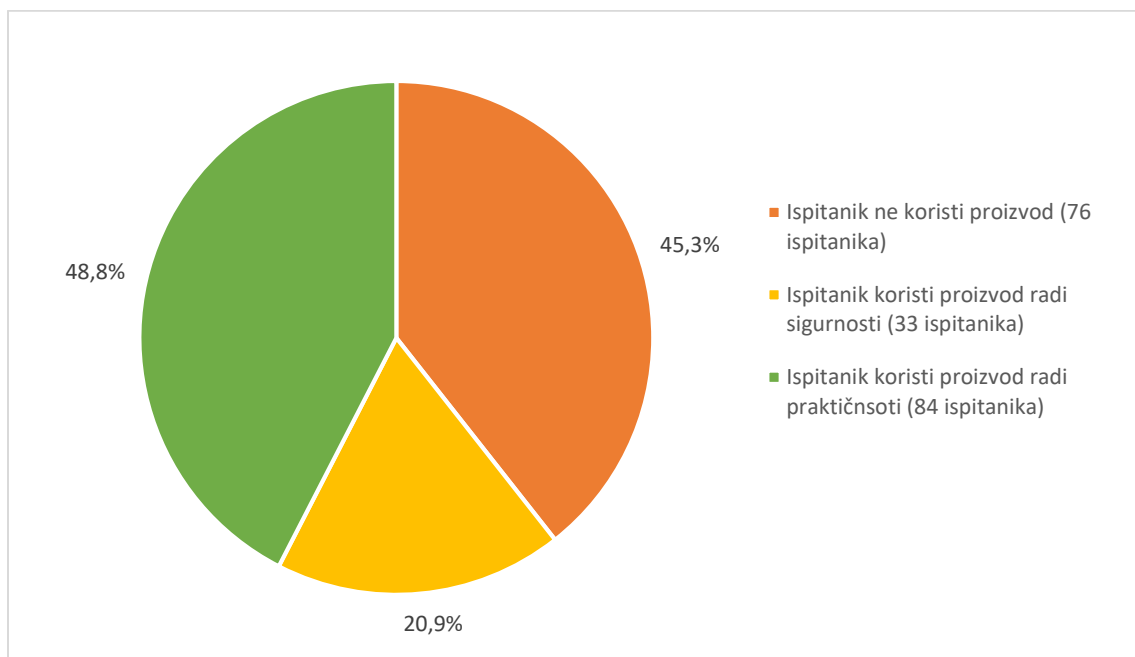
Grafikon 1. Postotak upoznatosti sa dječjim vrećama za spavanje



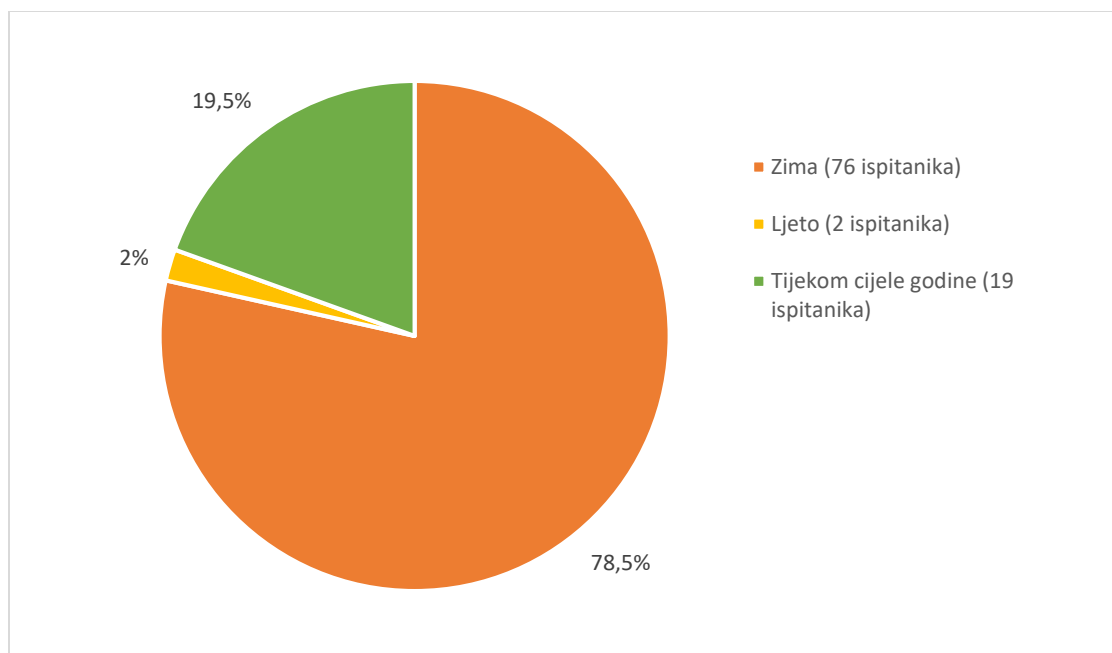
Grafikon 2. Prikaz u postocima zastupljenosti izvora informacija kod ispitanika



Grafikona 3. Postotak korištenosti dječjih vreća za spavanje

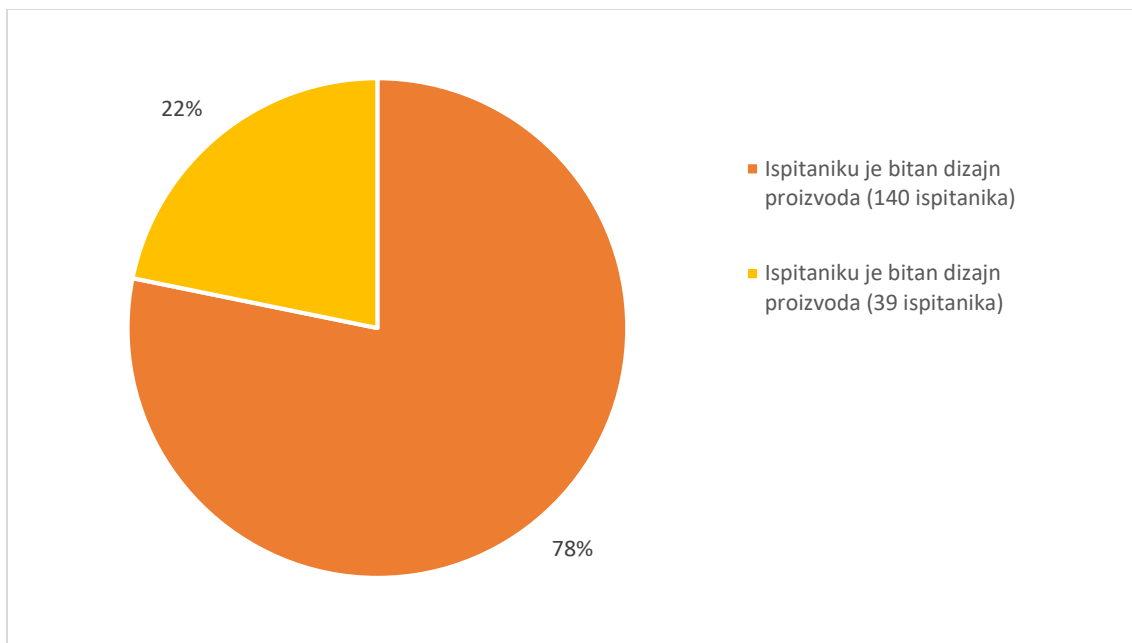


Grafikon 4. Svrha korištenja proizvoda

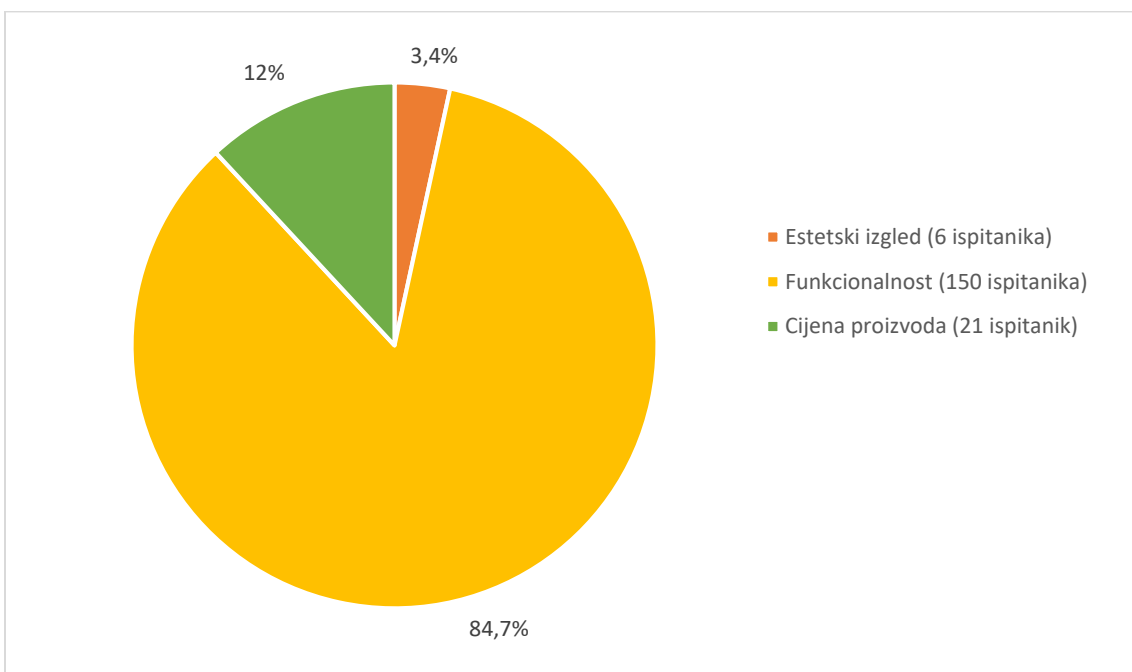


Grafikon 5. Postotak korištenja proizvoda ovisno o godišnjem dobu

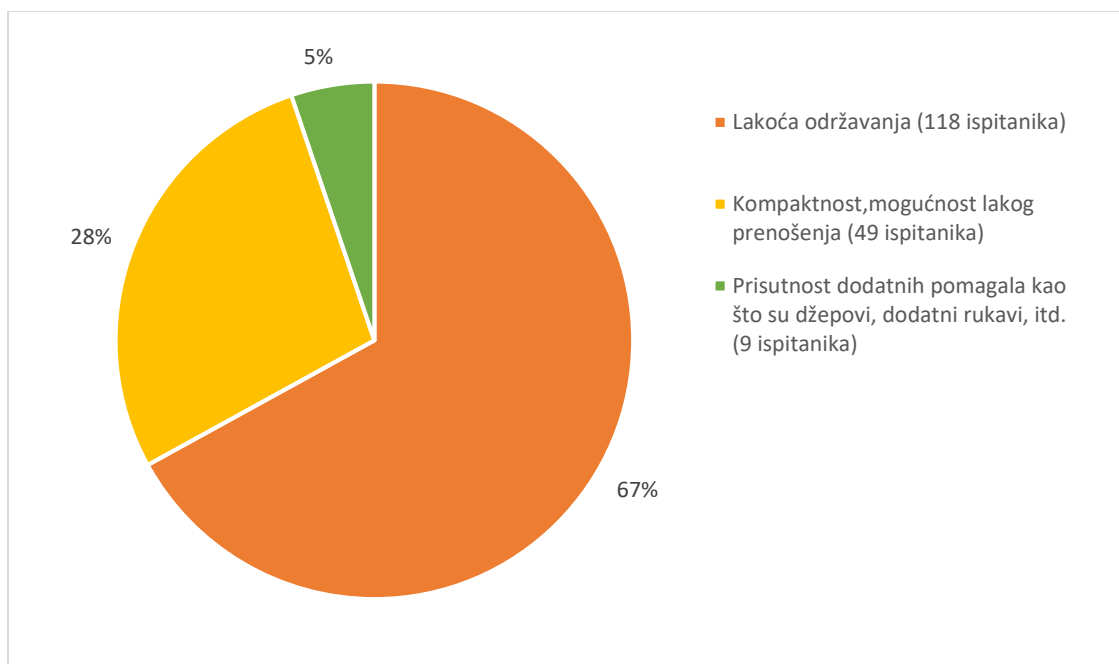
Treći dio ankete sastojao se od pitanja vezano uz funkcionalno-estetska uporabna svojstva dječjih vreća za spavanje. Većini ispitanika (78.2%) važan je dizajn proizvoda. Pod pitanjem koju karakteristiku vezanu uz dizajn proizvoda bi istaknuli kao najvažniju, 67% ispitanika je odgovorilo funkcionalnost u smisli lakoće održavanja. S obzirom na dizajn tekstila bilo to jednobojne tkanine ili uzrokovani tekstil, ispitanici nisu iskazali prednost jednog spram drugog. Većina ispitanika čita ušivnice s proizvoda, a najtraženija informacija je sirovinski sastav. Anketa je također pokazala da polovica ispitanika odstranjuje ušivnicu radi udobnosti.



Grafikon 6. Bitnost dizajna dječjih vreća za spavanje



Grafikon 7. Značajne karakteristike kod dječjih vreća za spavanje



Grafikon 8. Prikaz u postocima najbitnijih karakteristika proizvoda prema ispitanicima

Zaključno, ova kratka, ali iskrena anketa skreće pozornost na određene karakteristike domaćeg tržišta, te specifičnosti vezanih uz zahtjeve dječjih vreća za spavanje. Stoga se na osnovu dobivenih rezultata formiraju prijedlozi vezani uz funkcionalno-estetske te marketinške karakteristike proizvoda.

Većina ispitanika je mlađe dobi, te većinu informacija primaju putem interneta, stoga su, marketinški gledano, veoma isplative informativne i reklamne kampanje internetskih putem, također su jednako značajne kampanje organizirane putem društvenih mreža te je potrebno naglasiti važnost isticanja proizvoda tim putem.

Kao glavne karakteristike proizvoda anketa ističe pouzdanost, sigurnost te izolacijska svojstva. Također, prema rezultatima ankete o najčešćem načinu širenja informacija, pokazalo se da se preporuke i informacije o dobrim proizvodima najčešće šire usmenom predajom te se takve informacije temeljene na vlastitom iskustvu smatraju najpouzdanijima. Rezultati ankete nadalje pokazuju da je budućim korisnicima važna kvaliteta, njega, praktičnost i taktilnost proizvoda.

Vezano uz funkcionalne karakteristike proizvoda ispitanici su se izrazili o značaju lakoće održavanja kao primarne karakteristike proizvoda. Također je iz ankete vidljivo da polovina ispitanika odstranjuje ušivnicu radi udobnosti, stoga se preporuča kao dizajnersko rješenje lako odstranjiva ušivnica ili ušivnica dizajnirana da ne utječe na udobnost proizvoda. Ispitanici su

također istaknuli estetsku karakteristiku proizvoda kroz izbor dizajna, uzoraka i boja, stoga je preporučljivo proizvode plasirati u što širem asortimanu.

3.2. Rezultati provedenih ispitivanja uporabnih i mehaničkih svojstava proizvoda

Nakon provedene ankete kao preliminarnog istraživanja, pristupilo se ispitivanju samog proizvoda. Kao što je već navedeno, ispitivanja su provedena na materijalima dostavljenim iz tvrtke Apollo HR d.o.o. Dostavljeno je ukupno pet materijala od kojih su tri pletiva, jedna mreža za prozračnost i jedno punilo, definiranih oznaka. Na uvid je također dostavljen u potpunosti funkcionalan sastavljen proizvod (Sl.10., dječja vreća za spavanje) na temelju kojeg se lako može razlučiti koji materijal pripada kojem dijelu dječje vreće za spavanje.

Oznake ispitivanih materijala:

- Pletivo A - desno-lijevo pletivo s tiskom (sive točke na bijeloj podlozi) na licu
- Pletivo B - desno-lijevo pletivo s tiskom (bijeke točkice na sivoj podlozi) na licu
- Pletivo C - desno-lijevo bijelo (jersey) pletivo, na naličju
- Mrežasta tekstilija - geometrijski pravilan mrežasti materijal, osigurava prozračnost dječje vreće
- Punilo - netkana tekstilija.



Sl. 11. Dječja vreća za spavanje; materijali za izradu

3.2.1. Analiza sirovinskog sastava

Odjeća za bebe i djecu izrađena je od pažljivo biranih tekstilnih materijala. Svaki materijal ima svoja karakteristična svojstva i namjenu. Najčešće korišteni materijali od prirodnih vlakana su: *Pamuk*- prirodno vlakno koje zbog svojih odličnih svojstava ima najširu primjenu u proizvodnji odjeće za djecu. Pamuk ima svojstvo upijanja vlage i visoku toplinsku vodljivost, što znači maksimalnu udobnost nošenja za dijete. Ne izaziva alergije i lako se održava. Može se koristiti sam (što je najčešće kod dječje odjeće), ali i u mješavini sa drugim vlaknima.

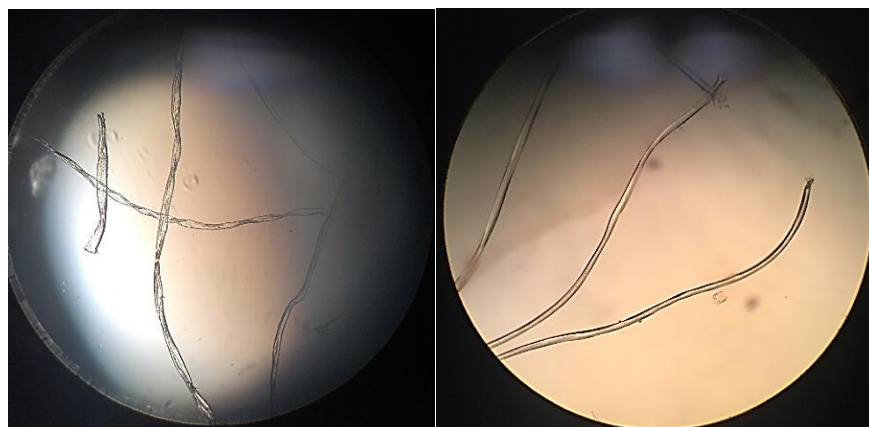
Vuna- prirodno vlakno koje se dobije obradom ovčjeg runa, ima svojstvo upijanja vlage i nisku toplinsku vodljivost, što je čini idealnom za izradu odjeće za zimu. Također se upotrebljavaju i sintetička vlakna kao što su: *Poliestersko vlakno* zbog odličnih svojstava ima najširu primjenu, upotrebljava se u mješavini sa pamukom ili samostalno. *Poliamidno vlakno* se upotrebljava za izradu ženskih čarapa, kupaćih kostima i jakni. Također ga se može naći u raznim mješavinama, kojima daje svojstvo glatkoće, sjaja i vodonepropusnosti. *Poliakrilno vlakno* ima svojstva slična

vuni, pa se stoga koristi za zimske artikle kao zamjena za vunu - meko je i toplo i ne izaziva alergije. *Elastansko vlakno* se dodaje raznim vlaknima da bi odjeća bila elastična [9].

Sirovinski sastav pojedinih materijala u ovom radu identificiran je metodom gorenja, metodom mikroskopiranja u vodi (uzdužna slika) i u specifičnim reagensima.

Metodom gorenja određeno je da tri materijala spadaju u celuloznu skupinu vlakana, zbog toga što su prije plamena lako zapaljiva, u plamenu gore a nakon plamena tinjaju. Također karakteristični miris spaljenog vlakna miriše kao zapaljeni papir a ostatak je sivi pepeo. Na sljedeća dva materijala određeno je da spadaju u skupinu umjetnih vlakana od sintetskih polimera, zbog toga što se tale i gore, te se nakon djelovanja plamena gase. Karakteristični miris je slatkast, a ostatak je crna kuglica koja se ne mrvi.

Daljnjim ispitivanjem pomoću mikroskopa utvrđuje se da su materijali iz celulozne skupine pamučna vlakna zbog svojih prepoznatljivih uvoja, a materijali iz skupine umjetnih vlakana od sintetskih polimera poliesterska vlakna. Specifičnim reagensima koji su se koristili u daljnjoj identifikaciji (Kuoxam i Klor-Cink-Jod) dokazan je pamuk koji djelovanjem Kuoxama poplavi i bubri te se pojavljuje efekt „biserne ogrlice“ nakon koje se vlakno otapa. S druge strane, umjetno vlakno u Cl-Zn-J reagensu požuti i zagrijavanjem ne dolazi do promjena u vidu nabiranja površine (frotte efekt) i samim time smo zaključili da se radi o poliesterskom vlaknu.



Sl.12. Uzdužna mikroskopska slika vlakana pamuka (lijevo) i poliesterskih vlakana (desno)

Tablica 2. Sirovinski sastav uzoraka

Uzorak	Sirovinski sastav
Pletivo A	100% Pamuk
Pletivo B	100% Pamuk
Pletivo C	100% Pamuk
Mrežasta tekstilija	100% Poliestersko vlakno
Punilo	100% Poliestersko vlakno

A- desno-lijevo pletivo s tiskom (sive točke) na licu; B- desno-lijevo pletivo s tiskom (bijele točkice) na licu; C- desno-lijevo (jersey) bijelo pletivo; Mrežasta tekstilija- geometrijski pravilan mrežasti materijal ; Punilo- netkana tekstilija.

3.2.2. Analiza dimenzijskih svojstava ispitivanih materijala

Dobiveni rezultati debljine zajedno s rezultatima plošne mase iskazani su za svaki uzorak i prikazani u tablici 3.

Tablica 3. Dimenzijske karakteristike materijala

Uzorak	$\bar{d}$ [mm]	m_A [g/m ²]
Pletivo A	0,454	151,00
Pletivo B	0,458	153,56
Pletivo C	0,406	147,24
Mrežasta tekstilija	0,494	81,38
Punilo	1,244	

d [mm] - debljina materijala iskazana u mm; m_A [g/m²]- plošna masa materijala iskazana u g/m²

3.2.3. Analiza rezultata čvrstoće ispitivanih uzoraka

Ispitivanje je provedeno na 4 uzorka odgovarajućih dimenzija na univerzalnom dinamometru TensoLab 3000. Rezultati su prikazani u tablici 4.

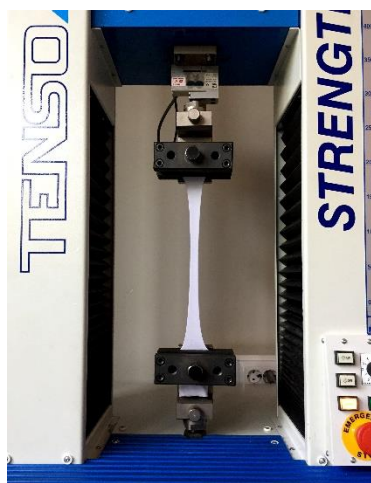
Tablica 4. Rezultati prekidne sile, prekidnog istezanja, i statističkih pokazatelja na uzorcima

Svojstvo	Pletivo A		Pletivo B		Pletivo C		Mrežasta tek.	
	niz	red	niz	red	niz	red	niz	red
F_p [N]	279,70	184,20	285,70	189,80	232,50	151,70	213,90	237,00
σ [N]	36,70	6,90	8,40	5,60	15,50	14,30	22,20	20,9

V [%]	13,13	3,73	2,94	2,96	6,66	9,45	10,37	8,82
ε [%]	61,82	120,77	15,92	129,70	55,10	98,141	51,04	71,60
σ [%]	2,34	6,70	4,65	8,62	3,46	6,12	1,12	3,09
V [%]	3,79	5,55	6,36	6,64	6,29	6,23	2,20	4,31
t [s]	86,00	187,6	99,6	183,6	72,3	140,80	75,7	106,3

Fp [N]- prekidna sila materijala iskazano u N; σ [N]- standardno odstupanje iskazano u N (za prekidnu silu materijala); V- Koeficijent varijacije iskazano u %; ε [%] - prekidno istezanje iskazano u %; σ [%]- standardno odstupanje iskazano u % (za prekidno istezanje materijala); t [s]- prosječno vrijeme prekida materijala iskazano u sek.

Iz tablice 4. vidljivo je da pletiva oznake A, B, C imaju veće vrijednosti prekidne sile u smjeru niza očica, radi samog prepleta, zbog čega je kod tih pletiva prekidno produljenje odn. prekidno istezanje u smjeru redova očica veće. Statistički pokazatelji varijabilnosti (standardno odstupanje i koeficijent varijacije) ukazuju da se radi o relativno jednolikim vrijednostima jer su njihove vrijednosti kod gotovo svih uzoraka niže. Nešto niže vrijednosti uzorka C u odnosu na uzorke A i B posljedica su otiska koji se nalazi na njihovoj površini, a uzorak C ga nema. To se očituje kod niže vrijednosti plošne mase i debljine. Uzorak mrežaste tekstilije ukazuje na podjednake vrijednosti prekidne sile i prekidnog istezanja jer nema značajne razlike između smjera izrade takvog materijala. Na takav zaključak ukazuju i statistički pokazatelji. Vrijeme do prekida materijala je značajno veće jer se radi o pletivima za koje je značajno veliko produljenje, time je i vrijeme duže (sl.13.).



a



b



Sl.13. a) Instrument za ispitivanje vlačne čvrstoće s uzorkom „Pletivo C“ b) usporedba početne dimenzije uzoraka i dimenzije nakon ispitivanja tj. prekidnog produljenja uzorka

3.2.4. Analiza uporabnih svojstva plošnih tekstilija

3.2.4.1. Rezultati ispitivanja otpornosti materijala na habanje – postupak nahabavanja

U periodu od 100 do 25000 ciklusa, uzorci se izlažu pritisku i trenju što uzrokuje istrošenost površine uzoraka, te pri tome gube masu i umanjuju im se uporabna svojstva. Nakon svakog broja ciklusa uzorcima se odredi masa, te se od dobivenih podataka izračuna postotak gubitka mase. Rezultati su prikazani u tablici 5.

Tablica 5. Rezultati otpornosti na plošno habanje

Uzorak	$m_{\text{početna}}[\text{g}]$	$m_{25000}[\text{g}]$	$\Delta m[\%]$
Pletivo A	0,1833	0,1636	-10,74
Pletivo B	0,1881	0,1580	-16,00
Pletivo C	0,1751	0,1470	-16,41
Mrežasta tekstilija	0,0973	0,0921	-8,00

$m_{\text{početna}}[\text{g}]$ - početna masa materijala iskazana u g; $m_{25000}[\text{g}]$ - masa materijala nakon 25000 ciklusa iskazana u g; $\Delta m[\%]$ - razlika između početne mase uzorka i mase uzorka nakon provedenog postupka nahabavanja, iskazana u %.

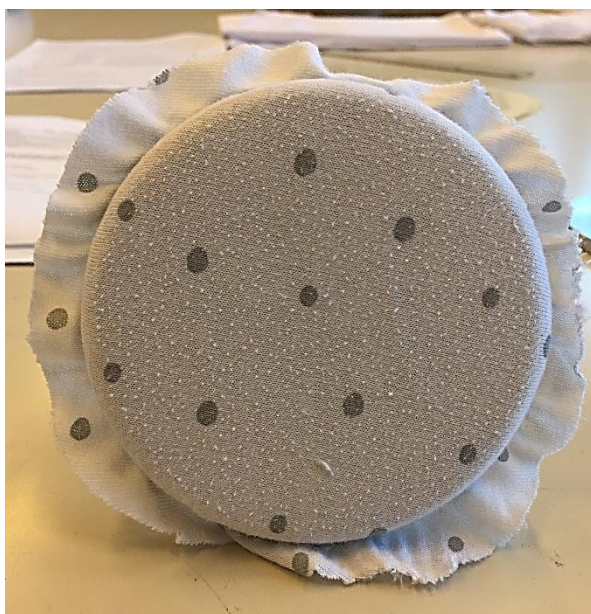
Iz rezultata je uočljivo da uzorci pletiva imaju veći postotak gubitka mase, a što je djelomično uvjetovano vrstom vlakana (pamuk – vlasasto vlakno određene duljine) ali i pletivom kao vrstom plošne tekstilije. S druge strane uzorak mrežaste tekstilije načinjen je od poliesterskih vlakana koje imaju veću otpornost na habanje i time pokazuju manji gubitak mase od 8% nakon habanja od 25000 ciklusa.

3.2.4.2. Rezultati ispitivanja sklonosti pojave pilinga

Ispitivanje i ocjenjivanje uzoraka je napravljeno nakon 125, 500, 1000, 2000, 5000 i 7000 ciklusa habanja, te su rezultati prikazani u tablici 6.

Tablica 6. Ocjene ispitivanja sklonosti pojave pilinga na površini materijala

Uzorak	Broj ciklusa					
	125	500	1000	2000	5000	7000
Pletivo A	4	4	3-4	3-4	3	2
Pletivo B	4-5	4-5	4	4	3-4	3
Pletivo C	5	5	4-5	4-5	4-5	4
Mrežasta tekstilija	5	5	5	5	5	5



a



b



Sl.14. Izgled površine materijala nakon 7000 ciklusa; a) Pletivo A, b) Pletivo B, c) Pletivo C

Ocjene prema etalonima se kreću od 1 (vrlo jaki piling) do 5 (nema pilinga), također moguće su i prijelazne ocjene. Rezultati ispitivanja pokazuju različite sklonosti pojavi pilinga pletiva ovisno o površinskim karakteristikama. Rezultati su prikazani u tablici 5 i na slici 14. Kod uzorka pletiva C ocjena je nakon 7000 ciklusa 4 što ukazuje na prisustvo pilinga, ali bez većeg intenziteta, za razliku od uzoraka A i B koji pokazuju značajnu sklonost pojavi pilinga nakon 7000 ciklusa. Uzorak mrežaste strukture nema tendenciju sklonosti pojave pilinga.

3.2.5. Rezultati analize dimenzijskih promjena u pranju i sušenju

U tablici 7. prikazani su rezultati ispitivanja dimenzijske stabilnosti tijekom uporabe i njege proizvoda. Svi ispitivani uzorci su oprani u standardnoj perilici za rublje na temperaturi od 30°C uz 700 okretaja, te sušeni na zraku u obješenome stanju. Postupak pranja i sušenja je ponovljen tri puta.

Tablica 7. Rezultati dimenzijske stabilnosti

Uzorak	S _{d1x} [%]	S _{d3x} [%]	S _{s1x} [%]	S _{s3x} [%]
Pletivo A	-7,13	-7,80	-0,47	-1,90
Pletivo B	-7,85	-7,84	-1,24	-2,68
Pletivo C	-5,63	-6,69	-3,46	-4,33
Mrežasta tekstilija	0	-0,57	-0,75	-0,75

S_{d1} [%]- skupljanje uzorka po duljini nakon prvog pranja iskazan u %; S_{d3} [%]- skupljanje uzorka po duljini nakon trećeg pranja iskazan u %; S_{s1} [%]- skupljanje uzorka po širini nakon prvog pranja iskazan u %; S_{s3} [%]- skupljanje uzorka po širini nakon trećeg pranja iskazan u %

Negativni predznak rezultata ukazuje da je na materijalu tijekom pranja i sušenja došlo do skupljanja. Iz tablice 7. vidljivo je da uzorci A, B, C od pamuka imaju veći postotak skupljanja nakon prvog i trećeg pranja po duljini dok je kod uzorka C nešto veće skupljanje i po širini. Kod uzorka mrežaste tekstilije nije došlo do značajnih dimenzijskih promjena nakon prvog i trećeg pranja. Dimenzijska stabilnost mrežaste tekstilije može se pripisati sirovinskom sastavu (poliesterska vlakna), ali i stabilnijoj konstrukciji materijala. Može se uočiti da nakon prvog

postupka pranja dolazi do najvećih promjena dimenzija ispitivanih uzoraka pletiva, dok su dimenzije relativno stabilne u naknadnim postupcima pranja.

Radi provjere međudjelovanja uzoraka koji se u kombinaciji nalaze na gotovom proizvodu, ispitana su dva uzorka u kombinaciji (pletivo A-punilo-pletivo C; pletivo B-punilo-pletivo C), te su dobiveni rezultati prikazani u tablici 8.

U tablici 8. su prikazane dvije skupine podataka, prva skupina prikazuje rezultate skupljanja pri temperaturi pranja od 30 °C i 700 okretaja, dok druga skupina prikazuje rezultate skupljanja pri temperaturi od 60 °C i 1200 okretaja. Nakon svakog ciklusa pranja, svaki uzorak je sušen na zraku u obješenom stanju. Postupak pranja i sušenja proveden je tri puta za svaki uzorak.

Tablica 8. Vrijednosti rezultata dimenzijske stabilnosti na kombiniranim uzorcima

Uzorak	T[°C]	S _{d1} [%]	S _{d3} [%]	S _{s1} [%]	S _{s3} [%]
KUA (A-punilo-C)	30	-6,14	-6,76	-4,00	-6,01
KUB (B-punilo-C)	60	-4,86	-6,48	-5,17	-5,99

A-punilo-C - kombinirani uzorak s pletivom A; B-punilo-C- kombinirani uzorak s pletivom B; T[°C]- temperatura pranja materijala iskazana u °C.

Iz tablice 8. vidljivo je da je kod kombiniranih uzoraka oznake A-punilo-C i B-punilo-C dobilo skupljanje po širini i duljini nakon prvog i trećeg pranja, u iznosu od 4,00 do 6,76% bez obzira na temperaturu pranja. Sukladno deklaraciji proizvoda koja propisuje dozvoljeno pranje na 30 °C i prema dobivenim rezultatima može se preporučiti pranje pri višoj temperaturi npr. 60 °C jer je skupljanje prisutno, a vrlo je važno i korisno iz zdravstvenih razloga dječje proizvode održavati pri nešto višim temperaturama.

3.2.6. Analiza zapaljivosti tekstilnih materijala

Ispitivanje se provodilo na četiri različita materijala i dva kombinirana materijala, te se svaki materijal ispitao zasebno u smjeru nizova i redova. Plamen se horizontalno privodio uzorku i mjerilo se vrijeme izlaganja uzoraka plamenu potrebno da dođe do zapaljenja. Uzorci označeni oznakom „O“ pokazuju da nije došlo do zapaljenja, a uzorci s oznakom „X“ da je došlo do zapaljenja materijala. Na temelju dobivenih rezultata izračunate su srednje vrijednosti vremena potrebnog za zapaljenje uzorka (tab. 9.)

Tablica 9. Rezultati ispitivanja zapaljivosti materijala

Uzorak	Broj ispitanih uzoraka	t [s]	Gorenje
Pletivo A (niz)	1	2	O
	1	3	O
	1	4	X
	1	3	X
$\bar{t} = \frac{2+3}{2} = 2,5 + 0,5 = 3$			
Pletivo A (red)	1	1	O
	1	2	O
	1	3	X
	1	3	X
$\bar{t} = \frac{1+2}{2} = 1,5 + 0,5 = 2$			
Pletivo B (niz)	1	1	O
	2	2	O
	1	2	X
	1	3	X
$\bar{t} = \frac{2+3}{2} = 2,5 - 0,5 = 2$			
Pletivo B (red)	2	1	O
	3	2	X
$\bar{t} = \frac{2 \times 1}{2} = 1 + 0,5 = 1,5 = 2$			
Pletivo C (niz)	3	1	O
	3	2	X
$\bar{t} = \frac{3 \times 1}{2} = 1,5 + 0,5 = 2$			
Pletivo C (red)	3	1	O
	3	2	X
$\bar{t} = \frac{3 \times 1}{2} = 1,5 + 0,5 = 2$			

Mrežasta tek.(niz)	1	1	O
	1	2	O
	1	3	O
	1	4	O
	1	5	O
	1	6	O
ne podržava gorenje (u plamenu se tali)			
Mrežasta tek.(red)	1	1	O
	1	2	O
	1	3	X
	1	4	O
ne podržava gorenje (u plamenu se tali)			
KUA (niz)	1	1	O
	1	2	O
	1	3	X
$\bar{t} = \frac{3}{1} = 3 - 0,5 = 2,5 = 3$			
KUA (red)	1	1	O
	1	2	X
$\bar{t} = \frac{2}{1} = 2 - 0,5 = 1,5 = 2$			
KUB (niz)	1	1	O
	1	2	X
$\bar{t} = \frac{2}{1} = 2 - 0,5 = 1,5 = 2$			
KUB (red)	1	1	O
	1	2	O
	1	3	X
$\bar{t} = \frac{3}{1} = 3 - 0,5 = 2,5 = 3$			

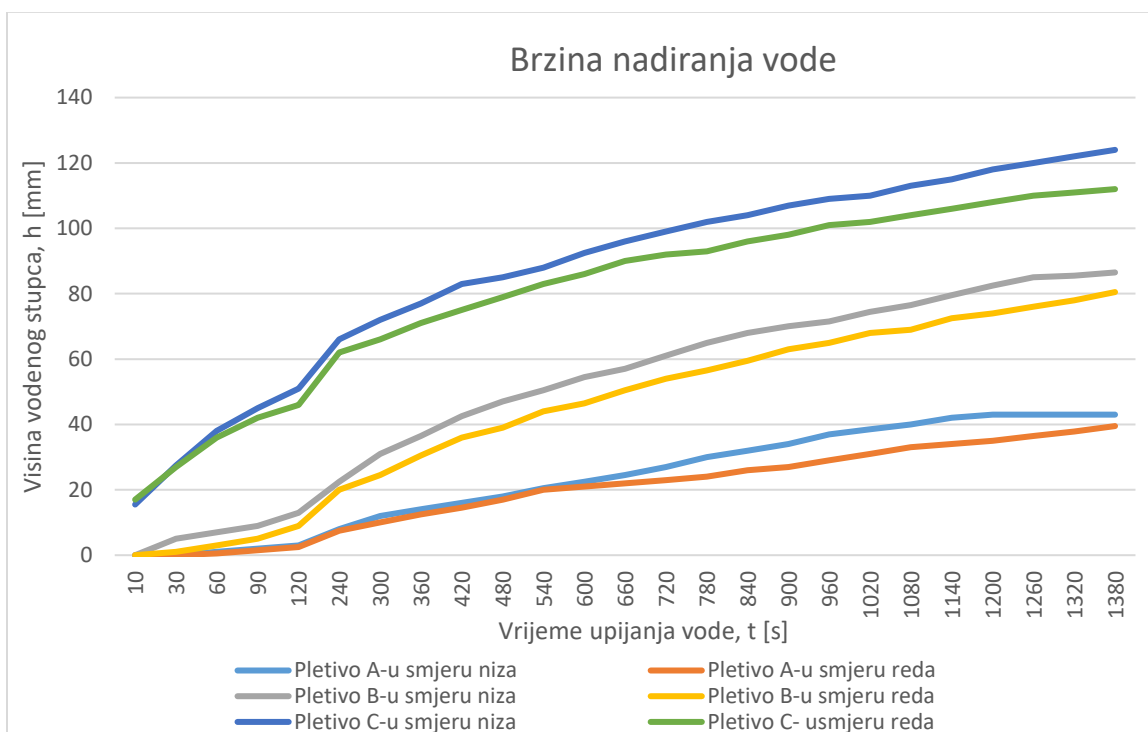
t[s]- Vrijeme izlaganja uzorka plamenu izraženo u sekundama; KUA- Kombirani uzorak s pletivom A; KUB- kombinirani uzorak s pletivom B, $\bar{t}$ [s] – Srednje vrijeme izlaganja plamenu potrebno za zapaljenje uzorka

Rezultati iz tablice 9. prikazuju je li došlo do zapaljenja materijala ili ne. Pletivu A u smjeru niza i reda potrebno je vrijeme od 3-4 sek. a pletivu B i Pletivu C potrebno je vrijeme od 2 sek. u oba smjera da dođe do zapaljenja. Mrežasta tekstilija pokazala je da izlaganjem plamenu gori, ali ne podržava gorenje, već se nakon uklanjanja plamena gasi. Rezultati za kombinirane uzorke ukazuju da su 2 do 3 sek. dovoljne da dođe do zapaljenja cijelog uzorka.

Temeljem provedenih ispitivanja može se zaključiti da materijal nije otporan na gorenje i pri tome se na deklaraciji proizvoda (privjesnici) treba navesti prikladna oznaka kao npr. držati podalje od plamena.

3.2.7. Rezultati ispitivanja vertikalnog nadiranja vode kroz tekstiliju

Ispitivanje je provedeno na svim pletivima. Od svakog pletiva priredio se po jedan par uzoraka u smjeru niza i reda. Nakon uranjanja epruvete u destiliranu vodu pratilo se vrijeme nadiranja fronte vodenog stupca u određenim vremenskim intervalima. Rezultati ispitivanja su prikazani na grafu 1.



Graf.1. Rezultati određivanja brzine vertikalnog nadiranja vode primjenom vertikalnog testa

Iz grafa se može iščitati da pletivo C ima najvišu vrijednost visine vodenog stupca (preko 120 mm) te je i samim time pokazao najveće upijanje vode u vremenu od 1380 sekundi (23 minute). Najmanju sposobnost upijanja vode pokazao je uzorak pletiva A s visinom vodenog stupca od 43 mm. Na temelju rezultata može se pretpostaviti da tisak koji se nalazi na površini pletiva A i B ima utjecaja na smanjenje upijanja vode u vremenu, u odnosu na uzorak C koji je bez otiska po površini.



Sl. 15. Uzorci nakon ispitivanja vertikalnim testom

3.2.8. Rezultati analiza propusnosti vodene pare

Ispitivanje propusnosti vodene pare provedeno je pri temperaturi 37°C s ciljem utvrđivanja udobnosti materijala odn. proizvoda tijekom uporabe. Rezultati su prikazani u tablici 10.

Tablica 10. Rezultati određivanja propusnosti vodene pare, mase i volumena vode

Uzorak	Pletivo A	Pletivo B	Pletivo C	Punilo	KUB
$m_{zr. suhog} [g]$	3,3691	3,5316	3,3412	2,7517	33,7239
$m_{1h} [g]$	3,4060	3,6310	3,4868	2,7513	31,8274
$\Delta m_{1h} [\%]$	3,70	4,32	5,50	3,47	- 0,87
$PVP_{1h} [g] = m_{1h} - m_{aps.s.u.}$	0,1216	0,1182	0,1819	0,0922	- 0,2795
$V_{1h} [ml]$	500	495	495,5	500	495,5
$m_{24h} [g]$	3,6520	3,6220	3,4289	2,7497	32,9108
$\Delta m_{24h} [\%]$	11,19	3,11	3,75	3,41	2,50
$PVP_{24h} [g] = m_{24h} - m_{aps.s.u.}$	0,3676	0,1092	0,1240	0,0906	0,8039

V_{24h} [g]	460	455	455,5	405	475
m_{aps} suhog [g]	3,2844	3,5128	3,3049	2,6591	32,1069

Na temelju dobivenih rezultata prikazanih u tab. 10. promjene mase uzoraka nakon jednog sata i nakon 24 sata izlaganja uzoraka djelovanju vodene pare razlike se kreću od 3,47 do 5,50 % nakon 1h, te su nešto veće nakon 24 h i kreću se od 3,11 do 11,19%. Propusnost vodene pare (PVP) iskazana kao masa vodene pare koja prođe kroz materijal nije značajno promijenjena u odnosu na vrijeme izlaganja uzorka, dok je ta promjena kod volumena ostatka vode, ovisno o vremenu značajno veća nakon 24 satnog izlaganja uzorka. Promjene u masi, PVP-u i volumenu vode, kod kombiniranog uzorka su manje izražene zbog složenije i kompaktnije strukture; sastavljene su od tri sloja koji umanjuju propusnost vodene pare u odnosu na svaki uzorak posebno.

3.3. Autorsko razmatranje proizvoda

3.3.1. Autorski dojmovi o ispitivanom proizvodu

Proizvod je dječja vreća za spavanje. Provedenim ispitivanjima ustvrđeno je da proizvod većinski zadovoljava uporabne karakteristike s iznimkom pletiva A - vanjsko dekorativno pletivo koje je sa srednjim ocjenama prošlo ispitivanje sklonosti nastanku pilingu. Konstrukcijski, proizvod je veoma kvalitetno izveden, funkcionalan i primjeren namjeni. Estetski dizajn tkanina te sami vizualni identitet proizvoda je specifičan, no ipak dovoljno neutralan da bi bio dopadan za šire tržište. Proizvod je veoma kompetitivno smješten na tržište s iznimno prihvatljivim cijenama te nudi više nego zadovoljavajuća uporabna svojstva.

3.3.2. Prijedlog dizajnerskih rješenja

Prilikom razmatranja dizajna i karakteristika njegovih svojstava, njegovom re-dizajnu moguće je pristupiti na dva načina:

1. Minimalnim funkcionalno-estetskim modifikacijama na sadašnji proizvod, te time minimalnim utjecajem na njegovu tržišnu poziciju.
2. Potpunim re-dizajnom proizvoda, uvođenjem novih tehnologija, re-dizajna kroja, te uvođenjem novih funkcionalno-estetskih karakteristika uz promjenu njegove tržišne vrijednosti, te samu promjenu ciljanoga tržišta.

3.3.3. Prijedlozi vezani uz minimalne modifikacije proizvoda

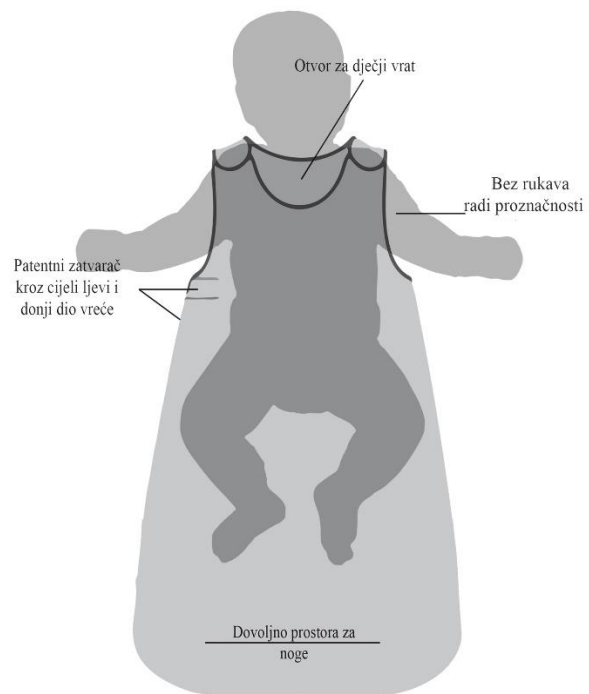
Na temelju rezultata provedenih ispitivanja može se predložiti potražnja novoga dobavljača vezano uz pletivo A radi slabe otpornosti na piling. Pletivo A također je moguće učiniti otpornim na piling primjenom tekstilnog tiska. Naime, rezultati ispitivanja pokazuju da je uzorak pletiva s otisnutim uzorkom manje sklon pilingu. Otiskom bi se pletivu dodijelila i dodatna estetska dimenzija, a njegova površina i površinska vlakanca koja migracijom tvore piling, bi se dodatno fiksirala. Ova metoda bila bi brže, učinkovitije i financijski isplativije rješenje, no njen efekt to jest primjenu potrebno je dodatno i zasebno ispitati. Također se predlaže modifikacija kroja u dijelu otvora za prozračnost (koji se nalazi na dnu vreće) te se predlažeproduljenje patentnog zatvarača i uvođenje njegove dvostrane varijante, radi lakšeg pristupa, održavanja i same funkcionalnosti.

3.3.4. Prijedlozi vezani uz re-dizajnom proizvoda

U sljedećem odlomku bit će iskazani osobni prijedlozi re-dizajna proizvoda, te će se u njima ocrtavati osobni afiniteti i estetski senzibilitet autorice. Prikazani prijedlozi trebaju se smatrati tek smjernicama (skicama) kojima se daljinom razradom te detaljnim ispitivanjem tržišne infrastrukture dolazi do konačnog proizvoda.

4. Idejno rješenje konstrukcije

Vreća je klasičnoga kvadratnoga oblika s gornjim dijelom koji sadrži otvore za glavu i ruke djeteta, te sistemom za ergonomsku prilagodbu i učvršćivanje. Kutovi donjeg dijela kvadrata su zaobljeni, a patentni zatvarač postavljen je cijelom dužinom lijeve i donje strane vreće. Takvo postavljenje patentnog zatvarača omogućuje laku prilagodbu prozračnosti vreće, a potpunim otvaranjem vreću je moguće rastvoriti u podlogu za presvlačenje, te se time vreći dodaje na funkcionalnosti i olakšava se pristup djetetu te je također znatno olakšano održavanje unutrašnjosti.



Sl.16. Skica klasične kvadratne vreće za spavanje (prednja strana)



Sl.17. Skica vreće (u potpunosti otvoreno)

Takav pristup „otvorenoj“ vreći omogućuje uporabu te laku izmjenu unutrašnjosti i njenih karakteristika ovisno o primjeni, godišnjem dobu i dizajnu. Kao osnovne primjere predlaže se tri tipa unutrašnjosti (podstava) :

- „Zimski“- termo-izolacijski sloj namijenjen za primjenu u nižim temperaturama sa specifičnim zahtjevima na hipoalergenost te antibakterijsko svojstvo materijala.
- „Svo-vremenski“ – to je sloj srednjih toplinskih izolacijskih karakteristika sa naglaskom na antibakterijska svojstva, prozračnost, a također su moguće vodonepropusne varijante za „prljavije“ situacije s naglaskom na lako održavanje.
- „Ljetni“- lagani materijal s naglašenim svojstvima za kontrolu vlage unutar vreće. Ta svojstva odnose se na upijanje i odstranjivanje vlage od tijela, te njegovo naknadno brzo sušenje kao i antibakterijska svojstva.
- „Dodatni zaštitni sloj“- koji je namijenjen za primjenu s vanjske strane vreće s naglaskom na svojstva vodoodbojnosti i uljeoodbojnosti. Takav sloj značajno proširuje uporabna svojstva vreće u rastvorenom stanju u manje prikladnim uvjetima, time održavajući dekorativnu tkaninu čistom i suhom.



Sl.18. Primjeri slika raznovrsnih postava za dječje vreće za spavanje

Također se preporuča jednostavni pristup praćenju temperature unutar vreće radi same sigurnosti djeteta. Moguća su dva generalna pristupa:

Termosenzitivna ušivnica pristupačnoga dizajna, jednostavne čitljivosti koja će promjenom svoje boje indicirati u grubo temperaturu unutar vreće. Ona može biti jednostavnija koja će pri „programiranoj“ temperaturi signalizirati „OK“ temperaturu, nalik na onoj u frižiderima ili

kompleksnija varijanta koja ima mogućnost prikaza više različitih boja pri kojemu svaka označava određeno termalno područje (npr: crveno-„prevruće“, zeleno-uredu i plavo-prehladno).



Sl.19. Primjer termosenzitivnog otisaka i fleksibilne folije za očitavanje temperature

Uvođenjem digitalne komponente tako zvanog pametnog tekstila koji će pratiti, detaljno bilježiti sve termalne promjene u stupanj, te čak imati mogućnost obavijestiti roditelja porukom o eventualnim kritičnim temperaturama. Takav sustav omogućen je uvođenjem dodatnog džepića u krojnu sliku vreće u koji bi se smještao mali uređaj s termalnom sondom koji bi omogućio sve navedene funkcije. Ovakav sustav uz svoje očite prednosti nosi i moguće negativne implikacije od održavanja za koje ga je potrebno odstraniti do mogućih neželjenih nuspojava vezanih uz njegova digitalna svojstva, te komunikacijske tehnologije. No predlaže se u sve nove dizajne unaprijed ubaciti „džepić“ koji ne samo da omogućuje „ugrađivanje“ takve tehnologije nego i korištenje tradicionalnih metoda provjera temperature termometrom te raznih praktičnih funkcija.



Sl.20. Digitalna komponenta za mjerenje temperature veličine novčića

4.1. Idejna rješenja vezanu uz estetske karakteristike i dizajn tekstila.

Pri kupovini proizvoda za bebe, odnosno djecu, glavni kupac je odrasla osoba. Te samim time svaki dizajner tekstila ili odjeće razmišlja više kako svojim dizajnom zadovoljiti kupca nego korisnika. U nastavku će se ponuditi 4 idejna rješenja (dva za ženski spol i dva za muški spol) vezana uz dizajn tekstila. Radovi su se dizajnirali i realizirali u računalnom programu Adobe Photoshop.



Sl. 21. Dizajn tekstila „Svemir“ za muški spol- autorsko djelo



Sl.22. Dizajn tekstila „Sloneki“ za ženski spol- autorsko djelo

4.2. Dizajn informativne knjižice i nove ušivnice

Informativne knjižice su dizajnersko marketinški dodatak tekstilnom proizvodu. Najčešće izvješen na samome proizvodu u svrhu iskazivanja, mogućih opasnosti pri korištenju, sastav, podrijetlo, certifikate i to sve u vizualno pažljivom konstruiranom vizualnom identitetu.



TABLICA VELIČINA

VELIČINA VREĆE	TJELESNA VISINA BEBE	STAROST BEBE
★ 0	48-56 cm	novorođenče
★ 1	56-68 cm	0-6 mjeseci
★ 2	68-89 cm	6-18 mjeseci

NOVOROĐENČE

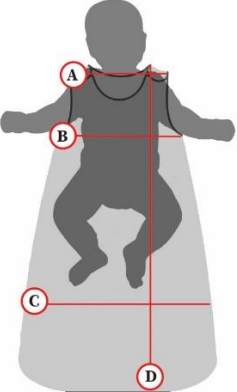
A= 16cm
B= 23cm
C= 36cm
D= 56cm

0-6 MJESECI

A= 23cm
B= 30cm
C= 46cm
D= 70cm

6-18 MJESECI

A= 26cm
B= 34cm
C= 54cm
D= 90cm



Primjer veličine vreće: Tjelesna visina bebe 60cm= 0-6 mjeseci

Temperatura
sobe

26°C

24-25°C

22-23°C

20-21°C

18-19°C

16-17°C

**SOBNA TEMPERATURA I
ODJEĆA ZA SPAVANJE**




UPOZORENJA

Čim dijete se počne penjati iz krevetića,
prestati upotrebljavati vreću

Kod prvih znakova istrošenosti ili oštećenja,
ne upotrebljavati proizvod [HRN EN ISO 12947-3:2008]

★

Čuvati odvojeno od otvorenog plamena

★

[HRN EN ISO 6940:2008]

Sl.23. Izgled informativne knjižice- autorsko djelo

5. ZAKLJUČAK

Cilj diplomskoga rada bio je istražiti, ispitati i redefinirati proizvod, dječjih vreća za spavanje. Istraživanjem dolazimo do informacija opsežne povijesti uporabe vreća za spavanje, od njenih početaka u prapovijesti pa sve do njene komercijalizacije u 19. stoljeću. Dječje vreće za spavanje, to jest razni principi umatanja, zaštite djece od elemenata koristile su se oduvijek no padaju u zaborav sve do njene ponovne popularizacije u Sjedinjenim Američki Državama posljednjih 20. godina.

S tehnološkim napretkom, te napretkom tekstilne industrije napredak imaju i tehnologije proizvodnje, te sustavi normiranja i postupci certificiranja tekstilnih proizvoda. Poznavanje

svojstava te eventualnih nuspojava korištenja proizvoda, veoma je važno za konačnog potrošača, pogotovo kada se radi o djeci veoma rane dobi. Poznavanje svojstava proizvoda te njegovih sastavnih materijala također je važno iz perspektive proizvođača, da bi ispravno rukovodio resursama, te time ostvario dobro poslovanje.

Radi toga veoma je važno provesti ispitivanja tehničkih parametra, te točno definirati zahtjeve na proizvod. Ispitivanja se provode prema točno definiranim i normiranim postupcima i uvjetima radi ostvarivanja što preciznijih rezultata. Takvim ispitivanjima dolazimo do novih saznanja o svojstvima proizvoda te time dobivamo mogućnost njegovog vrednovanja prije plasiranja na tržište.

Uvođenjem novih tehnologija iz drugih grana industrije otvaraju se brojne mogućnosti za poboljšanja proizvoda, time mu se s malim povećanjem cijene proizvodnje značajno povećava uporabna vrijednost. Tako se na primjer uvođenjem sustava za nadziranje temperature unutar samih dječjih vreća za spavanje roditeljima pruža veći pristup informacijama te nadzoru djeteta. Takve tehnologije mogu biti veoma jednostavne kao ušivci koji promjenom boje upućuju na idealnu temperaturu ili kompleksniji kao digitalne sonde koje prikupljaju razne informacije vezane uz dijete.

Vezano uz diplomski rad provedena su tek osnovna ispitivanja vezana uz tehnička i uporabna svojstva sastavnih materijala proizvoda. Već se u rezultatima osnovnih ispitivanja otvara mogućnost za poboljšanjem proizvoda, pošto se ustvrđuje da nema bitnih razlika u dimenzijskim promjenama pri održavanju između 30°C i 60°C, stoga proizvod možemo re-deklarirati na višu temperaturu održavanja.

Ovakav postupak tek je mala demonstracija važnosti ispitivanja u tekstilnoj industriji.

6. LITERATURA

- [1] <http://ezinearticles.com/?A-Brief-History-of-Sleeping-Bags&id=8266462>; 20.8.2018
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Sleeping_bag; 20.8.2018
- [3] <https://www.kytebaby.com/sleep-bags-history-function/>; 20.8.2018
- [4] <https://www.embraceinnovations.com/>; 23.8.2018
- [5] <https://hr.wikipedia.org/wiki/Norme>; 23.8.2018
- [6] Čunko Ružica : Kvaliteta tekstilnih proizvoda, ZRINSKI d.d.
- [7] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32010D0376>; 23.8.2018
- [8] Nastavni materijali s predavanja iz kolegija Kvaliteta tekstila i odjeće; dr.sc. Antoneta Tomljenović, izv. prof., Sveučilište u Zagrebu, TTF
- [9] Nastavni materijali s predavanja i vježbi iz kolegija Vlakna I; dr. sc. Ružica Brunšek, doc., Sveučilište u Zagrebu, TTF

Slike

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Sleeping_bag; 19.9.2018
- [2] <http://bahun-ribolov.hr/mad-vreca-za-spavanje/19.9.2018>
- [3] <http://www.bubamara.in/> 19.9.2018
- [4] <https://www.embraceinnovations.com/> 19.9.2018
- [5] Nastavni materijali s predavanja iz kolegija Kvaliteta tekstila i odjeće; dr.sc. Antoneta Tomljenović, izv. prof., Sveučilište u Zagrebu, TTF
- [6] Nastavni materijali s predavanja iz kolegija Kvaliteta tekstila i odjeće; dr.sc. Antoneta Tomljenović, izv. prof., Sveučilište u Zagrebu, TTF
- [7] Privatna kolekcija
- [8] Nastavni materijali s predavanja iz kolegija Kvaliteta tekstila i odjeće; dr.sc. Antoneta Tomljenović, izv. prof., Sveučilište u Zagrebu, TTF
- [9] Nastavni materijali s predavanja iz kolegija Kvaliteta tekstila i odjeće; dr.sc. Antoneta Tomljenović, izv. prof., Sveučilište u Zagrebu, TTF
- [10] Privatna kolekcija
- [11] Privatna kolekcija
- [12] Privatna kolekcija
- [13] Privatna kolekcija

- [14] Privatna kolekcija
- [15] Privatna kolekcija
- [16] Privatna kolekcija
- [17] Privatna kolekcija
- [18] <http://multan.boleer.com/detail/cotton-thermal-blankets-1663583> , 23.9.2018
- [19] <http://etextile-summercampa.org/swatch-exchange/layered-chromics/> 25.9.2018
- [20] <https://www.phaseivengr.com/product/temperature-dual-micro-sensor-custom-flex-patch/>
25.9.2018
- [21] Privatna kolekcija
- [22] Privatna kolekcija
- [23] Privatna kolekcija