

ATSTAROJOŠIE ELEMENTI APĢĒRBĀ LIETOTĀJU DROŠĪBAI, TO RISINĀJUMI APĢĒRBU DIZAINĀ

Reflecting Elements in Clothing for User Security, Solutions in Clothing Design

Silvija Mežinska

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Latvija

Gunta Salmane

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Latvija

Abstract. *Aim of the article is to justify the topicality of contemporary decorative functional solutions in clothing design, emphasizing the necessity of using reflective material elements in clothing during the dark time of the day and assessing the reasons for the lack of existing offer for different user groups. The use of laser technologies, as a modern, diversified design resource and environmentally friendly textile processing method. Research methods: theoretical - analysis of literature sources, statistical data, and analogues; empirical - questionnaires and data processing. Study sample: 288 respondents, period – 2017/2018 study year. The research is of practical importance, as it assesses previous studies, statistical data and analyses the habits of pedestrian reflectors use / non-use in Latvia. The availability of laser equipment at the Rezekne Academy of Technologies provides experimental work with different thickness, different fibre fabrics with a carbon dioxide laser system. The treatment of synthetic fibre reflective fabric is performed by laser cutting, determining the best cutting parameters for a particular type of fabric. As a result, the design of the outfit collection is developed, ensuring a decorative and functional tie in the clothing with reflective elements.*

Keywords: *clothing design, laser technology, reflective elements, survey.*

Ievads

Introduction

Mūsdienu apģērbs izpilda vairākas funkcijas, tas ir daudzveidīgs pēc nozīmes. T. Hongu, G.O. Phillips, M. Takigami (Hongu, Phillips, & Takigami, 2005) pamato, ka apģērba attīstība cieši saistīta ar zinātnei un tehnoloģijām – dažādu zinātnes nozaru attīstības un sintēzes rezultātā radušies jauni materiāli un pielietojumu veidu variācijas. Gaismu atstarojošs materiāls modes dizainā tiek izmantots gan dekoratīvi, gan funkcionāli, bieži vien izstrādājumos sākotnēji to izmantoja apdarei. Vēlāk to sāka iestrādāt jakās, skriešanas un riteņbraucēju apģērbā, kā arī profesionālajā darba apģērbā (Learn about reflective, 2018). Efektīvi atstarojošo elementu risinājumi virsapģērbā un aksesuāros ir vērojami

funkcionālajā apģērbā (mediķu, glābēju, policistu u.c. uniformās), bērnu un sportiskā stila jauniešu apģērbos.

Nozīmīgs ir atstarojošo elementu lietojuma funkcionālais aspekts. Latvijā ir spēkā noteikumi, kas nosaka atstarotāju lietošanu, un to mērķis ir nodrošināt neaizsargātāko satiksmes dalībnieku (gājēju, riteņbraucēju) pamanāmību (Ministru kabineta noteikumi, 2015). Tomēr, neskatoties uz sociālajām kampaņām, atstarotāju/apģērbu ar atstarojošiem elementiem piedāvājumu, esošā situācija neapmierina visas lietotāju grupas.

Mūsdienu tendences tekstilrūpniecības attīstībā pasaulē parāda nepārtrauktu jaunāko tehnoloģiju izmantošanu izejmateriālu un produktu izgatavošanas tehnoloģiskajā procesā. Dizaineri, veidojot jaunākās modes kolekcijas, apvieno mūsdienīgus materiālus un tehnoloģijas. Daudzveidīgas dizaina iespējas apģērbā dažādām drānām, ietaupot laiku un iegūstot oriģinālu rezultātu, ražošanas procesa uzlabojumus, nodrošina tekstilmateriālu lāzerapstrāde. Esošās priekšrocības ir noteikušas tehnoloģijas straujo popularitāti modes industrijā pasaulē.

Pētījuma mērķis: pamatot kvalitatīvu un prasībām atbilstošu gaismu atstarojošo elementu lietošanas nepieciešamību apģērbā diennakts tumšajā laikā, izvērtējot esošā piedāvājuma dizaina neatbilstības iemeslus dažādām lietotāju grupām un lāzertehnoloģiju izmantošanu atstarojošās drānas apstrādē apģērbu dizainā.

Pētījuma metodes: teorētiskās – literatūras, avotu un statistikas datu analīze, analoģu izpēte; empīriskās – datu ieguves metode – anketēšana un datu apstrāde.

Literatūras apskats

Literature review

Pētījumā autores veica pieejamās teorētiskās informācijas apkopojumu un izvērtējumu par mūsdienīgu atstarojošo materiālu un elementu piedāvājumu un iespējām tērpu modes dizainā.

Vēstures dati liecina, ka atstarojošs sudrabkrāsas materiāls tika radīts 20.gs. 30.gados. Tas sastāv no liela skaita sīkām stikla lodītēm, kas apakšā pārklātas ar alumīniju. Modes dizaina izstrādājumos sākotnēji to izmantoja šņorēm sporta apavos un mugursomu aukliņām. Drīz vien to iestrādāja jakās, skriešanas un riteņbraucēju apģērbā, kā arī profesionālajā darba apģērbā (Learn about reflective, 2018). B. Englišs (English, 2013) pamato, ka provokatīvā postmodernisma (no 1960.gada) mode iekļāva jauno tehnoloģiju materiālus un metodes, tai skaitā arī atstarojošos, lai „apģērbtu ķermeni”.

Mūsdienās gaismu atstarojoši materiāli un elementi atrodami gan funkcionālajos, gan modes apģērbos, veicot aizsardzības un/vai dekoratīvo funkciju. Apģērbā tiem, galvenokārt, ir funkcionāla nozīme, jo diennakts tumšajā

laikā tie padara redzamu to valkātāju. G. Bartkowiak, K. Kuhl (Bartkowiak & Kuhl, 2013) pamato, ka saskaņā ar standartu EN471 atstarojošs apģērbs (augstas redzamības apģērbs) ir brīdinājuma apģērbs, kas paredzēts, lai nodrošinātu pamanāmību visā diennakts laikā. Atbilstošs un efektīvs risinājums pamatā ir funkcionālajā apģērbā (mediķu, glābēju, policistu u.c. uniformās). Bērnu, sporta un jauniešu stila apģērbos ir izmantoti iestrādātie atstarojošie elementi. Atstarojošie materiāli visbiežāk ir sudrabkrāsas, neona zaļos un oranžos toņos, virsapģērbā un aksesuāros, pieprasījums pēc tiem dažādās nozarēs pieaug.

Pasaules klases kompānijas gaismu atstarojošo materiālu ražošanā ir 3M un ORAFOL (ASV) (3M™ Scotchlite™ Reflective Material, 2018) ar divām gaismu atstarojošām tehnoloģijām – prizmatiskā vai stikla lodīšu principa. Ražotāji piedāvā ne tikai standarta poliestera sudrabkrāsas atstarojošas drānas ar ierasto gludo tekstūru, bet arī „elpojošas”, ar reljefu faktūru, jebkuras krāsas un dažādu dizainu drānas, kas dienas laikā izskatās, kā parasti materiāli, bet tumsā veic gaismu atstarojošu funkciju.

Šie materiāli tiek izmantoti arī apģērbā. Viens no inovatīvākajiem Latvijas dizaineru piedāvātajiem risinājumiem ir Agneses Pundiņas zīmola *FLASHIONwear* transformējamās atstarojošās vestes (1.attēls), lietusmēteļi un apmetņi, kas ir ērta alternatīva ierastajām atstarojošajām vestēm. Funkcionālo apģērbu zīmols, rūpējoties par gājēju drošības sajūtas uzlabošanu diennakts tumšajā laikā, iestrādājis atstarojošos elementus mūsdienīgā apģērbā. Izstrādājumiem ir dažādas nēsāšanas variācijas un interpretācijas, lai apģērbu varētu pielāgot dažādiem laika apstākļiem (Lielākā modes un tekstila izstāde Baltijas valstīs, 2018).



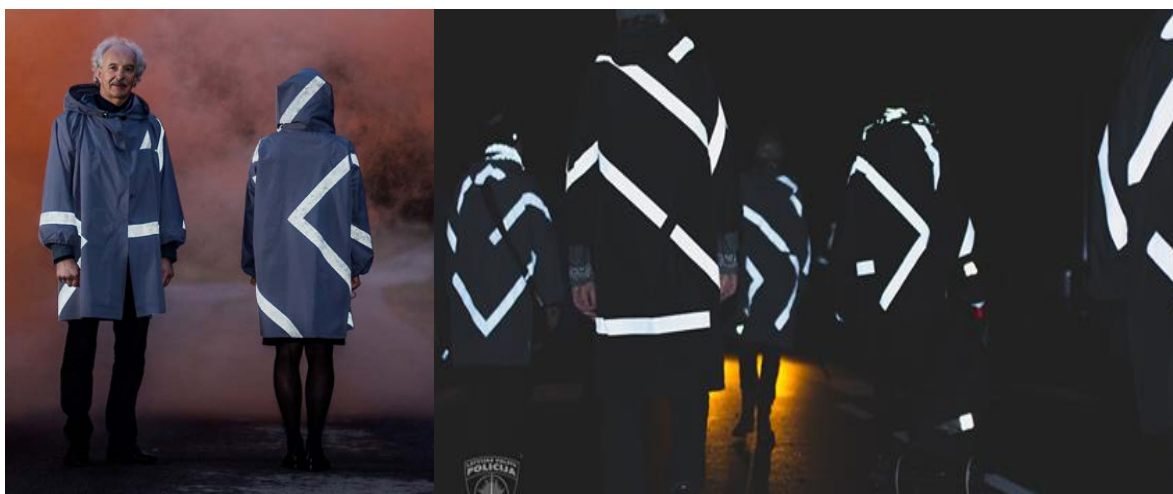
1.attēls. *FLASHIONwear* transformējamā veste. Atstarojošs mētelis

Figure 1 *FLASHIONwear* transformable vest. Reflective coat

(<http://www.flashionwear.lv/> <http://www.flashionwear.lv/produkti/veste/>)

Valsts policijas projekta “Atstarotājvīrs” ietvaros, sadarbībā ar Latvijas Mākslas akadēmiju (LMA) radītā atstarojošo virsapģērbu un aksesuāru kolekcija SPIID (2.attēls), ar mērķi - sabiedrībā aktualizēt atstarotāju lietošanas paradumu nozīmību (Valsts policija, 2017). Tik nepieciešamie ierastie atstarotāji nepievilcīgā dizaina un neērtuma dēļ nespēj iekarot cilvēku atsaucību (Atstarotāji nepievilcīgā dizaina un..., 2016).

Apģērbu kolekcija, kuras autore Sabīne Vīksne, ir par lietotāja līdzatbildību uz ceļa un par atbildību ražošanas procesā – netērēt laiku, materiālus, cilvēkresursus, pielietot unificētu atstarojošo apdruku, neizšķiest audumu, izmantot "bez atlikuma" jeb "zero waste" ražošana principus (Ne tikai droši, bet..., 2017).



2.attēls. «SPIID» atstarojošo apģērbu modes skate

Figure 2 Reflective Clothing Fashion Show

(<http://www.fold.lv/2017/10/spiid-atstarojoso-apgerbu-modes-skate/>)

Latvijā praksē ieviestajā sadarbības pieredzē ar apģērbu dizaineriem, Valsts Policijas projekta “Dzīvība ir modē” ietvaros, ir radīti īpaši apģērbi jauniešiem ar atstarojošiem elementiem (3.attēls), lai tumšajā laikā ikviens būtu pamanāms un drošs par savu dzīvību. Jaunieši nelabprāt izvēlas lielveikalos nopērkamās atstarojošās vestes (Latviešu dizaineri rada apģērbu..., 2017).



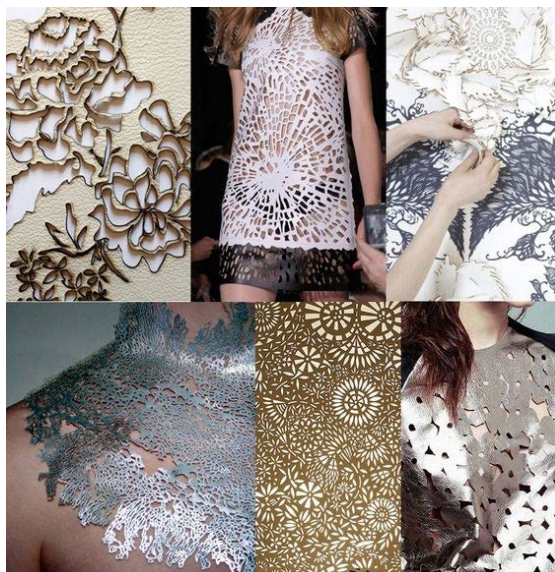
3.attēls. Kolekcija projektā *Dzīvība ir modē, 2016*

Figure 3 *Reflective Clothing Collection Life is in fashion*

(<http://www.lsm.lv/raksts/kultura/dizains-un-arhitektura/foto-latviesu-dizaineri-rada-apgerbu-kolekciju-ar-atstarotajiem.a172119/>)

Līdzās jaunākajiem materiāliem dizaineru kolekcijās, nozīmīgas ir arī izmantojamās tehnoloģijas. Veiktie pētījumi (Periyasamy, Rwahwire, & Zhao, 2017) par videi draudzīgām metodēm un tehnoloģijām modes dizainā, pamato tekstildrānu lāzerapstrādes priekšrocības. Kate Goldsworthy (*Laser Cut Fabrics...*, 2013) akcentē lāzertehnoloģiju pielietojumu tekstilmateriālu apstrādē, kā ilgtspējīgāku apstrādes metodi, salīdzinot ar tradicionālajām. Tiek norādīts fakts, ka apģērba rūpniecība ir otrā lielākā piesārņojošā pasaulē, radot 10% no pasaules siltumnīcefekta gāzu emisijām (*Laser Engraving Fashion...*, n. d). Lāzerapstrādi Latvijas modes dizainā izmanto ļoti maz. Tā atrodama specifiskos projektos, piemēram, Latvijas Olimpiskās delegācijas apģērba kolekcijā "Phjončhana 2018", sportistu apģērba izturības palielināšanai apstrādes procesā tika pielietota lāzergriešana (Mālmeisters, 2017).

Kā atzīmē J. Bromberg (Bromberg, 1991), kopš 1970. gada lāzerus izmanto tekstilam. Abreviatūru vārdnīca (Vance, 2011) vārdu saīsinājumu salikteni (abreviatūra, akronīms) "lāzers" (angl. „*laser*”) atšifrē kā „*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*” (gaismas pastiprināšanās ar stimulētu radiācijas starojuma emisiju), kas izskaidro lāzera darbības principu (*How Lasers Work*, n. d). Lāzerstars sagriež materiālu konkrētās formās un rakstos (4.attēls), tiek iegūta līdzena, precīza griezuma līnija, kas pārspēj tradicionālos griešanas veidus, jo ir minimāls materiālu zudums. Procesa sagatavošanā tiek izmantotas datorprogrammas attēlu veidošanai un apstrādei, tālāk darbu turpina lāzers (*The use of laser in garment manufacturing: an overview*, 2016).



4.attēls. Tekstila un ādas lāzergriešana

Figure 4 Laser cutting of textiles and leather

(<http://thecuttingclass.com/post/60758709747/laser-cut-layering-at-threeasfour>)

Šī tehnoloģija ir ļoti precīzs, stabils, bezkontakta process. Audums, āda vislabāk tiek apstrādāti ar dimantu CO₂ lāzeru (Lasers for materials processing, 2016). Honkongas zinātnieki savā pētījumā, augstas precizitātes un ātruma dēļ, pierāda lāzerapstrādi, kā labāku par tradicionālajām metodēm, izvirzītajos kritērijos (Yuan, Jiang, Newton, & Au, 2013). A. Marle, E. Beier (Mahrle & Beyer, 2009) min lāzergriešanu kā lētāku salīdzinājumā ar tradicionālajām griešanas metodēm. R. Nayak, R. Padhye (Nayak & Padhye, 2016) atzīst, ka pēdējā laikā lāzera izmantošana apģērbu ražošanas nozarē pieaug, galvenie iemesli ir saistīti ar samazinātām izmaksām, elastīgumu un pretviltosanas iespēju. L. Beikere (Baker, 2016) atzīst citu dizaina un amatniecības tradicionālo tehnoloģiju pilnveidi, izmantot arī lāzerus.

I. Vilumsone-Nemes (Vilumsone-Nemes, 2018) pamato, ka mainot procesa parametrus: ātrumu, lāzera jaudu un fokusa punkta lielumu, var iegūt dažādus apdares efektus. Modes namu kolekcijas demonstrē lāzerapstrādes iespējas: no viegla caurspīdīguma *Sportmax* skatēs, līdz sarežģītam idejiskam zīmējumam *Burberry Prorsum* piedāvājumā (Modes tendences Prêt-à-porter, 2018). Analizējot dizaineru veikumu, autore secina, ka visbiežāk, radot īpašu dizainu, tiek pielietota tieši lāzergriešana. Lāzertehnoloģiju pieejamība Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijā (RTA) autorēm nodrošina to izmantošanu materiālu apstrādes iespēju izpētē, atstarojošas drānas lāzergriešanai ārgērbu kolekcijas dizaina izstrādes procesā.

Pētījuma rezultāti

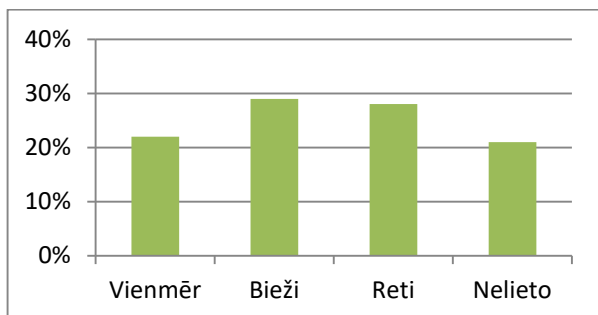
The results of the research

Veicot situācijas analīzi par atstarojošiem elementiem apģērbā lietotāju drošībai, par atstarotāju lietošanas/nelietošanas iemesliem, autores turpina esošos pētījumus (Bukova-Žideļūna, Villeruša, & Pudule, 2018). Tika sastādīta anketa, izmantojot *Google* veidlapu un izplatīta sociālajos tīklos un e-pastā. Pētījuma bāze: 288 respondenti. Kā derīgas tika atzītas 278 anketas. Pētījuma veikšanas periods – 2017./2018. studiju gads. Aptaujā piedalījās 79% sieviešu un 21% vīriešu, 25% respondentu vecums ir 20-30 gadi.

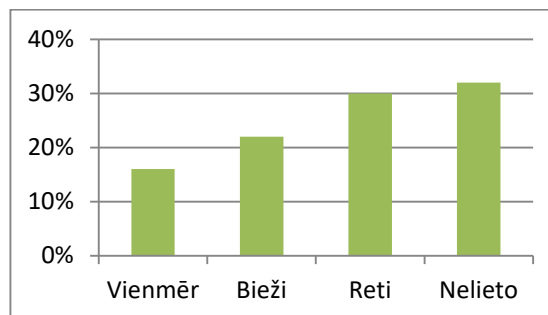
Autoru veiktā tirgus piedāvājuma analīze parādīja, ka mērķauditorija piedāvājumā esošajam apģērbam ar atstarojošiem elementiem, galvenokārt, jaunieši; apģērbā dominē sportiskais stils; ir nepietiekams piedāvājums patērētājiem brieduma gados klasiskajā stilā. Metodes un veidi, ko izmanto atstarojošo elementu iestrādāšanai: šūtas atstarojošas lentes, atstarojošu drānu laukumi, gludi atstarojoši elementi, atstarojošie elementi, kas drukāti ar sublimācijas paņēmienu, trikotāža ar atstarojošiem pavedieniem.

Aptaujas rezultāti:

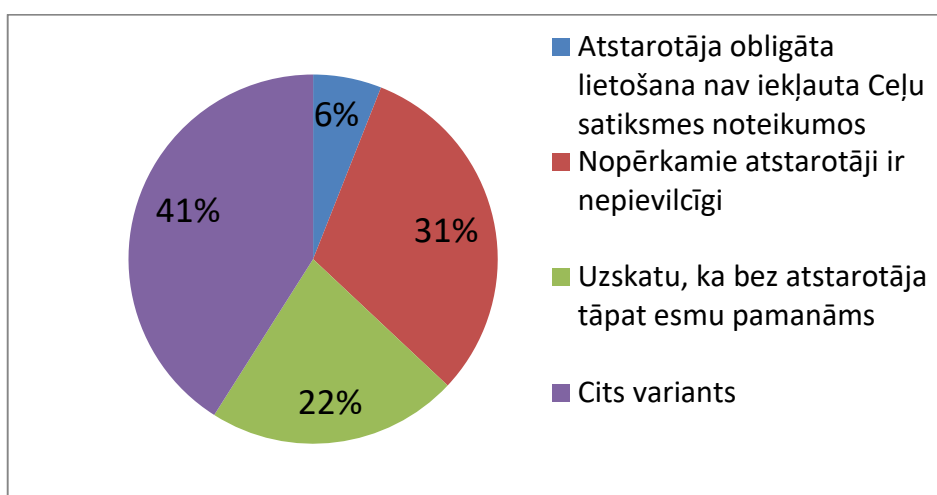
- gājēju lietotie atstarotāju veidi (%): apģērbam vai somai piespraužams - 65%; aproce - 28%; iestrādāts ikdienas apģērbā (virsjakā) vai aksesuārā (soma, cepure u.c.) - 22%; veste - 10%; iestrādāts darba apģērbā - 10%; cits variants (lukturis, telefona gaisma) – 2%;
- atstarotāja veida efektivitātes novērtējums (%): iestrādāts apģērbā vai aksesuārā – 49%; veste – 47%; apģērbam vai somai pievienojams, piespraužams atstarotājs – 18%; aproce – 3%;
- 31% aptaujāto atzīst, ka piedāvājumā esošais ir sportiska stila apģērbs, nav pieejami apģērbi ar klasiskā stila iezīmēm un atstarojošiem elementiem;
- atstarotāju izmantošana ārpus apdzīvotām vietām un apdzīvotās vietās diennakts tumšajā laikā (%) (5., 6.attēls);
- 36% respondentu atzīst, ka atstarotāju neizmantošanas iemesls ir pašu nevērīga attieksme un citi (7.attēls);



5.attēls. Atstarotāju izmantošana uz neapgaismotiem ceļiem ārpus apdzīvotām vietām tumšajā diennakts laikā, %
Figure 5 Use of reflectors outside settlements



6.attēls. Atstarotāju izmantošana uz neapgaismotiem ceļiem apdzīvotās vietās tumšajā diennakts laikā, %
Figure 6 Use of reflectors in populated areas



7.attēls. Atstarojošo elementu nelietošanas iemesli
Figure 7 Reasons for not using Reflective Elements

Respondenti par efektīvāko atzīst, galvenokārt, apģērbu/aksesuāru (saskaņā ar noteikumiem) ar iestrādātu atstarojošu elementu un atstarojošo vesti, kuru ikdienā, esošā dizaina dēļ, tomēr neizmanto.

Secinājumi Conclusions

- Dizaineri izmanto atstarojošā materiāla īpašības virsapģērbu apdarē, bet nereti, vairāk dekoratīva efekta, nevis funkcionalitātes dēļ, kas tomēr ir prioritāra, jo padara apģērbu valkātāju redzamu.
- Veiktā aptauja raksturo esošo situāciju atstarotāju/atstarojošo elementu izmantošanā apģērbā un pamato apģērbu ar efektīviem atstarojošiem

elementiem nepietiekošo piedāvājumu visām lietotāju grupām, ir aktuāls pieprasījums pēc apģērbiem ar klasiska stila iezīmēm un atstarojošiem elementiem.

- Aptaujas rezultāti par gājēju lietotiem atstarotājiem parāda, ka esošā piedāvājuma efektivitāte ir apmierinoša tikai 20% gadījumū.
- Latvijā dizainere Sabīne Vīksne (zīmols *FLASHIONwear*) piedāvā mūsdienīgus apģērbus drošības uzlabošanai, lai apģērbu lietotāji būtu vairāk pamanāmi un respektējami ceļu satiksmē.
- Dizaina koncepcija raksturo ilgtspējīgu, videi draudzīgu dizainu, kas aicina izvērtēt ražošanas tehnoloģijas, apstrādes metodes, kuras ietekmē visas pasaules resursus, vidi, klimatu un iedzīvotāju veselību. Lāzerapstrāde tiek raksturota kā videi draudzīga, kā arī perspektīva esošo priekšrocību dēļ.

Summary

H. Davies (Davies, 2008) notes that Modern fashion motivates continuous change and the emergence of new ideas, this process is accelerated and complemented by young designers, who are rapidly propelling the current fashion industry era. T. Hongu, G.O., Phillips, M. Takigami (Hongu, Philips, & Takigami, 2005) notes that the development of clothing is closely related to science and technology - new materials and variations of application is resulting from the development and synthesis of various scientific disciplines.

The designers of the latest fashion collections combine modern materials and technology. Laser processing of textiles provides versatile design options for garment decoration for different fabrics, saving time and obtaining original results, and - manufacturing process improvements. It is these benefits that have led to the rapid popularity of laser cutting in the fashion industry.

Aim of the research is to justify the necessity of qualitative and compliant use of reflective elements in clothing during the dark time, evaluating the reasons for the lack of existing supply design for different user groups and the use of laser technologies in the design of clothing reflective elements.

Research methods: theoretical - literature, source and statistical data analysis, analogue research; empirical - data mining method - questionnaire and data processing.

Nowadays, light-reflecting materials and elements can be found in both functional and fashionable clothing, with protective and/or decorative features. World-class companies in the field of reflective materials include 3M and ORAFOL (USA) (3M™ Scotchlite™ Reflective Material, 2018) with two reflective technologies.

Functional clothing brands, taking care of improving the pedestrian safety in the dark hours of the day, incorporate reflective elements into modern clothing. The products have different wear variations and interpretations so that clothing can be adapted to different weather conditions (Biggest Fashion and Textile Exhibition in the Baltic States, 2018).

The availability of laser equipment at the Rēzekne Academy of Technologies provides experimental activities and research of laser processing capabilities of reflective material, choosing laser cutting in the design of reflective materials for clothing collection.

R. Nayak, R. Padhye Recently (Nayak & Padhye, 2016) notes that, the use of laser in the apparel industry has been increasing, the main reasons for widespread use being reduced costs, flexibility and security. Research (Periyasamy, Rwahwire, & Zhao, 2017) on environmentally friendly techniques and technologies in fashion design justifies laser treatment of textiles with many advantages over traditional fabric processing technologies.

The analysis of the market offer shows that the target audience for existing clothing with reflective elements, mainly young people. The clothing is dominated by sport style that is an inadequate offer to consumers in the mature years dressing in classical style.

The authors' survey describes the current situation in the use of reflectors or reflective elements in clothing and justifies the inadequate supply of clothing with effective reflective elements, and the need for the design of current demand among users, including those with classic style features.

Survey results:

- 65% of respondents use a reflector or use a bag with a reflector;
- 36% of respondents admit that the reason for not using reflectors is: it is forgotten at home, not transferred from one garment to another, etc.;
- 31% of respondents admit that they would like reflective elements in clothing with classical style features.
- Effectiveness assesment of reflector type: embedded in clothing or accessory - 49%; vest - 47%; attached to clothing or bag - 18%; bracelet - 3%. Respondents consider clothing / accessories (according to the rules) to be the most effective, with an integrated reflective element and a vest, but they are not used on a daily basis.

Literatūra References

- 3M™ Scotchlite™ Reflective Material. (2018). Retrieved from https://www.3m.com/3M/en_US/scotchlite-reflective-material-us/
- Arm reflector for pedestrian protection (1950). Retrieved from <https://www.google.com/patents/US2502535>
- Atstarotāji nepievilcīgā dizaina un neērtuma dēļ nespēj iekarot cilvēku atsaucību, mēģinās piesaistīt dizainerus (2016). Retrieved from <https://skaties.lv/auto/atstarotaji-nepievilciga-dizaina-un-neertuma-del-nespej-iekarot-cilveku-atsaucibu-meginas-piesaistit-dizainerus/>
- Bartkowiak, G., & Kuhl, K. (2013). *Personal Protective Equipment*. Retrieved from https://oshwiki.eu/wiki/Protective_clothing__Reflective_clothing
- Baker, L. (2016). *Laser cutting for fashion and textiles*. Laurence King Publishing
- Bromberg, J. (1991). *The Laser in America, 1950-1970*. Cambridge, Mass.: MIT Press

- Bukova-Židelūna, A., Villeruša, A., & Pudule, I. (2018). *Atstarotāju lietošanas tendences Latvijas pieaugušo iedzīvotāju vidū*. Retrieved from https://www.rsu.lv/sites/default/files/imce/Zin%C4%81tnes%20departaments/2018/RSU_zinatniskas_konferences_teze_s_2018.pdf
- English, B. (2013). *A cultural history of fashion in the 20th and 21st centuries*. Bloomsbury Academic.
- Hongu, T., Phillips, G.O., & Takigami, M. (2005). *New Millennium Fibers*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- How Lasers Work* (n.d). Retrieved from https://lasers.llnl.gov/education/how_lasers_work
- Latviešu dizaineri rada apģērbu kolekciju ar atstarotājiem* (2017). Retrieved from: <http://www.lsm.lv/raksts/kultura/dizains-un-arhitektura/foto-latviesu-dizaineri-rada-apperbu-kolekciju-ar-atstarotajiem.a172119/>
- Laser Engraving Fashion Design: a sustainable application* (n.d.). Retrieved from <http://elenlaser.com/blog/laser-engraving-fashion-design.html>
- Laser Cut Fabrics are the Cutting Edge of Fashion* (2013). Retrieved from <https://startupfashion.com/laser-cut/>
- Lasers for Materials Processing* (2016). Retrieved from https://www.coherent.com/assets/pdf/COHR_MaterialsProcessingBrochure_0816revA_3.pdf
- Learn about reflective* (2018). Retrieved from <https://brilliantreflective.com/what-is-reflective-material/>
- Lielākā modes un tekstila izstāde Baltijas valstīs* (2018). Retrieved from <http://www.bt1.lv/bt1/fashion/index.php?link=00000020&subid=7893>.
- Light reflecting device* (1938). Retrieved from <https://www.google.com/patents/US2123478>
- Mahrle, A., & Beyer, E. (2009). Theoretical aspects of fibre laser cutting. *Journal of Physics. D. Applied Physics*, 42, 175507.
- Modes tendences Prêt-à-porter „Pavasaris-vasara 2018” kolekcijas 1. daļa* (2018). Retrieved from <https://fashionmagazine.lv/2016/06/30/modes-tendences-pret-a-porter-pavasaris-vasara-2016-kolekcijas-1-dala/>
- Mālmeisters, M. (2017.). *Prezentēta Latvijas Olimpiskās delegācijas apģērbu kolekcija "Phjončhana 2018"*. Retrieved from <http://olimpiade.lv/lv/jaunumi/zinas/prezenteta-latvijas-olimpiskas-delegacijas-apperbu-kolekcija-phjonchana-2018-1341>
- Ministru kabineta noteikumi Nr.279. Ceļu satiksmes noteikumi* (2015). Retrieved from <https://likumi.lv/ta/id/274865-celu-satiksmes-noteikumi>
- Nayak, R., & Padhye, R. (2016). The use of laser in garment manufacturing: an overview. *Fashion and Textiles. International Journal of Interdisciplinary Research*. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1186/s40691-016-0057-x>
- Ne tikai droši, bet arī stilīgi. Spožā modes skatē izradīti tērpi ar atstarotājiem* (2017). Retrieved from <http://www.delfi.lv/vina/skaistums-un-stils/stila-zinas/ne-tikai-drosi-bet-ari-stiligi-spoza-modes-skate-izraditi-terpi-ar-atstarotajiem.d?id=49381727>
- Pedestrian reflector (1939). Retrieved from https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=pedestrian+reflector&oq=pedestrian
- Periyasamy, A.P., Rwahwire, S., & Zhao, Y. (2017). *Environmental Friendly Textile Processing*. Retrieved from https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-48281-1_176-1
- Super Bright Reflective Fabric Ultra Reflective Fabric ANSI/ISEA 107* (n.d). Retrieved from <http://www.globalmarket.com/product-info/super-bright-reflective-fabric-ultra-reflective-fabric-ansi-isea-107-1392735.html>

- Williams-Alvarez, J. (2014). *What you need to know about laser-cut clothing*. Retrieved from <https://www.engadget.com/2014/06/17/laser-cut-clothing-explainer/>
- Valsts policija (2017). *Modes skate SPIID*. Retrieved from <https://www.facebook.com/Valsts.policija/posts//>
- Vilumsone-Nemes, I. (2018). *Industrial Cutting of Textile Materials* (Second Edition). Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780081021224>
- Yuan, G.X., Jiang, S.X., Newton, E., & Au, W.M. (2013). Application of Laser Engraving for Sustainable Fashion Design. *Research Journal of Textile and Apparel*. 17(2), 21-27.