

# Tekstilatkritumu utilizēšana un reciklēšana

Inese Ziemele<sup>1</sup>, Ilze Kovaļevska<sup>2</sup>, Dana Beļakova<sup>3</sup>, Iveta Ābele<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Dizaina tehnoloģiju institūts, Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, Rīgas Tehniskā universitāte

**Kopsavilkums.** Rakstā atspoguļotas spēkā esošās atkritumu apsaimniekošanas prasības. Aprakstītas tekstilatkritumu utilizēšanas un reciklēšanas metodes un to realizēšanas iespējas Latvijā, Baltijā un Eiropā. Noskaidrots otrreiz lietojamo tekstilmateriālu šķiedru sastāvs, kuru īpašības atbilst un kuras ir ekonomiski izdevīgi izmantot atkārtotā pārstrādes procesā jaunu produktu iegūšanai. Izstrādāti ieteikumi tekstilizstrādājumu ražotājiem atkritumu reciklēšanai un utilizēšanai Latvijā.

**Atslēgas vārdi:** Tekstilatkritumi, atkritumu apsaimniekošana, tekstilizstrādājumu reciklēšana, utilizēšana.

## I. IEVADS

Līdztekus citām ikdienas precēm, strauji pieaug arī izlietoto tekstiliju apjomi. Turklāt, ne mazums atkritumu rodas Latvijas tekstilizstrādājumu ražošanas un pārstrādes uzņēmumos. Tekstilatkritumu apsaimniekošanai Latvijā joprojām nav izveidota valstiski vienota sistēma un potenciāli lietderīgus materiālus apglabā atkritumu poligonos. Viens no galvenajiem atkritumu poligonu un CO<sub>2</sub> gāzes izmešu daudzuma samazināšanas un reciklēto un utilizēto tekstilatkritumu daudzuma palielināšanas principiem Latvijā ir: "Piesārņotājs maksā par piesārņojumu". Tas liek apglabāšanas un dedzināšanas vietā meklēt citus atkritumu apsaimniekošanas paņēmienus, kas Latvijas iedzīvotājiem un uzņēmumiem izmaksā ar katru gadu arvien vairāk. Šobrīd aktuāli izstrādāt ieteikumus, kā racionāli apsaimniekot tekstila atkritumus, lai samazinātu atkritumu apsaimniekošanas izmaksas un saglabātu dabas resursus.

## II. VIDES TIESĪBU AKTI

1992. gada jūnijā Riodežaneiro norisinājās Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) konference "Par vidi un attīstību". Šajā konferencē piedalījās 179 valstu vadītāji. Šis apstāklis to padarīja par vienu no nozīmīgākajiem pasākumiem vides aizsardzības jomā pasaulē. Konferences galvenā tēma bija – siltumnīcas efektu izraisošo gāzu daudzuma stabilizācija atmosfērā, tādējādi saglabājot pasaules klimata sistēmu (1).

Riodežaneiro deklarācijas "Par vidi un attīstību" ietvaros tika izvirzīti 27 principi, kas ANO dalībvalstīm jāievēro, sastādot vides aizsardzības plānus, kā arī citus tiesību aktus, kas saistīti ar vides apsaimniekošanu. Deklarācijā īpaši uzsvērtas cilvēka tiesības – dzīvot harmonijā ar dabu. Daži no svarīgākajiem izvirzītajiem principiem paredz:

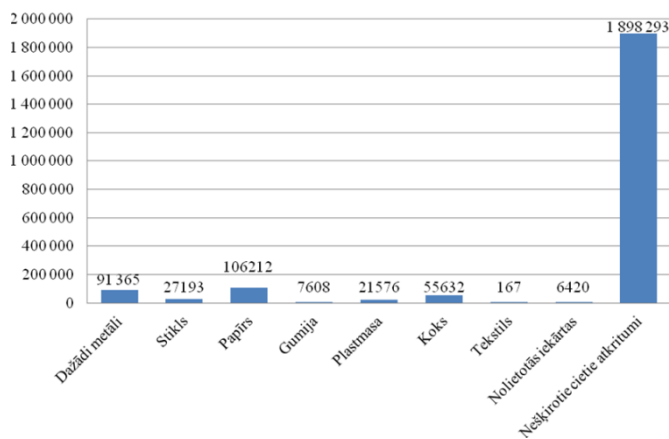
- tiesības izmantot savus dabas resursus saskaņā ar vides un attīstības politiku, nenodarot kaitējumu videi, un citu valstu teritorijām;
- attīstībai jābūt saskaņā ar nākamo paaudžu interesēm;
- jāsamazina vai jānovērš neilgtspējīga ražošana;
- jāinformē iedzīvotāji un jāveicina to līdzdalība vides aizsardzībā;

- jāievieš efektīvi vides tiesību akti;
- jāizstrādā valsts likumi par atbildību un kompensāciju tiem, kuri cietuši no vides piesārņojuma;
- jāveicina vides aizsardzība, izmantojot ekonomiskos instrumentus, pēc principa – piesārņotājs maksā par piesārņojumu (2).

Spēkā esošajā Eiropas direktīvā 008/89/EK ir izvirzītas atkritumu rašanās un novēršanas prasības, paredzot ES dalībvalstīs palielināt reciklēto atkritumu daudzumu vismaz par 50 % laika posmā no direktīvas spēkā stāšanās brīža no 2008. gada līdz 2020. gadam (3). Šīs programmas ietvaros ES dalībvalstīm jāveido atkritumu apsaimniekošanas plāns vai atkritumu novēršanas programma, regulāri jāinformē un jāizglīto sabiedrība, kā arī jāveicina atkritumu pārstrāde (4).

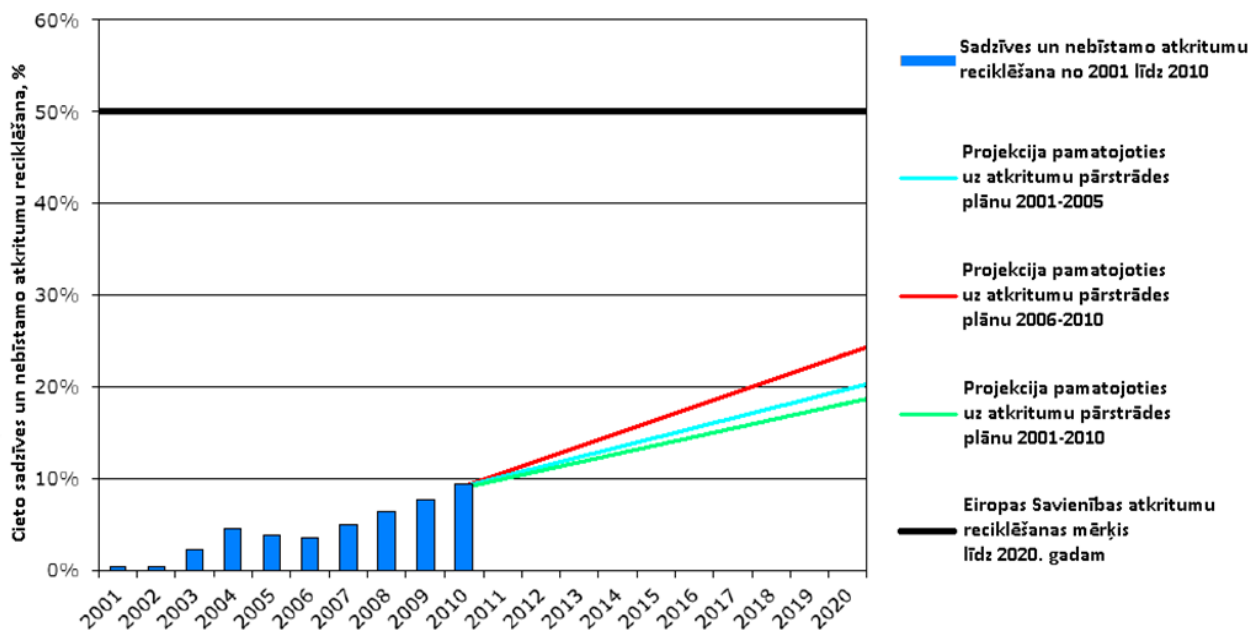
## III. CIETO SADZĪVES UN NEBĪSTAMO ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANA LATVIJĀ

2012. gada Eurostat dati par cieto atkritumu daudzumu Eiropā liecina, ka tajā gadā Latvijā atkritumos nonāca 2,21 miljons t cieto sadzīves un rūpniecisko atkritumu. 1. attēlā redzams atkritumu apjoma sadalījums pa to veidiem (5). Latvijā atkritumu apsaimniekošanu regulē vairāk nekā 40 normatīvie akti, piemēram, Atkritumu apsaimniekošanas likums, Likums par sabiedrisko pakalpojumu regulatoriem, Likums par pašvaldībām, Dabas resursu nodokļa likums u.c. (6).



1. att. Cieto atkritumu daudzums (tā) Latvijā 2012. gadā (5).

Periodā no 2006. gada līdz 2012. gadam valsts atkritumu apsaimniekošanas plāna ietvaros, vienojoties pašvaldībām, kā arī, analizējot ekonomiskos aspektus, izveidoti 10 Latvijas atkritumu apsaimniekošanas reģioni. Atkritumi, kas rodas pašvaldību administratīvajās teritorijās, tiek apglabāti tikai attiecīgajā atkritumu apsaimniekošanas reģionā. Vislielākais ir Ziemeļvidzemes reģions, kurā ietilpst Valmiera un 21 novads, savukārt vismazākais ir Ventspils reģions, kurā ietilpst Ventspils un 3 novadi (7).



2. att. Cieto sadzīves un nebīstamo atkritumu reciklēšana Latvijā (8).

Latvijā kopš deviņdesmito gadu beigām ir ievērojami samazinājies atkritumu apglabāšanas poligonu skaits. 1998. gadā atkritumu izgāztuvju skaits bija 558; 2006. gadā tas samazinājās līdz 99 (9). Savukārt 2010. gadā darbojās 24 sadzīves “nebīstamo” un 4 bīstamo atkritumu poligoni – par 12 mazāk nekā 2009. gadā (10).

Latvijas 2013.–2020. gada „Atkritumu apsaimniekošanas valsts plānā” minēts, ka atbalstāmie atkritumu apsaimniekošanas pasākumi ir atkritumu rašanās novēršana, šķirošana, pārstrāde. Savukārt jaunu poligonu izveide netiks atbalstīta (6).

Ievērojot līdzšinējos Latvijas panākumus un tālākos atkritumu reģenerācijas plānus, paredzams, ka līdz 2020. gadam atkritumu daudzums, kas nonāk poligonos samazināsies tikai par aptuveni 20 % (sk. 2. attēlu). Tas nozīmē, ka Latvija neizpildīs Eiropas parlamenta un padomes atkritumu apsaimniekošanas mērķi uz pusi samazināt apglabājamo atkritumu daudzumu (3).

#### IV. TEKSTILATKRITUMI LATVIJĀ

Šobrīd Latvijā reģistrēts vairāk nekā 1400 tekstilizstrādājumu ražošanas uzņēmumu, pārsvarā tie ir mazi vai vidēji uzņēmumi (11).

Līdzīgi kā jebkurā citā ražošanā, arī tekstilizstrādājumu ražošanas procesā rodas ražošanas atkritumi. Piemēram, šūšanas uzņēmumos tie ir detaļu piegriešanas procesa atkritumi, kur to daudzums atkarīgs no ražoto izstrādājumu veida, drānu klāšanas piegriešanas iekārtu veida (manuāla vai automātiska), detaļu izvietošanas efektivitātes u.c. faktoriem.

Saskaņā ar Centrālās statistikas pārvaldes datiem arī patērētais apģērbs daudzums valstī nosacīti ir palielinājies, jo palielinājušies izdevumi tā iegādei no 73,09 EUR uz vienu mājāsaimniecības locekli 2002. gadā līdz 149,16 EUR 2013. gadā (11). Jo lielāks ir mājāsaimniecības tekstilizstrādājumu patēriņš, jo vairāk tekstilatkritumu rodas. Noteikt tekstilatkritumu daudzumu mājāsaimniecībās ir

sarežģīti, bet galvenie faktori, kas ietekmē patērētāju vēlmi atbrīvoties no tekstilizstrādājumiem, ir nolietojums, modes tendenču aktualitāte, izmēru neatbilstība (apģērbim), stila maiņa, darba vietas maiņa (apģērbim), ekonomiskās situācijas uzlabošanās u.c.

Tekstilatkritumus rada patērētāju sabiedrība, kas pieradusi pie ērtībām, liela produktu apgrozījuma un straujas modes tendenču maiņas. Uzņēmumu ražotie izstrādājumi bieži nav paredzēti ilgstošai lietošanai, bet patērētāji nav ieinteresēti to labošanā, jo jauna izstrādājuma iegāde bieži vien ir izdevīgāka, ērtāka un lētāka nekā vecā atjaunošana. Cilvēkiem trūkst informācijas par tekstilizstrādājumu rūpniecības un tekstilatkritumu ietekmi uz dabu. Tekstila izstrādājumu ražošanas procesā tiek patērēti energoresursi, gaiss, zeme. Ūdens tiek piesārņots ar kaitīgajiem izmešiem, kas rodas, piemēram, izstrādājumu krāsošanas procesā. Tomēr lielāko kaitējumu videi rada apglabātie tekstilatkritumi. To sadalīšanās ilgums ir līdz pat 200 gadiem, un sadaloties tie piesārņo augsni, gaisu un ūdeni.

Pēc Eurostat datiem 2012. gadā Latvijā tika savāktas 167 t tekstilatkritumu (5). Dati attiecas tikai uz šķīrotajiem tekstilizstrādājumiem. Lielākā daļa tekstilatkritumu joprojām nonāk atkritumu poligonos.

#### V. TEKSTILIZSTRĀDĀJUMU OTRREIZĒJĀ PĀRSTRĀDE

Gandrīz visus tekstilatkritumus iespējams reciklēt. Tekstilizstrādājumu reciklēšana ir ieguvums labdarības organizācijām. Atbalstot šīs organizācijas, iespējams samazināt cieto atkritumu daudzumu, radot jaunas darba vietas un uzlabojot vides stāvokli.

Tā kā tekstilizstrādājumi ir viegli reciklējami, to pārstrāde ir ne tikai nepieciešama, bet arī obligāta, lai samazinātu tekstilmateriālu daudzumu atkritumu poligonos. Šobrīd daudzās Eiropas valstīs un arī citur pasaulē tiek attīstīti tekstilizstrādājumu reciklēšanas uzņēmumi, un to darbība ir ne

2015/10

vien draudzīga videi, bet arī ekonomiski izdevīga. Pēc EuroPages datiem (12) Eiropā reģistrēti vairāk nekā 300 tekstilmateriālu reciklēšanas un šķirošanas uzņēmumi (3. attēls).



3. att. Tekstilmateriālu reciklēšanas uzņēmumi Eiropas Savienības dalībvalstīs (12).

Lielākās tekstilizstrādājumu reciklēšanas valstis ir tās, kurās visplašāk attīstīta apģērbu patērēšana un ražošana – Francija, Lielbritānija, Itālija. Eiropas Savienības dalībvalstīs tiek attīstīta tekstilatkritumu dalītā šķirošana, kas labvēlīgi ietekmē pārstrādes uzņēmumu attīstību. Tekstilatkritumu reciklēšanas veicināšanai, atkritumus, tāpat kā gatavos produktus, eksportē un importē uz valstīm, kur pieejami pārstrādes uzņēmumi vai arī citas tekstilatkritumu utilizēšanas iespējas. Piemēram, Lielbritānijā radušos tekstilatkritumu daudzums gadā ir apmēram 2,35 miljoni t, tas ir, apmēram 40 kg (ieskaitot tekstiliju ražošanas atkritumus) uz vienu iedzīvotāju. Apmēram 13 % no saražotajiem tekstilatkritumiem savāc, šķiro un nosūta uz Austrumeiropu un Āfriku, kur vietējie tirgotāji tos pārdod lietoto preču veikalos (13).

#### A. Mājsaimniecībā lietoto tekstilizstrādājumu utilizēšana

Dažādām tekstilizstrādājumiem piemērojamas dažādas pārstrādes metodes. Viens no izplatītākajiem reciklēšanas veidiem ir labdarība. Tekstilizstrādājumus ziedo labdarības organizācijām, kur tos šķiro pēc kvalitātes, sezonālātes, kā arī pielietojuma. Labdarības organizācijas ar šiem apģērbiem, apaviem, mājsaimniecības tekstilizstrādājumiem, kā arī citiem sadzīvē un ikdienā lietojamiem priekšmetiem apgādā maznodrošinātos, bērnu namus, cietumus, dabas katastrofu postītos pasaules reģionus utt. Šādi var pārstrādāt gatavos tekstilizstrādājumus – apģērbu, segas, galdautus, paklājus u.c. mājsaimniecības tekstilizstrādājumus. Svarīga ir izstrādājuma kvalitāte un nolietojums, nevis materiāla šķiedru sastāvs.

Tekstilizstrādājumu otrreizējā pārstrāde notiek arī pateicoties mazumtirdzniecības uzņēmumu jeb lietoto preču veikalu

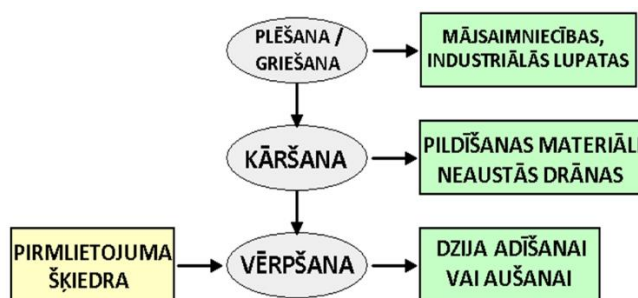
darbībai. Lietotās preces atkārtotā pārdošanā veikalu plauktos nonāk, pateicoties atkritumu šķirošanas uzņēmumiem, kuri nodrošina pilsētas ar atkritumu šķirošanas konteineriem. Šāda prakse ir Lielbritānijā, Francijā, Vācijā u.c. valstīs. Šajās valstīs savāktie lietotie tekstilizstrādājumi nonāk šķirošanas uzņēmumos, kur tās šķiro pēc kvalitātes, nolietojuma pakāpes, sezonālātes un pielietojuma. Izstrādājumus pako dažādu izmēru polietilēna iepakojumos un nosūta pie pasūtītāja. Tekstilpreču iepakojuma cenu lielākoties nosaka pēc svara, tomēr cena var mainīties arī atkarībā no iepakojuma satura. Pārdodot lietotos tekstilizstrādājumus, svarīgi ievērot izstrādājumu kvalitāti un nolietojuma pakāpi.

Tekstilizstrādājumi pārstrāde jaunus izstrādājumos ir arī to pārveide jeb pāršūšana jaunās lietās. Beidzoties tekstilizstrādājuma valkmūžam, pasliktinoties tā kvalitātes rādītājiem vai arī tam kļūstot morāli vecam, izstrādājumu iespējams pārveidot citā jaunā lietā, piemēram, citā apģērbā (22), aksesuārā, mājas tekstilizstrādājumā – spilvenā, paklājā, bērnu rotaļlietā u.c. (20).

#### B. Tekstilatkritumu mehāniskā, termiskā un ķīmiskā pārstrāde un utilizācija sadedzinot

Tekstilmateriāli, kurus nav iespējams utilizēt pārdodot vai ziedojot, ir lietderīgi izejmateriāli, un tos pakļauj mehāniskai, termiskai un ķīmiskai reciklēšanai un utilizācijai, sadedzinot enerģijas un siltuma ieguvei.

Tekstilmateriālus, kuru sastāvā ir dažādi šķiedrmateriāli, ir grūti pārstrādāt, jo grūti atdalīt šķiedras pēc to sastāva. Šajā gadījumā izmantojama mehāniska pārstrāde. Šim pārstrādes veidam pakļauj tekstilmateriālus, kas vairs nav izmantojami. Pārstrāde notiek sasmalcinot tekstilmateriālus līdz šķiedru elementiem, no kuriem tālāk ražo pilnīgi jaunus produktus, piemēram, siltumizolācijas materiālus, spilvenu pildījumus, matračus, paklājus utt.



4. att. Tekstilmateriālu mehāniskās pārstrādes shēma (14).

4. attēlā parādīts, kā mehāniski pārstrādā tekstilatkritumus. Tekstilatkritumus var sagriezt lupatās, tādējādi tos atkārtoti var izmantot, piemēram, automazgātavās, un var sasmalcināt līdz stāvoklim, ka tie vizuāli atgādina šķiedras. Tālākajā pārstrādes procesā šķiedras kārš, atdala no tām sīkās šķiedras, nefīrumus un gružus. Kārstās šķiedras var izmantot kā pildīšanas materiālu vai arī neausto drānu ražošanā. Kārstajām reciklējām šķiedrām, pievienojot pirmlietojuma šķiedras jeb jaunas šķiedras, vērpj dziju, no kuras tālāk ražo austās vai adītās drānas.

Piemēram, kokvilnas materiālus, tā kā tie labi absorbē mitrumu, var sadalīt industriālajās lupatās vai arī pārstrādāt šķiedrās, mehāniski samaļot speciālās iekārtās. Pēc materiāla sasmacināšanas tas vizuāli ir ļoti līdzīgs neapstrādātai kokvilnai, tomēr atsevišķi reciklēto šķiedru pavedieni ir garāki, bet citi īsāki nekā pirmlietojuma kokvilnas šķiedras. Tāpēc, lai reciklētās šķiedras būtu izturīgākas, tām pievieno poliestera (PES) šķiedras un vērpi dzijā (90 % kokvilnas un 10 % PES), (15). No pārstrādātās kokvilnas ražo dažādus tekstilizstrādājumus (5. attēls).



5. att. Kokvilnas izstrādājumu reciklēšana (16).

Kokvilnas tekstilatkritumus un arī citus dabisko šķiedru materiālus var pārstrādāt papīrā, ko lieto arī naudaszīmju ražošanā.

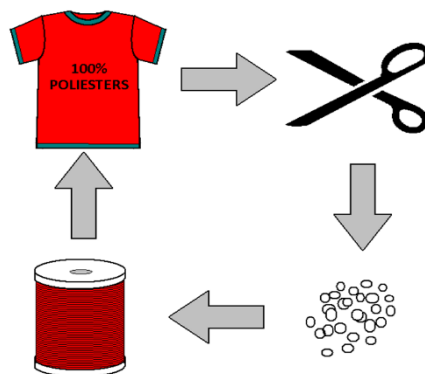
Sintētiskos materiālus, piemēram, poliesteru, poliamīdu un polipropilēnu pārstrādā termiski, tos kausējot. No tiem ražo plastmasas izstrādājumus (kastes, spaiņus, pogas, caurules utt.).

Poliamīdu iespējams pārstrādāt poliamīda šķiedras aglomerātā (6. attēls), ko izmanto plastmasas ražošanai. Poliamīda atkritumi ir vērtīgs izejvielu resurss, un to tirgus cena ir diezgan augsta.



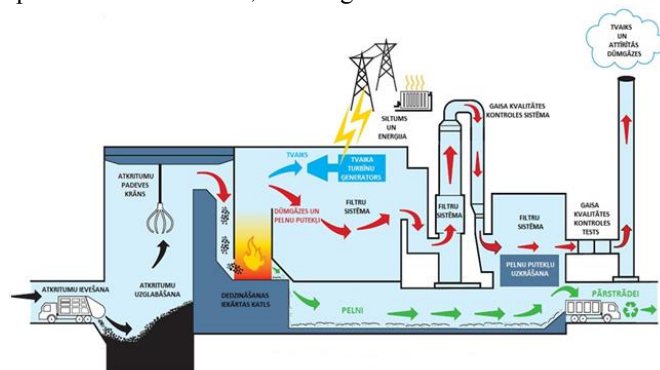
6. att. Poliamīda šķiedru aglomerāts (autora attēls uzņēmumā *Antriteksa*, Lietuva).

Sintētiskajām šķiedrām piemērota arī atkritumu ķīmiskā pārstrāde, kas ļauj pilnībā reciklēt sintētiskos materiālus, tomēr procesam nepieciešamas specifiskas, ļoti dārgas iekārtas. 7. attēlā shematiski parādīta poliestera pārstrāde – poliestera tekstilatkritumus mehāniski sasmalcina, tad pakļauj ķīmiskai pārstrādei un rezultātā iegūst polietilēna (PET) granulas. No granulām ražo poliestera štāpeļšķiedras un dzijas pavedienus. Poliestera tekstilmateriālus ķīmiskās pārstrādes rezultātā iegūst jaunus reciklēta poliestera izstrādājumus.



7. att. Poliestera pārstrāde .

Raugoties no vides aizsardzības viedokļa, tekstilatkritumu sadedzināšana nav droša, jo tekstilatkritumu un citu cieto sadzīves atkritumu sadedzināšana var radīt bīstamu gaisa piesārņojumu (17). Atkritumu sadedzināšanas iekārtu darbības princips parādīts 8. attēlā. Tekstilatkritumu s piegādā sadedzināšanas uzņēmumam, un ar atkritumu padeves krānu tekstilmateriālus padod uz dedzināšanas katlu. No dedzināšanas katla izdalās tvaiks, kuru pārstrādā siltumenerģijā un elektroenerģijā. Dūmgāzes un pelnu putekļus novirza uz filtrēšanas sistēmu, uzkrāj un likvidē, apglabājot atkritumu poligonos. Savukārt dūmgāzes un tvaiku, kas rodas pēc apstrādes filtru sistēmā, izvada gaisā.



8. att. Atkritumu sadedzināšanas iekārtu darbības princips (18).

Atkritumu utilizācija sadedzinot, ja iegūst enerģiju, samazina atkritumu daudzumu poligonos un ir pozitīva atkritumu pārstrādes alternatīva.

## VI. APĢERBA UTILIZĀCIJAS UN RECIKLĒŠANAS IESPĒJAS LATVIJĀ

Rīgā kopš 2009. gada darbojas sociālais uzņēmums *Otrā Elpa*, kuram ir labdarības veikali. Šobrīd atvērti jau divi veikali Rīgā un viens veikals Liepājā. Uzņēmums saņem ziedojumus no privātpersonām un dažādām organizācijām. Šajos veikalos var ziedot apģērbus, apavus, grāmatas u.c. sadzīves priekšmetus, tādējādi novēršot nevajadzīgo lietu izmešanu atkritumu konteineros un to tālāko nonākšanu poligonos. Veikalos veic saņemto ziedojumu šķirošanu pēc sezonālātes, kvalitātes, kā arī pēc pielietojuma. Atsevišķas lietas tiek atstātas pārdošanai veikalā, bet lielākā daļa tiek ziedota dažādām organizācijām, piemēram, bērnu namiem, maznodrošinātajiem, cietumiem utt.

2015/10

2014. gadā no privātpersonām tika saņemtas 155671 apģērbu vienības, kas ir par 77602 apģērbu vienībām vairāk nekā 2013. gadā (19).

Daļu no lietošanai nederīgajām tekstilizstrādājumiem ziedo māksliniekiem, kas tos reciklē jaunos izstrādājumos. Tekstilizstrādājumus, kurus nogādā sociālajām organizācijām, daļa pēc pieprasījuma. SIA Z2B aušanas studija LUDE (20) savu darbību uzsāka 2013. gadā. Uzņēmumā auž paklājus, kuru izejmateriāli ir tekstilmateriālu atkritumi no ražošanas uzņēmumiem vai ziedotie lietotie apģērbi. Šobrīd uzņēmums nodarbina 5 darbiniekus un vidējais ražoto paklāju daudzums ir 10 vienības mēnesī. Viena paklāja (9. attēls) masa ir aptuveni 2 kg un uzņēmuma divu gadu darbības laikā ir pārstrādāti vairāk nekā 300 kg tekstilatkritumu.



9. att. Aušanas studijas LUDE kolekcijas Lude Lace austais paklājs Turquoise Dream (20).

Uzņēmums lielākoties strādā ar vienkāršiem trikotāžas materiāliem, kurus ziedo uzņēmums Otrā Elpa. Tomēr paklāju dizaina attīstīšanai tiek izmēģinātas dažādas tehnoloģijas un lietoti dažādi materiāli, līdz ar to izgatavošanā izmanto arī trikotāžas izstrādājumu ražotāja SIA ZIB drānu atgriezumus, papildus izmanto arī mežģīņu drānu atgriezumus no Latvijas korseģģērbu izgatavošanas uzņēmumiem New Rosme un LAUMA Lingerie. Jauna dizaina izstrādē tiek izmēģināta arī uzkrāsta drāna – flīss.

Modes dizaineres Annas Aizsilnieces (Ingrīda Zābere) modes projekts RECYCLED.LV veltīts lietu pārstrādei, pārveidojot lietotus apģērbus jaunos izstrādājumos. Projekta pirmās modes kolekcijas bija Cukurs un Sāls, kuras māksliniece radīja kopā ar modes dizaineri Ināru Gauju. Tie bija mēģinājumi veidot lietoto apģērbu modi (21). Jaunā dizainā lielākoties tiek pārstrādātas vilnas, kokvilnas un poliestera drānas. Dizainere veido jaunus izstrādājumus, pāršujot lietotus sieviešu un vīriešu krekļus un žaketes. Viens no RECYCLED.LV kolekcijas Cita Klasika izstrādājumiem parādīts 10. attēlā, kur blūze šūta no 4 krekliem, savukārt svārku darināšanai izmantoti 6 pārstrādāti krekli (22).



10. att. RECYCLED.LV kolekcijas Cita Klasika modelis (22).

Kopš 2012. gada Latvijā ir atvērts viens no pasaulē visplašāk pazīstamajiem zemo cenu apģērbu zīmoliem H&M jeb Hennes & Mauritz. H&M pirmsākumi ir meklējami 1947. g., kad Zviedrijas pilsētā Vāsteras tika atvērts apģērbu veikals Hennes. Šobrīd H&M zīmola veikali ir pieejami 57 pasaules valstīs un kopā to ir vairāk nekā 3600 (23).

Savu reciklēšanas programmu H&M CONSCIOUS uzsāka 2013. g. februārī. Programmas ietvaros H&M piedāvā klientiem veikalos nodot lietotās tekstilijas. Jau 2014. g. zīmols izlaida savu pirmo reciklētā denīma auduma džinsu kolekciju. Katrā izstrādājumā ir 20 % reciklētas kokvilnas (24).

Arī Latvijas H&M veikalos ir iespējams nodot nevajadzīgo apģērbu un citus tekstilizstrādājumus. Viss nodotais apģērbs tiek vai nu ziedots labdarībai, vai reciklēts lupatās, pārstrādāts jaunos izstrādājumos vai enerģijā.

Nododot tekstilizstrādājumus H&M veikalos, klientiem tiek izsniegts 15 % atlaizu kupons (11. attēls) vienam pirkumam.



11. att. H&M atlaizu kupons nododot tekstilizstrādājumus.

## VII. LATVIJAS TEKSTILATKRITUMU UTILIZĀCIJAS UN RECIKLĒŠANAS IESPĒJAS

Uzņēmums UAB *Anriteksa* ir Lietuvā dibināts tekstilatkritumu šķirošanas, pārstrādes un tirdzniecības uzņēmums. Tas atrodas Alītā, Naujoji gatvē 132 B, un tas strādā jau 15 gadus. Šobrīd *Anriteksa* ir nodarbināti 48 cilvēki. *Anriteksa* galvenokārt pilda starpnieka lomu, savācot vai iepērkot atkritumus no tekstilizstrādājumu ražotājiem un pārdodot tos tekstiliju pārstrādes uzņēmumiem (25).

Uzņēmumā tekstilatkritumus šķiro pēc šķiedru sastāva, presē ķīpās (12. attēls) un nogādā tekstilmateriālu pārstrādes uzņēmumiem Eiropā un arī citur pasaulē. Tiek vākti un pārstrādāti dažāda šķiedru sastāva tekstilmateriāli, tomēr tīršķiedru atkritumi ir visizdevīgākie, jo tos ir vieglāk pārstrādāt un tirgus cena tiem ir augstāka.



12. att. UAB *Anriteksa* šķīrotie tekstiliju atkritumi.

Ražošanas tekstilatkritumu savākšanai uzņēmums organizē savu transportu. Tomēr atkritumu apjomam jābūt lielam, tāpēc sadarbības uzņēmumiem jāparedz tekstilatkritumu uzkrāšanas noliktava. Ieteicams, lai tajā būtu tekstilatkritumu prese materiālu sapresēšanai ķīpās, to ērtākai uzglabāšanai un transportēšanai.

Lai arī atkritumi maksā naudu, tomēr *Anriteksa* nepiedāvā atlīdzību par tekstilatkritumiem. Galvenais *Anriteksa* arguments ir atkritumu apsaimniekošanas lielās izmaksas. Tā vietā *Anriteksa* piedāvā bezmaksas tekstilatkritumu izvešanu un apsaimniekošanu. Lai *Anriteksa* būtu gatavs maksāt par tekstilatkritumiem, uzņēmumā, kurš vēlas tos pārdot, nepieciešams veikt to sākotnējo šķirošanu: tekstilatkritumiem jābūt tīriem, sausiem, bez piegriešanas papīra un plēves, kārtīgi iepakotiem (presētiem), uz ķīpām jānorāda materiāla sastāvs (vienā ķīpā viena veida materiāls), kura ražošanas procesa laikā radušies atkritumi, kādā laika periodā daudzums savākts – nedēļas vai mēneša laikā.

Tekstilatkritumu cena var būt dažāda, lielākoties to nosaka pārrunu ceļā. Piemēram, 2015. gada aprīlī uzņēmums no kāda virsgērbu ražotāja iepirka 100 % poliesteru siltās starpoderes (sintepons) atgriezumus par 200 EUR tonnā.

Šobrīd lielu daļu uzņēmuma peļņas veido industriālās lupatas. Tās griež gan no ražošanas atgājām, gan no lietotajiem apģērbiem. Tiek piedāvāti 17 dažādi lupatu veidi, kurus vēl iedala pēc dažādiem materiālu raksturlielumiem. Viens no svarīgākajiem industriālo lupatu parametriem ir ūdens absorbēšanas spēja. Šīm lupatām lieto tikai kokvilnas materiālus un maksimāli pieļaujama cita veida šķiedru piejaukums ir 5 %. Uzņēmums pieņem, šķiro un pārstrādā pilnīgi visus materiālus, arī atlikumus, kas paliek pēc lietotā apģērba sagriešanas industriālajās lupatās – pogas, rāvējslēdzējus u.c. furnitūru. Tos transportē uz Indiju, kur tos atkārtoti izmanto.

Uzņēmuma darbības pirmsākumos, sadarbojoties ar Amerikas Savienotajām Valstīm (ASV), aktuāla bija kokvilnas tekstilatkritumu pārstrāde naudas papīrā. Pamazām šāda veida kokvilnas pārstrāde sāk atgriezties un naudas papīru no reciklētā tekstila ražo Nīderlandē un Vācijā.

Šobrīd vienīgie *Anriteksa* darbības virzieni ir šķirošana un industriālās lupatas, tomēr uzņēmums plāno attīstīties un iegādāties iekārtas, ar kurām var ražot poliamīda aglomerātu. Lielākais 100 % poliamīda šķiedru materiāla pasūtītājs un aglomerātu ražotājs ir Vācija.

UAB *Anriteksa* ir ieinteresēts sadarboties ar Latvijas tekstilizstrādājumu ražošanas uzņēmumiem. Pašreiz sadarbība izveidota tikai ar mājas tekstilražošanas uzņēmumu SIA *Mežroze*. No Latvijas uzņēmuma savākie tekstilatkritumu apjomi nav lieli, tomēr *Mežroze* ir viens no lielākajiem kokvilnas izstrādājumu ražotājiem Latvijā.

Latvijā pieejama arī tekstilizstrādājumu utilizācija sadedzinot. To veic *Maltas dzīvokļu – komunālās saimniecības uzņēmums*. Tur tekstilatkritumus dedzina siltumenerģijas ieguvei.

Uzņēmuma sniegtā informācija liecina, ka vidēji tiek sadedzināts apmēram 5 t tekstilatkritumu mēnesī, tomēr uzņēmums ir ieinteresēts utilizēt lielāku tekstilmateriālu apjomu.

Tekstilatkritumu nodošanas tarifs par 1 t atkritumu ir 14,23 EUR bez pievienotās vērtības nodokļa (PVN). Tekstilatkritumu transportēšanu līdz uzņēmumam organizē paši atkritumu radītāji. *Maltas dzīvokļu – komunālās saimniecības uzņēmums* pieņem tekstilatkritumus gan no privātpersonām, gan no juridiskām personām.

## VIII. IETEIKUMI TEKSTILATKRITUMU RECIKLĒŠANAI UN UTILIZĒŠANAI LATVIJĀ

Nemot vērā to, ka Latvijas “Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2013.–2020. gadam” neparedz atsevišķu tekstilatkritumu apsaimniekošanu, bet gan klasificē tos kā sadzīves atkritumus, visi tekstilatkritumi tiks apglabāti atkritumu poligonos (6). Lai uzlabotu šī brīža situāciju un tekstilatkritumi nenonāktu atkritumu poligonos, radot kaitējumu apkārtnē videi, nepieciešams informēt patērētājus un ražotājus par efektīvākiem un izdevīgākiem tekstilatkritumu apsaimniekošanas veidiem.

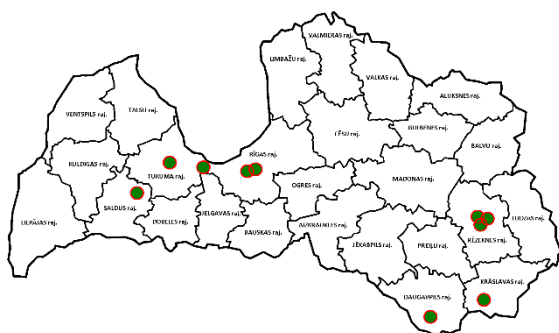
### A. Ieteikumi tekstilpreču patērētājiem

Katru gadu apģērbu un tekstilizstrādājumu cena samazinās, bet cilvēka un vides veselības izmaksas strauji palielinās. Ražotāji, liekot patērētājiem domāt, ka viņi ir spējīgi iegādāties daudz, rada neatgriezenisku kaitējumu videi – veidojas tonnām atkritumu, kas krājas poligonos, piesārņo gaisu, augsni un ūdeni. Patērētāji ir raduši pie straujas modes tendenču maiņas un tā ir viena no vislielākajām problēmām vides aizsardzības jomā. Lietas tiek iegādātas par zemākām cenām, attiecīgi arī to kvalitāte ir zemāka, tādēļ tās ātri nonāk atkritumos.

Tekstilatkritumu apjoms Latvijā, salīdzinot ar citiem atkritumu veidiem, kas rodas Latvijā, nav pats lielākais. Tomēr vides situācijas uzlabošanai svarīgi pareizi apsaimniekot visus atkritumu veidus.

Latvijā patērēto tekstiliju pārstrāde lielākoties norit, pateicoties labdarības organizācijām, kas apgādā ar ziedotiem tekstilizstrādājumiem maznodrošinātos, bērnu namus, cietumus, patversmes utt. Tekstilatkritumus Latvijā pārstrādā arī pārdodot. Lietotos tekstilizstrādājumus var nodot atkritumu šķirošanas punktos, ziedot labdarības organizācijām, kā arī pārdodot internetā vai komisijas veikalos.

Latvijā ir pieejami 10 tekstilatkritumu šķirošanas punkti (13. att.). Nodotos tekstilatkritumus apsaimnieko (26): SIA Viduskurzemes AAO, SIA APSAIMNIEKOŠANAS SABIEDRĪBA „PIEJŪRA”, SIA Dīlers, SIA EKO LATGALE,; SIA DOVA,; SIA ALAAS.



13. att. Tekstilatkritumu šķirošanas punktu atrašanās vietas (26).

Ziedojo vai pārdodot lietotos tekstilizstrādājumus, jāpievērš uzmanība to vispārējam stāvoklim. Ja lietas ir pārāk nolietotas, neītras, saplēstas vai kādā citā veidā bojātas, tās labāk nogādāt tekstilatkritumu šķirošanas punktos.

### B. Ieteikumi tekstilizstrādājumu ražotājiem

Par tekstilatkritumiem, kas rodas ražošanas procesā, ražotājs ir atbildīgs pats, un par šo atkritumu apsaimniekošanu ir jāmaksā. Atkarībā no uzņēmuma ražošanas apjoma, veidojas arī tekstilatkritumu apjoms. Maksa par šo atkritumu apsaimniekošanu ir augsta. Alternatīva atkritumu apsaimniekošanas izmaksu samazināšanai ir sadarbība ar atkritumu reciklēšanas vai utilizēšanas uzņēmumiem. Šāda sadarbība ir ne tikai ekonomiski izdevīga, bet arī dabai draudzīga.

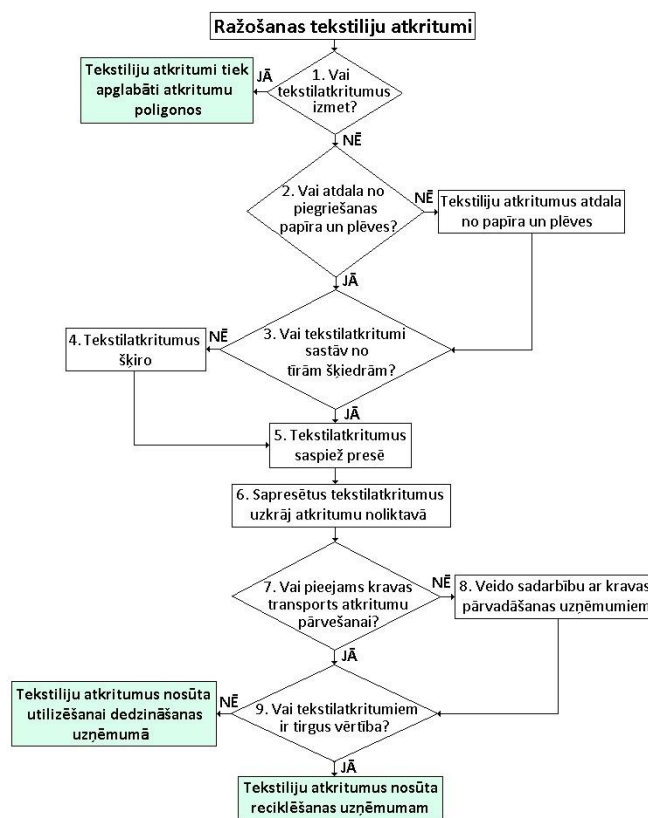
Latvijā joprojām nav tekstiliju reciklēšanas uzņēmumu un Latvijas tekstilrūpniecības uzņēmumiem jāizmanto iespējas sadarboties ar daudzajiem reciklēšanas uzņēmumiem citur Eiropā. Tuvākie sadarbības partneri atrodami Lietuvā (UAB Antriteksa, (25)) un Igaunijā (AS Toom textile, kurš atrodas

Igaunijā, Vilande, Leola iela 49), bet Latvijā tekstilatkritumus iespējams utilizēt sadedzināšanas uzņēmumā SIA *Maltas dzīvokļu – komunālās saimniecības uzņēmums*, kurš atrodas Latvijā, Maltā, Skolas ielā 13.

Tekstilatkritumi pirms to nosūtīšanas uz pārstrādes uzņēmumiem, ir jāgatavo, kā to prasa pārstrādātājs. Tiem jābūt tīriem, sausiem, iepakotiem, bez piegriešanas papīra un plēves. Tekstilatkritumu apsaimniekošanas etapi:

1. Noskaidrot tekstilrūpniecības uzņēmuma faktiskos mēneša un gada izdevumus par atkritumu apsaimniekošanu;
2. Izvērtēt tekstilatkritumus pēc to šķiedru sastāva;
3. Noskaidrot alternatīvas esošajai tekstilatkritumu apsaimniekošanas sistēmai uzņēmumā. Viens no variantiem ir tekstilatkritumu nodošana vai pārdošana kādam no tekstilatkritumu reciklēšanas uzņēmumiem, otrs variants – tekstilatkritumu nodošana utilizēšanai atkritumu sadedzināšanas uzņēmumam;
4. Noskaidrot alternatīvos atkritumu apsaimniekošanas sniedzējus un to sadarbības noteikumus.
5. Aprēķināt tekstilatkritumu apsaimniekošanas izmaksas visiem alternatīvajiem apsaimniekošanas variantiem.

Pētījuma rezultātā tika izstrādāts algoritms tekstilatkritumu racionālas apsaimniekošanas procesam tekstilražošanas uzņēmumā (14. att.).



14. att. Tekstilatkritumu apsaimniekošanas ieteikumu algoritms.

TEKSTILATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANAS ALGORITMA (14. ATT.)  
SKAIDROJUMS

1	Tekstilatkritumi tiek izmesti sadzīves atkritumu konteineros. Atkritumu apsaimniekošanas izmaksas vidēji 6,00 EUR bez PVN par m <sup>3</sup> .
2	Noskaidro informāciju vai papīrs un plēve (ko lieto detaļu piegriešanas procesā) pēc piegriešanas tiek atdalīts no tekstilatkritumiem.
3	Noskaidro informāciju par pārstrādes procesā izmantotā tekstilmateriāla sastāvā esošo šķiedru daudzveidību
4	Tekstilatkritumus šķiro pēc to šķiedru sastāva, nodalot vērtīgos atkritumus: <i>poliamīds, kokvilna u.c.</i>
5	Nepieciešama tekstilatkritumu presēšanas iekārta. Iekārtas aptuvenā cena ir no 2000-28000 EUR.
6	Tekstilatkritumu uzglabāšanas noliktavai jāatrodas sausā, tīrā, labi ventilējamā vietā ar vieglu piekļuvi. Mitrums un temperatūra nedrīkst ietekmēt tekstilatkritumu stāvokli to uzglabāšanas laikā. Jāveic noliktavas izveides un/vai uzturēšanas izdevumu aprēķini.
7	Vai uzņēmumam ir pieejams kravas transports, kura celtpēja ir sākot no 1 t (minimālais piegādes apjoms tuvākajam tekstilatkritumu reciklētājam Lietuvā), un vai šis transports ir spējīgs veikt attālumu 200 km un vairāk.
8	Izmaksas atkarīgas no pārvadātāja uzstādītajiem tarifiem. 2015. gada maijā tarifs par 1 km ir 0,40-1,30 EUR un tarifs par stundu ir 5,00-40,00 EUR. Cenu veido transportlīdzekļa veids, tā celtpēja, kravas saturs un attālums.
9	Vai tekstilatkritumi ir viegli reciklējami un tiem ir tirgus vērtība?

Lai tekstilatkritumu sagatavošanas process neradītu nepārdomātus izdevumus, uzņēmumā jāizveido to uzglabāšanas noliktava, līdz tos transportē uz pārstrādes uzņēmumu. Jāaprēķina atkritumu noliktavas izveides izmaksas.

*Tekstilatkritumu daudzuma aprēķins:* tekstilatkritumu apsaimniekošanas izmaksu aprēķinam jāzin – cik tekstilatkritumu rodas dienas, mēneša vai gada laikā. Tekstilatkritumu daudzumu kilogramos nosaka pēc sagaidāmā materiālu daudzuma ražošanas pasūtījumā, drānu klājuma garuma, drānu klājumu skaita un materiālu zuduma (%). Kopējo tekstilatkritumu daudzumu var aprēķināt, reizinot darba dienas, mēneša vai gada ražošanas apjomu ar vidējo tekstilatkritumu daudzumu uz vienu izstrādājumu.

*Tekstilatkritumu noliktava un presēšanas iekārta:* tekstilatkritumu rašanās daudzumu dienā, mēnesī un gadā nosaka atkarībā no uzņēmuma ražošanas jaudas. Atkritumu uzkrāšanas noliktavu var paredzēt gan uzņēmuma telpās, gan ārpus tā. Sāpēsīti tekstilatkritumi aizņem mazāk vietas, un tos ir vieglāk pārvaldīt, tādēļ svarīgi iegādāties atkritumu presēšanas iekārtu, kas sāpēsī kļūpās. Vidējā tekstilatkritumu presēšanas iekārtas cena ir 3000 EUR; tas ir ilgtermiņa ieguldījums.

*Elektroenerģijas patēriņš:* aprēķinot izmaksas, tekstilatkritumu noliktavas izveidei, jānosaka presēšanas iekārtas elektroenerģijas patēriņš, kas atkarīgs no iekārtas ražošanas ciklu skaita periodā, tās jaudas un elektroenerģijas tarifa. Iekārtas nolietojumu nosaka saskaņā ar uzņēmumā pieņemtajam pamatlīdzekļu nolietojuma aprēķina metodēm.

*Darbinieku darba algas piemaksa:* darbinieku darba algas piemaksas par tekstilmateriālu presēšanas iekārtu apkalpošanu aprēķina, reizinot stundas tarifa likmi ar presēšanas iekārtas apkalpošanas laiku un ar darba devēja sociālo maksājumu, vai arī nosaka pēc uzņēmumā pieņemtās piemaksu aprēķināšanas sistēmas.

*Tekstilatkritumu transportēšanas izmaksas:* pēc kopējo aprēķinu veikšanas, tekstilatkritumu noliktavas izveidei,

nepieciešams aprēķināt tekstilatkritumu transportēšanas izmaksas līdz reciklēšanas vai utilizēšanas uzņēmumam.

*Tekstilatkritumu utilizācijas izmaksas:* ja tekstilatkritumi tiek utilizēti dedzināšanas uzņēmumos, tad utilizēšanas izmaksu plānošanā jāparedz tekstilatkritumu likvidācijas izmaksas. Tarifs par tekstilatkritumu utilizāciju dedzinot, tiek piemērots par 1 t tekstilatkritumu. SIA „Malta dzīvokļu – komunālās saimniecības uzņēmumā” tarifs par tekstilatkritumu utilizāciju ir 14,23 EUR bez pievienotās vērtības nodokļa.

Tekstilizstrādājumu ražošanas uzņēmumi, kuri tekstilatkritumus šķiro pēc to veidiem un šķiedru sastāva, par savu atkritumu reciklēšanu var saņemt arī peļņu. Tekstilatkritumu reciklēšanas uzņēmumi, atkarībā no to specializācijas (pārstrādā visu veidu tekstilatkritumus vai specializējas kāda konkrēta materiāla pārstrādē), ir ieinteresēti iegūt tekstilatkritumus, nemaksājot par tiem. Tekstilatkritumi, it sevišķi tie, kuri sastāv no jebkādas tīras jeb 100% šķiedras, ir izejmateriāli, kuriem ir tirgus vērtība. Tekstilatkritumu cena var būt dažāda, tā tiek noteikta pārrunu ceļā. Ekonomiski visizdevīgākie materiāli ir tie, kas ražoti no sintētiskajām šķiedrām - poliesters, poliamīds u.c., jo tos var pilnībā reciklēt un atkal atgriezt ražošanā kā izejvielas. Arī par dabīgo šķiedru tekstilmateriāliem (vilna, kokvilna u.c.) iespējams iegūt samaksu. Dabīgo šķiedru tekstilmateriālus pārstrādā neausto drānu materiālos. Bieži tekstilatkritumu reciklēšanas uzņēmumi par tekstilatkritumiem nepiedāvā samaksu, tomēr tekstilražotājiem ir jāzina, ka atkritumiem šodien ir vērtība, jo tie ir lietderīgs resurss.

## LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Krūz, K. *Dabas un otrreizējo resursu izmantošana*. Rīga: Izglītības sōji, 2003. 131. lpp. ISBN 9984-712-42-7
2. *Report of the United Nations conference on environment and development. Rio declaration on environment and development* [online]. Vol. I. United Nations General Assembly: Rio de Janeiro, 1992. A/CONF.151/26 [viewed 26 March 2015]. Available from: <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>
3. *Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)* [online]. [viewed 12 December 2014]. Available from: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/index.htm>
4. Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva. *Par atkritumiem un dažu direktīvu atcelšanu*. Eiropas savienības Oficiālais Vēstnesis, 22.11.2008. 30 lpp. 2008/98/EEK
5. *Waste excluding major mineral wastes* [online]. [viewed 26 March 2015]. Available from: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
6. *Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2013.-2020. gadam*. Vides aizsardzības un Reģionālās attīstības Ministrija: Rīga, 2012
7. Ministru kabineta rīkojums Nr.860. *Par atkritumu apsaimniekošanas valsts plānu 2006.-2012. Gadam* [tiešsaite]. Rīga, 2005, [skatīts 2015.g. 7. maijs]. Pieejams: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=124880>
8. Alekscic, D. *Municipal waste management in Latvia* [online]. Regional Environment Center, 2013, [viewed: 27 February 2015] Available from: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/latvia-municipal-waste-management>
9. *Vides politikas pamatnostādnes 2009.-2015. gadam (Informatīvā daļa)*. Pielikums Ministru kabineta rīkojumam Nr.517. Vides Ministrija: Rīga, 2009. "LV", 122 (4108), 04.08.2009
10. Čakars, I. *Pārskats par atkritumu izģastuvēm un poligoniem Latvijā 2010.gadā* [tiešsaite]. LVGMC Ķīmisko vielu un bīstamo atkritumu nodaļa [skatīts 2015.g. 7. maijs]. Pieejams: [https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Atkritumi/sta\\_tistika/Parskats%20par%20atkritumu%20izģastuvem%20un%20poligon iem%20Latvija%202010.%20gada.pdf](https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Atkritumi/sta_tistika/Parskats%20par%20atkritumu%20izģastuvem%20un%20poligon iem%20Latvija%202010.%20gada.pdf)
11. *Uzņēmējdarbības rādītāji rūpniecībā 2013. gadā (provizoriski dati)* [tiešsaite]. Uzņēmumu finanšu un strukturālās statistikas daļa, Centrālā statistikas pārvalde. RUG0001[skatīts 2015.g. 17. maijs]. Pieejams:



- [http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/rupnbuvm/rupnbuvm\\_ikgad\\_rupn/RU0001\\_euro.px/table/tableViewLayout1/?rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0](http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/rupnbuvm/rupnbuvm_ikgad_rupn/RU0001_euro.px/table/tableViewLayout1/?rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0)
12. Search: *textile recycling* [online]. [viewed 13 February 2015] Available from: <http://www.europages.co.uk/companies/textile%20recycling.html>
  13. Fletcher, K. *Sustainable fashion & textiles. Design Journeys*. London: Earthscan, 2008. 239. pp. ISBN: 978-1-84407-481-5.
  14. *Training programme "Cleaner Production in Latvian Industries"* [online]. [viewed 31 June 2015]. Available from: [http://www.varam.gov.lv/eng/dokumenti/politikas\\_planosanas\\_dokumenti/?doc=3297](http://www.varam.gov.lv/eng/dokumenti/politikas_planosanas_dokumenti/?doc=3297)
  15. *How is cotton recycled?* [online]. [viewed 27 March 2015]. Available from: [http://www.living-bag.com/how\\_cotton.html](http://www.living-bag.com/how_cotton.html)
  16. *Our Story* [online]. [viewed 27 March 2015]. Available from: <http://www.in2green.com/pages/our-story>
  17. Brižga, J., Teibe, I., Pusvilka, A., Ozola, L., Jansons, M. *Bez atkritumiem. Vadlīnijas nevalstisko organizāciju kapacitātes stiprināšanai. Biedrība "homo ecos."*: Rīga, 2014, 52 lappuses. ISBN 978-9934-14-183-6
  18. *What is energy from waste (EfW)?* [online]. [viewed: 28 May 2015] Available from: <http://www.arc21.org.uk/opencontent/?itemid=27&section=Residual+Waste+Project>
  19. Sociālā uzņēmuma „Otrā Elpa” 2014. gada pārskats. Uzņēmuma informācija
  20. *Mežģīņu paklāji – “LUDE”* [tiešsaite]. Fold, 2014 [skatīts 2015. g. 4. febr.] Pieejams: <http://www.fold.lv/2014/04/mezginu-paklaji-lude/>
  21. Krastiņš, A. *“RECYCLED.LV”: Ģeniālais tiek radīts sirds līmenī* [tiešsaite]. 2014 [skatīts 2015. g. 4. febr.]. Pieejams: <http://www.7guruvesture.lv/petnica/recycled-lv-gebialais-tiek-radits-sirds-limeni>
  22. *Kolekcijas: Cita klasika* [tiešsaite]. [skatīts 2015. g. 4. febr.]. Pieejams: <http://recycled.lv/index.php?lang=lv&remote=J&id=r34&item=295>
  23. *About H&M. History* [online]. [viewed 22 May 2015]. Available from: <http://about.hm.com/en/About/facts-about-hm/people-and-history/history.html>
  24. *H&M makes jeans from recycled cotton* [online]. [viewed 22 May 2015]. Available from: <http://www.theguardian.com/sustainable-business/hm-partner-zone/h-and-m-jeans-recycled-cotton>
  25. Antriteksa, UAB [онлайн]. [просмотр 2015.г. 13. марта] Доступный: <http://imones.lrytas.lt/ru/antriteksa-uab>
  26. *Tekstilmateriāli* [tiešsaite]. [Skatīts: 2015.g. 17. aprīlis]. Pieejams: <http://www.atkritumi.lv/lv/skirosana/tekstilmateriالي>



**Inese Ziemeļe** holds the *Dr. sc. ing.* degree. The fields of her studies were optimization of sewing parameters and selective methods of sewing machines for assurance of guaranteed quality in the garment production layout.

From 1998 to 2007, she was a senior technologist in LLC *Solutions*, Riga, Latvia; and since 2007 she is a researcher and Assistant Professor at the Institute of Design Technologies, Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Riga Technical University.

Address: Institute of Design Technologies, Riga Technical University, Kipsalas Str. 6, Riga, Latvia, LV-1048.

E-mail: inese.ziemele@rtu.lv



**Ilze Kovaļevska** received Professional Bachelor degree in Clothing and Textile Technology in 2015 from Riga Technical University.

E-mail: kovalevska.ilze@inbox.lv



**Dana Belakova**, PhD, is a researcher (2003) and currently she is Assistant Professor at the Institute of Design Technologies, Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Riga Technical University. The field of her studies is designing of work methods, estimation of time standards, improving the working time estimation in sewing companies.

Address: Institute of Design Technologies, Riga Technical University, Kipsalas Str. 6, Riga, LV-1048, Latvia. E-mail: dana.belakova@rtu.lv



**Iveta Abele** received *Mg. sc. ing.* degree in Clothing and Textile Technology and the qualification of an engineer in Clothing and Textile Production in 1998 from Riga Technical University.

She is currently a Doctoral student at Riga Technical University. Since 2013 she is a supervisor of studies at the Institute of Design Technologies, Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Riga Technical University.

Since 2010 she is a Researcher at the Institute of Design Technologies, Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Riga Technical University.

Address: Institute of Design Technologies, Riga Technical University, Kipsalas Str. 6, Riga, LV-1048, Latvia.

E-mail: iveta.abele@rtu.lv

### **Inese Ziemeļe, Ilze Kovaļevska, Dana Belakova, Iveta Abele. Utilization and recycling of textile waste**

Among the other everyday goods, volume of textile waste is growing rapidly. Moreover, lot of waste comes from Latvian textile production enterprises. Management of textile waste is still not established in Latvia and there is no national system for that. Therefore, potentially useful textile materials are disposed in landfills. One of the main principles of reduction of landfills and CO<sub>2</sub> emissions and increase of the amount of textile waste recycled is “Polluter pays for the pollution.” That necessitates the polluter to look for other waste management techniques instead of disposal and burning. Currently, it is topical to develop recommendations for proper management of textile waste in order to reduce waste management costs and save natural resources. Taking into account the fact that the Latvian “National Waste Management Plan 2013-2020” does not provide a separate textile waste management, but classifies them as municipal waste, the largest quantity of textiles may end up in landfills. This research concludes that there is still no textile recycling companies in Latvia and Latvian textile companies have to cooperate with recycling enterprises in Europe. Nearest partners are located in Lithuania (UAB *Antriteksa*) and Estonia (*Toom textile, Ltd.*). The second and less environment friendly way of Latvian textile companies to get rid of textile waste is delivering them for burning to the company *Malta apartments – public utility*, located in Latvia, Malta. Before textile waste is sent to a recycling company, they should be prepared as required by the recycling company. The waste must be clean, dry, packaged without cutting paper and film. Within this research textile waste management stages are identified and a rational management recommendation algorithm is designed.

**Инесе Зиемеле, Илзе Ковалевска, Дана Беякова, Ивета Абеле. Утилизация и переработка текстильных отходов**

Среди объемов отходов других товаров повседневного спроса быстро растут также и объемы отходов текстиля. Кроме того, немало отходов образуются на текстильных предприятиях Латвии. К сожалению, в Латвии до сих пор не создана единая национальная система утилизации текстильных отходов, и потенциально полезные материалы попадают на свалки. Одним из основных принципов сокращения выбросов CO<sub>2</sub> на полигонах и увеличения повторно использованных текстильных отходов является принцип «загрязнитель платит за загрязнение». Это предполагает поиск других методов утилизации отходов, как закапывание и сжигание, за что латвийские граждане и предприятия платят с каждым годом больше. В настоящее время, актуальной стала разработка рекомендаций по правильной сортировке и утилизации текстильных отходов в целях сокращения расходов по управлению отходами и сохранения природных ресурсов. Учитывая тот факт, что в латвийском «Национальном плане утилизации отходов в 2013 – 2020 гг.» не предусмотрено отдельной программы утилизации текстильных отходов, они классифицированы как бытовые отходы, наибольшее количество из текстиля может в конечном итоге попасть на свалки. Исследование показало, что в Латвии до сих пор нет компаний по вторичной переработке текстиля, и латвийские текстильные компании должны использовать возможности сотрудничать со многими предприятиями по переработке в других странах Европы. Ближайшие партнеры находятся в Литве (UAB "Antriteksta") и Эстонии ("Toom textile"). Второй, менее экологически чистый способ избавления от отходов латвийских текстильных предприятий – поставлять их предприятию «Мальтийские коммунальные квартиры», расположенному в Латвии, Мальте для сжигания. Прежде чем отправить текстильные отходы на перерабатывающие предприятия, их нужно подготовить. Они должны быть чистыми, сухими, упакованными без закроечной бумаги и пленки. В исследовании выявлены этапы переработки текстильных отходов и разработан алгоритм рационального управления отходами.