



ციფრული ტექნოლოგიების გადაწყვეტილებები ნარჩენების მართვასა და  
გადამუშავებაში, მსოფლიოში არსებული ტექნოლოგიური ტრენდების  
საქართველოში დანერგვის შესაძლებლობები და გამოწვევები.

ნუცა კობიძე, ნინო ფაცაცია, ნიკა ბახუტაშვილი

ბიზნესის ადმინისტრირება და თანამედროვე ტექნოლოგიები

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: მარიამ თავზარაშვილი, დოქტორანტი

ბიზნესის და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტი

თბილისი, 2019

## აბსტრაქტი

ნაშრომი ასახავს ნარჩენების მართვისა და გადამუშავების სფეროში თანამედროვე ტექნოლოგიური მიდგომების შესწავლას და თუ როგორ არის ის დაკავშირებული ინოვაციური ტრენდების საქართველოში დანერგვის აუცილებლობასთან.

საზოგადოდ, მდგრადი განვითარება გულისხმობს თუ რატომ უნდა კონცენტრირდე სამ ძირითად მიმართულებაზე - სოციალურ, გარემოს დაცვით და ეკონომიკურ გავლენებზე. ეს უკავშირდება არა მარტო რისკს, არამედ ინოვაციებს და შესაძლებლობებს, თუ როგორ უნდა მიიღწოდეს უწყვეტი სრულყოფილება მდგრადობასა და ფინანსურ პერფორმანსში. ნაშრომი უფრო მეტად ფოკუსირდება გარემოს დაცვით მდგრადობაზე.

სისტემის კომპლექსურობიდან გამომდინარე, კვლევები გაიყო კატეგორიებად, როგორცაა პლასტმასი/პოლიეთილენი, ქაღალდი, საბურავები, მინა, ტანსაცმელი. ამგვარმა მიდგომამ გაამარტივა ინფორმაციის დახარისხება და ანალიზი. თვისებრივმა კვლევამ გამოავლინა ბაზრის რეალური სურათი და პრობლემის აქტუალობა, ასევე მზაობა ციფრული ტექნოლოგიების მიმართ. შეინიშნება ახალგაზრდების ჩართულობის ტენდენცია, როგორცაა ნულოვანი ნარჩენის კონცეპტუალური სივრცის შექმნა, რომელიც ეკო-მეგობრულ პროდუქტს ქმნის, ასევე მოდის სფეროს გააქტიურება, რომელიც თანდათანობით ეკო ტყავზე გადადის, ბეწვზე ამბობს უარს, იყენებს პოსტ-სამომხმარებლო ნაჭრებს და გეგმავს „ეკო მოდის კვირეულს“. სხვადასხვა არასამთავრობო ორგანიზაციები ატარებენ მრავალ ღონისძიებას, რათა აამაღლონ მოსახლეობის ცნობიერება და განსაკუთრებულ აქცენტს მომავალ თაობაზე აკეთებენ.

რაოდენობრივმა კვლევამ გვიჩვენა საზოგადოების დაბალი ინფორმირებულობა და ამავდროულად მათი სურვილი ნარჩენების სფეროს განვითარებისა.

გამოიკვეთა საქართველოში ნარჩენების მართვის არასახარბიელო მდგომარეობა და გაუმართავი სისტემის არსებობა. თუმცა იმედის მომცემია სახელმწიფოს მიერ დასახული მიზნების და ამოცანების შესწავლა რეციკლირების მიმართულებით 2020, 2025 და 2030 წლებისთვის.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს გადამუშავების უარყოფითი მხარე, როგორცაა დიდი რაოდენობის რესურსების მოხმარება. მაგალითად, მიუხედავად იმისა, რომ ტანსაცმლის წარმოებას სჭირდება ბევრი წყალი, მისი რეციკლირება ასევე დაკავშირებულია ჭარბი რაოდენობის ელექტროენერჯისა და წყლის გამოყენებასთან.

რეკომენდაციებში გამოიკვეთა სახელმწიფოს მხრიდან გონივრული რეგულაციების დაწესება და შემდგომი მონიტორინგი. შედეგად, მოსახლეობა შეეჩვევა ნარჩენების სეპარირებულ შეგროვებას და ჩამოყალიბდება ნარჩენების დახარისხების კულტურა, ჩვევა და მოთხოვნილება.

ლიტერატურის მიმოხილვამ საშუალება მოგვცა მიგველო დიდი რაოდენობით ინფორმაცია. წარმოვადგინეთ მსოფლიოში არსებული ტექნოლოგიების მუშაობის სქემები, ხელმისაწვდომობა, პროგრამული უზრუნველყოფის სახეები, ინოვაციური იდეები და მათი დანერგვის დადებითი შედეგები. მიმოვიხილეთ პორტუგალიის გამოცდილება ნარჩენების მართვაში და იმედის მომცემია ის ფაქტი, რომ ამ ქვეყანამ 1996 წლიდან 2014 წლამდე გადამუშავება 100%-ით გაზარდა.

ძირითადი საძიებო სიტყვები: გადამუშავება/რეციკლირება, ნარჩენების მართვა, მდგრადობა, ციფრული ტექნოლოგიები, ტექნიკური ხელმისაწვდომობა, ნარჩენების შემადგენლობა, გარემო, ეკო-მეგობრული.

## Abstract

The thesis emerges digital solutions in waste management and recycling industry and how it is related to the necessity of transferring innovative trends in Georgia.

In general, making sustainability work is not so much about what, whether, or why to focus on the “triple bottom line” of social, environmental, and economic impacts - but how. It is no longer just about risk and compliance, but also about innovation and opportunity and how to simultaneously achieve excellence in both sustainability and financial performance. (Epstein 2018, 16)

As recycling system is very complex, researches were separated into categories: Plastic/Polyethylene, paper, tires, glass, textile (clothing). Thus, it was easier to sort and analyze the information. Qualitative research reflects the reality of the market and the actuality of the problem and its willingness for digital technologies. There is tendency of participation in environment-friendly activities, such as creating zero-waste concept space, also fashion neglects fur, uses eco leather and post-consumer textile, plans eco fashion weak. NGOs organize many events to raise awareness of population and focuses on the future generation.

Quantitative research has shown low awareness of the society and at the same time their desire for developing waste management system.

It becomes evident that there is unfavorable condition in terms of waste management of Georgia. Although, it is promising to find out goals and objectives set by the government for recycling system for 2020, 2025 and 2030 years.

It is important to talk about the disadvantage of recycling concerning high consumption of resources. For instance, although clothing production needs much water, recycling is also about consumption of much electricity and water.

In recommendations, we emphasize the one that state should set reasonable regulations and further monitoring. Thus, the society will get used collecting garbage separately and it will become a habit for sorting the waste.

A Literature review enabled us to get large number of information. We have represented the working schemes of world-wide technologies, their technical feasibility, types of software, innovative ideas and positive results of their introduction. We have reviewed portuguese experience in waste management and it is encouraging that this country increased recycling rate by 100% from 1996 to 2014.

Key words: recycling, waste management, sustainability, digital technologies, technical feasibility, waste composition, environment, eco-friendly

# სარჩევი

აბსტრაქტი.....	i
Abstract.....	iii
სარჩევი .....	v
ცხრილების, გრაფიკების და სხვა ილუსტრაციების ჩამონათვალი.....	vi
აბრევიატურების ჩამონათვალი.....	vii
შესავალი.....	1
ლიტერატურის მიმოხილვა.....	3
ნარჩენების მართვის პრობლემა გლობალურ დონეზე.....	3
ნარჩენების მართვის პრობლემა ადგილობრივ დონეზე.....	3
საქართველოს მთავრობის დადგენილება №160, 2016 წლის 1 აპრილი, ქ. თბილისი..	4
ნარჩენების რაოდენობა და შემადგენლობა.....	5
ნარჩენების იერარქია.....	10
სტატისტიკა.....	11
ნარჩენების გადამუშავების პოტენციალი .....	11
პლასტმასის/პოლიეთილენის გადამუშავება .....	13
პლასტმასის გადამუშავების ტექნოლოგიები.....	14
პოლიეთილენის პარკის გადამუშავების ტექნოლოგია .....	16
ქაღალდის გადამუშავება.....	18
ქაღალდის გადამუშავების ტექნოლოგია .....	21
საბურავების გადამუშავება.....	24
ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება .....	25
მინის გადამუშავება.....	27
ურნების მონიტორინგის ტექნოლოგია .....	29
ტანსაცმლის გადამუშავება .....	32
ტექნოლოგიური პროცესი .....	33
მეთოდოლოგია .....	37
შედეგები და მათი ინტერპრეტაცია.....	40

დასკვნა და რეკომენდაციები .....	58
დანართი .....	60
გამოყენებული ლიტერატურა/ბიბლიოგრაფია: .....	63

## ცხრილების, გრაფიკების და სხვა ილუსტრაციების ჩამონათვალი

ფიგურა N1 ნარჩენების ჩარჩო დირექტივა

ცხრილი N1 სხვადასხვა ნარჩენების მართვის სქემების გარემოზე ზემოქმედება.

ცხრილი N2 რეციკლირების მინიმალური მაჩვენებლები

ცხრილი N3 მინიმალური მაჩვენებლები

## აბრევიატურების ჩამონათვალი

CENN - Caucasus Environmental NGO Network

WMRT - Waste Management Technologies in Regions

USAID - United States Agency for International Development

IoT - Innovative Sensors

LPWAN - A low-power wide-area network

LoRa - Long range

NB-IoT – NarrowBand Innovative Sensors

Sigfox - Innovative Sensors network

Wi-Fi - wireless fidelity

IP - International Protection

AA - a standard size single cell cylindrical dry battery

GPS - Global Positioning System

MSW - Municipal Solid Waste

MRF - Materials Recycling Facility

MTO - Million Tonnes of Oil

PET- Polyethylene terephthalate

TPA - Tonnes per annum

Plaxx - ultra low sulphur oil



## შესავალი

### საკვლევი პრობლემა

სტატისტიკურად, ნარჩენების მართვის კუთხით საქართველოში არასახარბიელო მდგომარეობაა. თითქმის ყველა სახეობის ნარჩენი ხვდება პოლიგონზე და არ ხარისხდება. წლიდან წლამდე გაზრდილია ნარჩენების რაოდენობა და ხდება მიზეზული ნაწილის გადამუშავება. მაგალითისთვის, საქართველოს მოსახლეობა დღეში 3 მილიონ სხვადასხვა ზომისა და ფერის პოლიეთილენის პარკს მოიხმარს. ასევე რეციკლირებული ნედლეულით ძირითადად არ იწარმოება საბოლოო პროდუქტი და უმეტესად გადის ექსპორტზე. აქედან გამომდინარე, ნაგავსაყრელებზე მოხვედრილი ნარჩენებიც ნაკლებად კონტროლდება, შესაბამისად ზიანი ადგება გარემოს და ჩვენს ჯანმრთელობას. რეგიონალური განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს მონაცემებით, საქართველოში დღეს 56 მუნიციპალური ნაგავსაყრელია. 2013 წლამდე თითქმის ყველა ნაგავსაყრელი არაორგანიზებულად, გარემოს დაცვის სტანდარტების შეუსაბამოდ ფუნქციონირებდა.

### კვლევის მნიშვნელობა

მყარი ნარჩენების გადამუშავების სექტორი საქართველოში მნიშვნელოვან პოტენციალს ფლობს. ეს სექტორი რამდენიმე კატეგორიას მოიცავს - მინა, პლასტმასი, ქაღალდი, მეტალი. აქედან გამომდინარე, ნარჩენების მართვის ინოვაციური ტექნოლოგიების გადაწყვეტილებებით, საერთაშორისო გამოცდილებითა და თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფით შესაძლებელია არსებული პოტენციალის ათვისება და ტექნოლოგიური ტრენდების საქართველოში დანერგვა.

### კვლევის მიზანი

ჩატარებული კვლევის მიზანია საქართველოში ბაზრის ანალიზი ნარჩენების მართვის და გადამუშავების სექტორში და ანალიზის საფუძველზე რეკომენდაციების შემუშავება და განვითარების პერსპექტივების დადგენა უახლოეს მომავალში. ბაზრის

კვლევა მოიცავს არსებული ტექნოლოგიური გარემოს აღწერას და თანამედროვე ტექნოლოგიური ტრენდების დანერგვის შესაძლებლობის გამოკვლევას პროდუქტების მიხედვით.

#### საკვლევი საკითხები

ნაშრომში გამოიკვეთა შემდეგი საკვლევი საკითხები: ნარჩენების მართვის პრობლემის განხილვა როგორც გლობალურ, ისე ადგილობრივ დონეზე; ნარჩენების რაოდენობის და შემადგენლობის სტატისტიკური მონაცემების წარდგენა მსოფლიოს და საქართველოს მასშტაბით; რა პოტენციალს ფლობს ქართული ბაზარი; საქართველოში არსებული გადამამუშავებელი საწარმოების შესწავლა, მათი ტექნოლოგიური პროცესების აღწერა; ბაზრის მზაობა ტექნოლოგიების და ინოვაციების მიმართ; რა როლს შეასრულებს ინოვაციური ტექნოლოგიური ტრენდების დანერგვა, რა გამოწვევები არსებობს მსოფლიოში, მათი აღწერა და შედეგები; მოსახლეობის ინფორმირებულობის დადგენა, მათთვის ცნობიერების ამაღლება და რეკომენდაციების გაცემა.

## ლიტერატურის მიმოხილვა

### ნარჩენების მართვის პრობლემა გლობალურ დონეზე

„მსოფლიოს მოსახლეობის სწრაფ ზრდასთან ერთად საგრძნობლად იზრდება ნარჩენების რაოდენობა. შესაბამისად, იზრდება ნაგავსაყრელებზე განთავსებული ნარჩენების რაოდენობაც, იხურება და იხსნება ახალი ნაგავსაყრელები, რომლებიც ქვეყნის დიდ ტერიტორიებს იკავებენ. მსოფლიოში წლიურად 1.3 მილიარდი ტონა მუნიციპალური ნარჩენი წარმოიქმნება, ანუ ადამიანი დღეში 1.2 კგ ნარჩენს წარმოქმნის, საქართველოში კი ეს რიცხვი ერთ სულ მოსახლეზე საშუალოდ 1.7 კგ-ს შეადგენს. მსოფლიოში სათბურის გაზების ემისიების გამოფრქვევის 5% ნაგავსაყრელებზე მოდის და ამით თავისი წვლილი შეაქვს გლობალური დათბობის პროცესში. (მსოფლიო ბანკი 2012, 29) ჟანგბადის ნაკლებობის პირობებში, ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები სრულად არ იხრწნება, რის შედეგადაც გამოიყოფა მეთანი (CH<sub>4</sub>), რომლის სათბურის ეფექტი 25-ჯერ უფრო ძლიერია, ვიდრე – ნახშირორჟანგის (CO<sub>2</sub>). ყოველწლიურად იკარგება ან იფლანგება, დაახლოებით 1.3 მილიარდი ტონა საკვები, რაც, უხეში გამომანგარიშებით, მსოფლიოში წარმოებული საკვების 30%-ს უდრის” (CENN 2016, 4).

### ნარჩენების მართვის პრობლემა ადგილობრივ დონეზე

„არალეგალური ნაგავსაყრელების არსებობა იწვევს სათბური გაზების ემისიების გამოფრქვევას და ჰაერის დაბინძურებას. ნაგავსაყრელებიდან გამოჟონილ წყლებს, რომლებიც დაბინძურებულია სხვადასხვა ქიმიკატით, შეუძლიათ, დააბინძურონ ნიადაგი და გრუნტის წყლები. ნაგავსაყრელიდან გამონაჟონი წყლები აზიანებს ადგილობრივ გარემოს, ცხოველებსა და მცენარეებს. ამიტომაც ბოლო ათწლეულების განმავლობაში შეიცვალა გლობალური ხედვა ნარჩენების მართვაზე. ნარჩენების განთავსების ტრადიციული მეთოდი – ნაგავსაყრელებზე განთავსება – ყველაზე ნაკლებმიმზიდველი გახდა ნარჩენების მართვის პროცესში. საპირისპიროდ, ნარჩენების შემცირება და მათი გადამუშავება მსოფლიოს პრიორიტეტად იქცა. საქართველოში ეს ტენდენცია ნელ-ნელა იკიდებს ფეხს. ევროპაში დამკვიდრებულია შეხედულება, რომ

ნარჩენი არის პოტენციური ნედლეული და ენერჯის წყარო. მისი გადამუშავებით ქვეყანა მნიშვნელოვან სოციალურ და ეკონომიკურ სარგებელს იღებს, ნარჩენი #ნაგავი” (CENN 2016, 5-6).

ნარჩენების მართვის დროს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორი არის მათი სწორი დახარისხება. მუნიციპალური ნარჩენების კომპოზიციის კვლევის მეთოდოლოგიის მიხედვით, ეფექტურობისთვის აუცილებელია აღდგენადი მასალების განსაზღვრა. „ძირითადი ინვესტიციების გამოკვლევამ გადამუშავების ინფრასტრუქტურაში შეიძლება უპასუხოს მაღალი ნდობის მქონე მახასიათებლების საჭიროებას“ (WMTR 2018, 2).

საქართველოს მთავრობის დადგენილება №160, 2016 წლის 1 აპრილი, ქ. თბილისი

ნარჩენების მართვის დაგეგმვა

„დღეისათვის საქართველოში არ არის ჩამოყალიბებული ნარჩენების მართვის დაგეგმვის სისტემა და არც ამის სამართლებრივი ვალდებულება არსებობდა კოდექსის მიღებამდე. მუნიციპალიტეტებს არ გააჩნიათ მუნიციპალური ნარჩენების მართვის გეგმები, თუმცა, დონორთა მხარდაჭერით აღინიშნება გარკვეული აქტივობები ამ მიმართულებით. არც კომპანიებს გააჩნდათ ნარჩენების მართვის გეგმების შემუშავების ვალდებულება და მხოლოდ გარემოზე ზემოქმედების ნებართვას დაქვემდებარებული საქმიანობის განმახორციელებელ კომპანიებს ევალუბოდან ნარჩენების მართვის გეგმების წარმოდგენა. მიუხედავად ამისა, კომპანიების ძალიან მცირე ნაწილს გააჩნია ასეთი გეგმა.“

ამოცანა 5.2. ქაღალდის, მინის, მეტალისა და პლასტიკის რეციკლირების შემდეგი მინიმალური მაჩვენებლების მიღწევა: (იხილეთ ცხრილი N2)

ამოცანა 7.2 მინიმალური მაჩვენებლების მიღწევა სხვადასხვა სახის ნარჩენების მართვისათვის: (იხილეთ ცხრილი N3)

## ნარჩენების რაოდენობა და შემადგენლობა

“ყველაზე მეტი ნარჩენი ზაფხულის თვეებში შეგროვდა, როდესაც ნარჩენების შეგროვების მუნიციპალური სისტემა დღეში საშუალოდ 1,062 - 1,156 ტონა ნარჩენს აგროვებდა. შეგროვებული ნარჩენების რაოდენობა და სეზონური ცვალებადობა გავლენას ახდენს ნარჩენების შეგროვების ყოველდღიურ პროცესზე. გარდა ამისა, დიდი ლილოს ნაგავსაყრელზე ყველა წყაროდან მიტანილი ნარჩენების მთლიანი რაოდენობა ზემოქმედებას ახდენს მის სავარაუდო საექსპლუატაციო ვადაზე.”

თბილისში წარმოქმნილი ნარჩენები ძირითადად შედგება ორგანული მასალისგან (70%), ქაღალდის და მუყაოს ნარჩენებისგან (10%) და პლასტიკის ნარჩენებისგან (13%). რეციკლირების პოტენციალის მქონე სხვა ნარჩენებს შორისაა მეტალი - 1.1% და მინა (თეთრი, მწვანე და ყავისფერი) – 2.4%.

### რეციკლირება და აღგენა

“საქართველოში მცირეა მუნიციპალური ნარჩენებისა და მისი კომპონენტების წარმოქმნის პრევენციის, ხელახალი გამოყენების, რეციკლირებისა და აღდგენის პროგრამების რაოდენობა. ვინაიდან, ამ პროცესებში ჩართულ კომპანიებსა არ ევალუბოდათ საკუთარ საქმიანობაზე ანგარიშების წარმოდგება, ასეთი ღონისძიებების შესახებ ინფორმაციაც საკმაოდ მწირია. წახალისების ფინანსური მექანიზმების არარსებობის გამო, ნარჩენების ხელახალი გამოყენება თბილისში ძირითადად ბოთლებითა და ალუმინის ტარით შემოიფარგლება. მიუხედავად იმისა, რომ თბილისსა და საქართველოს სხვა რეგიონებში არსებობს ქაღალდის, მინის, პლასტიკის და ალუმინის რეციკლირების ობიექტები, მონაცემები ამ ობიექტების მიერ რეციკლირებული ნარჩენების რაოდენობის შესახებ არ მოიპოვება. ამჟამად, ნარჩენების სეპარირების სისტემის ეტაპობრივი დანერგვის ხელშეწყობისა და საზოგადოების ცნობიერების ამაღლების მიზნით, ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მერიამ დაიწყო საპილოტე პროექტები, რომელთა ფარგლებშიც თბილისის სხვადასხვა ტერიტორიაზე განთავსდა სხვადასხვა მოცულობის ურნები/სტენდები” (მერია 2019, 18-21).

საპილოტე პროექტები ხორციელდება „ნარჩენების მართვის ტექნოლოგიები რეგიონებში - ფაზა II“ პროგრამასთან თანამშრომლობით, რომლის ფინანსურ მხარდაჭერას უზრუნველყოფს აშშ-ის საერთაშორისო განვითარების სააგენტო (USAID), ხოლო მართვას - „კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი“ (CENN). პროექტის ფარგლებში, ქაღალდის, პლასტიკის, მინისა და ალუმინის ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების მიზნით განთავსდა 25 სტენდი. სტენდების საშუალებით შეგროვებული ნარჩენების ტრანსპორტირებას და წინასწარ დამუშავებას უზრუნველყოფს კერძო კომპანია, რომელიც ნარჩენ ქაღალდსა და მინას აწვდის საქართველოში მოქმედ გადამამუშავებელ საწარმოებს, ხოლო ალუმინი და პეტ ბოთლების ძირითადი ნაწილი გადის ექსპორტზე გადამამუშავების მიზნით.

„ბაზრებისა და მიწოდების არხების მდგომარეობა – ამჟამად, რეციკლირებადი მუნიციპალური ნარჩენების საქართველოს ბაზარზე წარმოდგენილია ოთხი კომპონენტი: ქაღალდი, პლასტიკი, მეტალი და მინა. საბურავებისა და ელექტრო და ელექტრონული მოწყობილობების ნარჩენების შეგროვებისა და გადამამუშავების სიმძლავრე მცირეა, თუმცა მის მიმართ ინტერესი - დიდი. ქვემოთ მოცემულია პირველადი ბაზრების მდგომარეობის აღწერა:

ქაღალდის (მუყაოს ჩათვლით) სეპარირებული შეგროვება და რეციკლირება - ამჟამად, საქართველოში რეციკლირების ეს სექტორი ყველაზე აქტიურია. მასში ჩართულია რამდენიმე კომპანია. საერთაშორისო ბაზრებზე, რეციკლირებული ქაღალდის მაღალი ფასის გამო მისი ნაწილი გადის ექსპორტზე. ქართული კომპანიები ძირითადად აწარმოებენ შესაფუთ მუყაოს და ჰიგიენური დანიშნულების ქაღალდს (ტუალეტის ქაღალდი, ქაღალდის ხელსახოცები და სხვ.). პლასტიკი (პოლიეთილენი, პოლიპროპილენი, პოლიეთილენ ტერაფტალატი, და სხვ.) - ნარჩენი პლასტიკის ბაზარი საქართველოში წარმოდგენილია რამდენიმე კომპანიით, რომლებიც აღნიშნულ ნარჩენს იყენებენ კონტეინერების, საყოფაცხოვრებო ნივთების, შუალედური რეციკლირებული ნედლეულისა

(პლასტმასის გრანულების, და სხვ.) და პარკების დასამზადებლად. საქართველოში ასევე არსებობს კომპანიები, რომლებიც ახორციელებენ პლასტიკის ნარჩენების, განსაკუთრებით პლასტმასის ბოთლების, ექსპორტს თურქეთში, უკრაინასა და ირანში.

მეტალის რეციკლირება - საქართველოში ალუმინისა და ლითონის რეციკლირებას ახორციელებს რამდენიმე კომპანია. მიღებული მასალით მზადდება ალუმინისა და ლითონის სხმულები, რომლებიც თავის მხრივ გამოიყენება სხვადასხვა პროდუქტის დასამზადებლად. მეტალის შეგროვებას მისი მაღალი ღირებულება უწყობს ხელს, შესაბამისად, საქართველოს ნაგავსაყრელებზე ასეთი ნარჩენი ძალიან მცირე რაოდენობით ხვდება.

მინის რეციკლირება - მინის წარმოებისა და რეციკლირების საქართველოს ბაზარი წარმოდგენილია ერთი კომპანიით (შპს „კერე“). იგი წარმოადგენს თურქული კომპანიის „Şişecam მინის ტარის ჯგუფის“ ქართულ ფილიალს, რომელიც მინის ტარის წარმოების დარგში მსოფლიოში ერთ-ერთი წამყვანი კომპანიაა.“

### საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება

ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მერია ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი გამოწვევაა ეფექტიანი მართვის სისტემის ჩამოყალიბება. ამ მიმართულებით, საზოგადოების ცნობიერება, როგორც ზოგადად საქართველოში, ისე თბილისში საკმაოდ დაბალია. აუცილებლობას წარმოადგენს თითოეულმა მოქალაქის მიერ იმის გაცნობიერება, რომ ნარჩენების სწორად მართვას გრძელვადიან პერსპექტივაში დიდი სარგებელი მოაქვს, როგორც ადამიანის ჯანმრთელობისათვის, ისე გარემოსთვის. ამ მიზნით, მერია გეგმავს საზოგადოების ცნობიერების ამაღლებას, როგორც ფორმალური, ისე არაფორმალური განათლების ხელშეწყობით. ძირითადი პროგრამების შემუშავება ხდება არასამთავრობო ორგანიზაციების ხელშეწყობით. პროგრამები განკუთვნილია ყველა ასაკობრივი ჯგუფისათვის.

„ცნობიერების ამაღლების მიზნით, მუნიციპალიტეტს დაგეგმილი აქვს ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების სტენდების განსათავსებლად ადგილების შერჩევა.

აღნიშნული სტენდები იქნება იმ სტენდების ანალოგიური, რომლებიც, რეციკლირებადი ნარჩენის რამდენიმე ნაკადის სეპარირებული შეგროვების მიზნით, უკვე განთავსებულია „ნარჩენების მართვის ტექნოლოგიები რეგიონებში“ პროექტის ფარგლებში.

ნარჩენების სეპარირებული შეგროვებისთვის განკუთვნილი კონტეინერები განთავსდება შერჩეულ მრავალზინიან სახლებთან და კომპლექსებთან, რომლებსაც აქვთ მუნიციპალური სისტემის ან კერძო კონტრაქტორების მართვაში არსებული ნარჩენების შეგროვების საკუთარი წერტილი.

ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების სტენდებში მოხდება ქალაქის, პლასტიკის (PET ბოთლების), მინისა და მეტალი შეგროვება რეციკლირებადი მასალების ადგილობრივი ბაზრის შესაბამისად.

თბილისში არსებული ქალაქის გადამამუშავებელი კომპანიები დაახლოებით 10,000 ტონა ნარჩენ ქალაქს/მუყაოს ამუშავებენ. ქალაქი გროვდება სტამბებიდან, სავაჭრო ცენტრებიდან, ბიბლიოთეკებიდან და სკოლებიდან. კომპანიები ნედლეულის მოსაპოვებლად განსხვავებულ მიდგომებს, მათ შორის პირდაპირ შესყიდვასა და ტენდერებს იყენებენ. უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთი ნარჩენების შემგროვებელი კომპანია ახორციელებს ნარჩენი ქალაქის ექსპორტს.

ამჟამად, საქართველოში ფუნქციონირებს ერთი PET ბოთლების გადამამუშავებელი ობიექტი, რომლის საპროექტო წარმადობა თვეში 400 ტონას შეადგენს. კომპანია ძირითადად ახდენს შეგროვებული PET ბოთლების ფერის მიხედვით დახარისხებას, რეცხავს, პრესავს, შეკვრასა და გაგზავნას საზღვარგარეთ. აქვე, აღსანიშნავია კიდევ ერთი კომპანია, რომელიც ახლა იწყებს ფუნქციონირებას. კომპანია მოახდენს PET ბოთლების გადამამუშავებას, საბოლოო პროდუქციის წარმოების მიზნით.

თბილისში ამჟამად ფუნქციონირებს რამდენიმე მცირე საწარმო, რომელიც ახორციელებს სხვადასხვა სახის პლასტიკის გადამამუშავებას. კერძოდ, ისინი იბარებენ, ახარისხებენ და ამუშავებენ პოლიეთილენს, პოლიპროპილენს და სხვა სახის პლასტიკის ნარჩენებს. ეს კომპანიები აწარმოებენ სხვადასხვა სახის პლასტმასის პროდუქციას:



საოჯახო ნივთებს/ჭურჭელს, პლასტმასის გრანულებს, პლასტმასის მილებს, პარკებს, და სხვ.

საქართველოში ამჟამად მინის გადამუშავებას მხოლოდ ერთი კომპანია („შპს კერე“) ახდენს. ის მინის ნარჩენების წინასწარი დამუშავებით აწარმოებს მინის ლეწს, რომელსაც შემდგომი გამოყენების მიზნით აწვდის სს „მინას“.

## ნარჩენების იერარქია

„ევროკავშირში ნარჩენების მართვისა და პრევენციის ზოგად ჩარჩოს ქმნის ნარჩენების ჩარჩო დირექტივა. დირექტივა გვთავაზობს ნარჩენების მართვის ძირითად კონცეფციასა და პრინციპებს, როგორცაა: ნარჩენების იერარქია, რომლის მიხედვით, ნარჩენების მართვის მეთოდებს შორის უპირატესობა პრევენციას ენიჭება (იხილეთ ფიგურა N1). შემდეგი პრიორიტეტებია, რიგის მიხედვით: პროდუქტის ხელმეორედ გამოყენება, გამოყენება სხვა დანიშნულებით, გადამუშავება, სხვა სახით აღდგენა (მაგ.: ენერჯის აღდგენა), დაბოლოს, ნაგავსაყრელზე განთავსება, რომელიც განიხილება, როგორც უკანასკნელი საშუალება“ (CENN 2016, 4-7).

„ნარჩენების პრევენციის განხორციელების გარდა, ნარჩენების საერთო რაოდენობა მნიშვნელოვნად შეიძლება იყოს შემცირებული რეციკლირების გეგმების განხორციელებით. სახიფათო ნარჩენების მართვა სახიფათო ნარჩენები ყოველთვის უნდა იყოს გამოყოფილი არასახიფათო ნარჩენებისგან. თუ სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნის თავიდან არიდება ვერ ხერხდება ზოგადი ნარჩენების მართვის პრაქტიკით, ყურადღება უნდა მიექცეს ჯანმრთელობის, უსაფრთხოებისა და გარემოსთვის ზიანის პრევენციას“ (WBG 2007, 48).

## სტატისტიკა

### ნარჩენების გადამუშავების პოტენციალი

„მყარი ნარჩენების გადამუშავების სექტორი საქართველოში მნიშვნელოვან პოტენციალს ფლობს. ეს სექტორი ნარჩენების რამდენიმე კატეგორიას მოიცავს, მათ შორის არის პლასტმასი, ქალაღი და მინა. 2011-2015 წლებში ნარჩენების წლიური რაოდენობა პლასტმასის კატეგორიაში საშუალოდ 29 000 ტონა ფიქსირდება, რომლის საშუალო პოტენციალი თანხობრივად 534 მლნ ლარია. ქალაღის კატეგორიაში 71 000 ტონაა, რომლის პოტენციური ღირებულება 159 მლნ ლარია, ხოლო მინა - 95 000 ტონა და შესაბამისად 91 მლნ ლარია.

#### პლასტმასის ნარჩენები

პლასტმასის ნარჩენების პოტენციური რაოდენობა წლიურად 26 000-33 000 ტონა.

პლასტმასის ტარის წარმოება 2009-2015 წლებში 2.5-ჯერ გაიზარდა.

#### ქალაღის ნარჩენები

ქალაღისა და მუყაოს ნარჩენების პოტენციური რაოდენობა წლიურად 68 000-75 000 ტონაა. ქალაღისა და მუყაოს წარმოება 2009-2015 წლებში 2-ჯერ გაიზარდა.

#### მინის ნარჩენები

მინის ნარჩენების პოტენციური რაოდენობა წლიურად 90 000-100 000 ტონაა. მინისა და მინის ნაწარმის წარმოება 2009-2015 წლებში 2-ჯერ გაიზარდა.(WMTR 2016, 1-4)

იცით თუ არა, რომ ნაგავსაყრელზე გადაყრილი მასალის კომერციული ღირებულება შეიძლება წელიწადში 5.25 მილიარდ ევროს უტოლდებოდეს? იცით თუ არა, რომ 1 ტონა ქალაღის გადამუშავებით იზოგება 17 ხე, 1 400 ლიტრი ნავთობი და 2.29 მ3 ნაგავსაყრელის სივრცე, 58%-ით მცირდება წყლის, 64%-ით კი – ელექტროენერჯის მოხმარება? იცით თუ არა, რომ 100 000-ზე მეტი ზღვის ცხოველი იღუპება მსოფლიო ოკეანის დანაგვიანების გამო? იცით თუ არა, რომ ალუმინის ერთი

ქილის გადამუშავებით დაზოგილი ენერგია სავსებით საკმარისია იმისათვის, რომ ტელევიზორი 3 საათის განმავლობაში ვამუშაოთ?“ (CENN 2016, 9).

## პლასტმასის/პოლიეთილენის გადამუშავება

### პლასტმასი

პოლიმერის სახეები 1988 წელს პლასტმასის საზოგადოების მიერ იქნა შემოღებული. კლასიფიცირდა შვიდი ძირითადი ჯგუფი, რომელშიც პლასტიკური შეიძლება იყოს: 1. პოლიეთილენის ტერეფალატი (PET) - ხშირად გამოიყენება გამაგრებელი სასმელის ბოთლებისთვის. 2. მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენი (HDPE) - გამოიყენება ყველაზე ხშირად რძის და წყლის კონტეინერებისთვის ტენიანობისადმი გამძლეობის გამო; იგი ასევე გამოიყენება სავაჭრო ჩანთებისთვის. 3. ვინილი (პოლივინილის ქლორიდი ან PVC) - ძალიან მრავალფეროვანია. იგი გვხვდება მყარი პროდუქტების სამშენებლო ინდუსტრიაში, მაგ. მილები, ასევე წებოვან ფირები. 4. დაბალი სიმკვრივის პოლიეთილენი (LDPE) გამოიყენება ფირის აპლიკაციებისთვის, მოქნილია და ძირითადად გამოყენებულია კონტეინერებისთვის. 5. პოლიპროპილენი (PP), რომელსაც აქვს მაღალი დნობის წერტილი, გამოიყენება პროდუქტებში, როგორცაა შესაფუთი მასალები, ასევე თერმული საცვლები, ხალიჩები და პოლიმერული ბანკნოტები. 6. პოლისტიროლი ჩვეულებრივ გამოიყენება დამცავი შეფუთვაში, კონტეინერებში, ჭიქებში და ხუფებში. 7. სხვა. ეს კატეგორია, რაც სახელშიც ჩანს, გულისხმობს პროდუქტებს, დამზადებულ სხვა სახის რეზინისგან, რომელიც ზემოთ არ არის დასახელებული (Baxi 2014, 50).

## პლასტმასის გადამუშავების ტექნოლოგიები

### 1. RT7000 ინჟინერია

RT7000-ის პირველი სექცია არის წინასწარი მომზადება და მასალების განცალკევება: პლასტმასის ნარჩენების 9,000 ტონა წლიურად (tpa) არის შემცირებული 7000 ტონამდე სინესტის, ბიომასის და ინერტული მასალების მოშორების საშუალებით.

#### ბიზნეს შეთავაზება

Recycling Technologies-მა შეიმუშავა მოდულური და აწონვადი მანქანა-დანადგარი - RT7000, რათა პლასტმასის ის ნარჩენები, რომელიც ვერ გადამუშავდება, ქიმიურად გარდაქმნას “ფლაქსად“-ად - ღირებულ ნახშირწყალბადის პროდუქტად.

#### მოდული 1: თერმული კრეკერი

თერმო-გრანულების შემცველი თხევადი ლეიბი მუდმივად მიმოქცევაშია რეგენერატორისკენ და პირიქით. სითბო გადატანილია პლასტმასის ნატეხების ხანგრძლივი ჯაჭვის მოლეკულებში მოკლე ჯაჭვის ნახშირწყალბადებში. ჰიდროკარბონალური ორთქლი მუშავდება მშრალი ნარჩენების მოსაშორებლად და არასასურველი ქიმიური ნივთიერებების გასაწმენდად. ტემპერატურისა და ნაკადის კონტროლი საშუალებას იძლევა, რათა წარმოებულ იქნას ინდივიდუალური „ფლაქსი“-ს ფრაქციების სხვადასხვა მოცულობები.

#### მოდული 2: რეგენერატორი

მსუბუქი ნახშირწყალბადების (მაგ., მეთანი, ეთანი) გაზი დისტილაციის მოდულებიდან ბრუნდება რეგენერატორში. იგი გამოიყენება როგორც საწვავი, რომელიც ათბობს თერმულ გრანულებს 850-900 ° C- მდე თერმულ კრეკერში ცირკულაციისთვის.

#### მოდული 3: „ფლაქსი“-ს დისტილაცია

თერმული კრეკერიდან გამოსული ჰიდროკარბონალური ორთქლი სქელდება „ფლაქსი“-ში და ინახება.

#### მოდული 4: მსუბუქი გაზის დისტილაცია

ხდება მსუბუქი ნახშირწყალბადების გაზის გამოხდა და რეგენერატორში დაბრუნება.

მოდული 5: საწვავი გაზის დამუშავება

რეგენერატორში დარჩენილი გაზი გადადის საწვავი გაზის დამუშავების მოდულში გასაწმენდად, რომელიც უკვე ხელმისაწვდომია.

## 2. Solid Edge ტექნოლოგია

პლასტმასის ნარჩენების გადამამუშავებელი ქარხანა იყენებს პროგრამულ უზრუნველყოფას, Solid Edge, რომელიც აძლიერებს კოლაბორაციას და ამცირებს ახალი პროდუქტის განვითარების პერიოდს.

პროდუქტი

Solid Edge

ბიზნესის გამოწვევა

იგი აჩქარებს ქარხნების განვითარებას, მათი გავლენის ანალიზისა და ცვლილებების ჩათვლით. ასევე მოდელირებას უწევს კრიტიკულ კომპონენტებს, რათა შეამციროს ფიზიკური პროტოტიპობა და შეცდომების ნაკადი.

წარმატების გასაღები

ავტომატიზირებული პროექტირება დიდი შეკრების დიზაინისთვის ინტეგრირებული სასრული ელემენტების ანალიზის ინსტრუმენტებთან.

შედეგები

გამლიერებული კოლაბორაცია დიდი შეკრების დიზაინისთვის

შემცირებული ახალი პროდუქტის განვითარების პერიოდს

ოპტიმიზირებული კომპონენტები, რომელიც იყენებს ვირტუალურ სიმულაციას და დამტკიცებას

მინიმიზირებული ფიზიკური პროტოტიპობა

შემცირებული ნედლეულის ხარჯი, ტესტირების და დიზაინის დრო

განუწყვეტელი ინოვაცია გადამუშავების ქარხნის დიზაინში  
ინოვაცია, რომელიც აუმჯობესებს მომგებიანობას

ყველა ინდუსტრიაში პლასტმასის მასიურმა გამოყენებამ, განსაკუთრებით შეფუთვაში, გაზარდა ნარჩენების რაოდენობა, რომლის მართვა შეუძლებელია ტრადიციული მეთოდებითაც, როგორცაა დემპინგი.

დანადგარები მოიცავს კრიტიკულ ნაწილებს და ასევე ძლიერ ზეწოლას. Solid edge-ის სიმულაციით, შესაძლებელია კრიტიკული საკითხების იდენტიფიცირება წარმოებამდე.

„ჩვენი მომხმარებელთა პორტფელი მოიცავს გლობალურ კორპორაციებს, რომელთაც შეუძლიათ აწარმოონ პოლიმერები თავიანთი ნარჩენებისგან პლასტმასის გადამუშავებით 120 000-დან 140 000-მდე ტონის რაოდენობით წელიწადში,“ ამბობს გარბელინი. „შემდეგი კატეგორია არის მყარი ნარჩენების შემგროვებლები, რომლებმაც გააანალიზეს რომ ნარჩენების გადამუშავება ქმნის უფრო მეტ დამატებით ღირებულებას, ვიდრე ნაგავსაყრელები, სადაც არაფუჭებადი მასალების განკარგვის ხარჯები მუდმივად იზრდება“ (Riccardo 2016, 2).

### პოლიეთილენის პარკის გადამუშავების ტექნოლოგია

„რეკოსტარ დაინამიკ“ 145: უფრო მეტი ეფექტურობა პოლიეთილენის ფირის გადამუშავებისთვის. „სტარლინჯერი“-ს გადამუშავების ტექნოლოგიას Starlinger & Co. GmbH კომპანია 30 წელზე მეტია ქმნის თანამედროვე ტექნოლოგიურ გადაწყვეტილებებს გადამუშავების სფეროში. მისი გადამუშავების ტექნოლოგია შეივსო ახალი გადამუშავების ხაზის , „რეკოსტარ დაინამიკ“-ის სახით მეშვიდე მანქანის ზომით. უზარმაზარი რაოდენობის გამოყენებული შესაფუთი და სასოფლო სამეურნეო ფირების (1000 კილოგრამი საათში) დაგროვებამ გამოიწვია ახალი ზომის დანადგარის შექმნა. ხაზები, რომლებიც აქამდე იყო ხელმისაწვდომი, „რეკოსტარ დაინამიკ“ 125 და 165 (რიცხვი მიუთითებს ხრახნის დიამეტრს მილიმეტრებში), ვერ შეეესაბამებოდა დატვირთულობას. „რეკოსტარ დაინამიკ“ 145-ის გაშვების შემდეგ ხაზი აწყობილია დაახლოებით ერთი ტონა რეგრანულირებისთვის და აჩვენებს ხარჯების და



შემოსავლების ოპტიმალურ თანაფარდობას, რაც კომერციული თვალსაზრისითაც ძალიან ხელსაყრელია. მისი გამოყენების სფეროები მრავალფეროვანია. სამრეწველო ან გამოყენებული ნარჩენები, ტენიანი ან მძიმედ დაბეჭდილი მასალა - ამ შემთხვევებშიც კი ხაზი იძლევა მორგებული კონფიგურაციის საშუალებას. ცენტრალური კომპონენტი არის სმარტ ფიდერი, რომელიც მასალის გაშრობის და კონდენსაციის გარდა უზრუნველყოფს ერთგვაროვანი შერევის კოეფიციენტს. გადამამუშავებლები მოქმედებენ ეფექტური დეგაზაციის ბლოკით, C-VAC. C-VAC-ში გამდნარი ზედაპირი გაზრდილია 300%-ით, რაც აირების ეფექტური მოხსნის საშუალებას იძლევა და ხელს უშლის რეგრანულაციის შეგნით ჰაერის დაგროვებას. ეს პაკეტი ზოგავს ხარჯებს და იცავს გარემოს ენერჯის მოხმარების 10% -ით შემცირებით (Starlinger & Co. Gesellschaft 2019, 1-2).

## ქალაქის გადამუშავება

„ქალაქი ერთ-ერთი ყველაზე ადვილად გადასამუშავებელი მასალაა, ამავე დროს მის გადამუშავებას მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ეფექტი აქვს. ქალაქი ჩვენი ცხოვრების ჩვეული და აუცილებელი კომპონენტია. მას ვიყენებთ სხვადასხვა დანიშნულებით: ინფორმაციის შენახვისა და კომუნიკაციისთვის (წიგნები, პერიოდული გამოცემები, საქმიანი დოკუმენტები, წერილები), საკვების შეფუთვისა და დაცვის მიზნით (შესაფუთი მასალა), პირადი ჰიგიენისთვის (ცხვირსახოცი, საფენები, და სხვა) და ასევე მედიცინაში (ტამპონი, სხვა)“ (IIED/WBCSD 1996).

„არსებობდა მოლოდინი, რომ ელექტრონული საინფორმაციო რევოლუცია გამოიწვევდა ნაკლები ქალაქის მოხმარებას ოფისებში. თუმცა პირიქით, ოფისებში კომპიუტერის, პრინტერის და ქსეროქსის გამოყენებამ ხელი შეუწყო ქალაქის მოხმარების ზრდას“ (IUCN 2011, 5).

„საქართველოში ქალაქის პასუხისმგებლობიანი გამოყენებისადმი მომხმარებლის დამოკიდებულების შესწავლის მიზნით 2010 წელს “საქართველოს ბუნების შენარჩუნების ცენტრის” (GCCW) მიერ ჩატარებული კვლევის “ქალაქის მოხმარება საქართველოში” მიხედვით გამოკითხულთა უმეტესობამ იცის, რომ ქალაქის წარმოება დიდი რაოდენობით ხის მასალას საჭიროებს. მათთვის ასევე ცნობილია, რომ წარმოების პროცესში ბევრი დამაბინძურებელი ნივთიერება გამოიყოფა გარემოში და რომ არსებობს პირდაპირი კავშირი ტყის ჭრასა და კლიმატის ცვლილებას შორის. კვლევის თანახმად, საქართველოში მეორადი (გადამუშავებული) ქალაქის და/ან სერტიფიცირებული ქალაქის მოხმარების წილი საერთო მოხმარებული ქალაქის დაახლოებით 1% შეადგენს. მეორადი ქალაქის და/ან სერტიფიცირებული ქალაქის მოხმარების ასეთი დაბალი მაჩვენებელი სავარაუდოდ, ძირითადად გამოწვეულია მომხმარებელთა მხრიდან ასეთ პროდუქტზე უმნიშვნელო მოთხოვნით, რაც თავისთავად მომხმარებლის დაბალი ცნობიერების დონის შედეგია – ჯერ ერთი, ხისგან დამზადებული ქალაქის მოხმარებისას საზოგადოებამ არ იცის იმ დიდი უარყოფითი ზეგავლენის შესახებ რაც მოდის ტყეზე, და მეორეც, არსებობს მცდარი

წარმოდგენა, რომ მეორადი და სერტიფიცირებული ქაღალდი ბევრად უფრო ძვირია ვიდრე ჩვეულებრივი ქაღალდი. აღსანიშნავია, რომ საქართველოში უკვე არსებობს გარკვეული მოთხოვნა მეორად და სერტიფიცირებულ ქაღალდზე საერთაშორისო ორგანიზაციების წარმომადგენელთა და ადგილობრივი არასამთავრობო ორგანიზაციების მხრიდან. ამ ორგანიზაციებიდან ბევრს გააჩნია შიდა რეგულირება და წესები ან უბრალოდ ნება, თავისი საქმიანობების განხორციელებისას გამოიყენოს გარემოსადმი მეგობრული მიდგომები, პასუხისმგებლობიანი შესყიდვების ჩათვლით. თუმცა, შესაბამისი პროდუქციის სიმცირის გამო ვერ ახორციელებს მათ“ (IUCN 2011, 5).

## 2. საქაღალდე მასის და ქაღალდის წარმოების პროცესი

„შესყიდვებზე პასუხისმგებელი პირები, როგორც წესი, კარგად იცნობენ შესასყიდი ქაღალდის სპეციფიკას და მახასიათებლებს. თუმცა, მცირე ინფორმაციას ფლობენ უშუალოდ ქაღალდის წარმოების შესახებ. ქაღალდის წარმოების პროცესი რამდენიმე საფეხურს მოიცავს, რომლის დროსაც ხის ცელულოზური ბოჭკო (ან სხვა მცენარის ბოჭკო, ან მაკულატურა) გარდაიქმნება ქაღალდად. ქვემოთ წარმოდგენილია ქაღალდის წარმოების პროცესის მოკლე მიმოხილვა“ (Duke University 1995, 42).

„სატყეო მეურნეობა – ქაღალდის წარმოებისათვის ძირითადი ნედლეული არის ხის ბოჭკო, რომლისგანაც მიიღება საქაღალდე მასა. სწორედ მისგან ხდება საბოლოოდ ქაღალდის ფურცლის მიღება. ქაღალდის დასამზადებლად საჭიროა ძალიან დიდი რაოდენობით ხის მასალა.

ქერქის მოშორება/დაქუცმაცება (საქაღალდე მასის მოსამზადებელი პროცესი) – ამ ეტაპზე ხდება ხის ქერქის მოშორება და დარჩენილი ნაწილის დაქუცმაცება.

საქაღალდე მასის მომზადება და რეცხვა – საქაღალდე მასის მომზადების პროცესში ხის დაქუცმაცებული ნაწილებიდან ხდება ქაღალდის დამზადებისათვის გამოსადეგი ბოჭკოს მიღება. ეს პროცესი შესაძლებელია განხორციელდეს მექანიკური ან ქიმიური მეთოდით.

საქალაქო მასის მიღების მექანიკური მეთოდი გულისხმობს საფეკავი ქვებით და/ან მაღალი ტემპერატურით ხის ფიზიკურ დაქუცმაცებას, რის შედეგადაც მიიღება საქალაქო მასა. ამ პროცესში გამოიყენება მთლიანი ხის 90-95%. მიღებული მასა, ჩვეულებრივ, გამოიყენება გაზეთის ქაღალდის დასამზადებლად.

საქალაქო მასის ქიმიური მეთოდით მიღების დროს ხდება ქიმიური ნივთიერებების გამოყენებით ხისგან ქაღალდის მასის მიღება. ამ მეთოდით, მექანიკურ მეთოდთან შედარებით, მთლიანი ხის ნაკლები პროცენტი გამოიყენება. ამ წესით მომზადებული ბოჭკო განსაკუთრებულად ძლიერია და ამ გზით მიღებული საქალაქო მასისგან მზადდება საბეჭდი და ქსერო, ჟურნალის და გრაფიკული ქაღალდი და ასევე სასურსათო პროდუქტებისათვის ქაღალდის ჩანთები და მუყაოს შეფუთვა.

გადამუშავებული ქაღალდისთვის, საქალაქო მასის მიღების მეთოდის დროს მაკულატურა გამოიყენება როგორც ქაღალდის ბოჭკოს მისაღები ნედლეული. ამ პროცესის დროს ხდება მაკულატურის გარეცხვა და საღებავის მოშორება. გაზეთი, ტუალეტის ქაღალდი და ცხვირსახოცი დამზადებულია 100% საღებავმოშორებული საქალაქო მასისგან.

გათეთრება – თუ მზადდება თეთრი ქაღალდი, მაშინ საქალაქო მასა გაივლის გათეთრების პროცესს. ხდება ამ მასის გათეთრება ან გაღიავება. ეს პროცესი მიმდინარეობს ქლორის შემცველი ნაერთების, წყალბადის ზეჟანგის ან სხვა არა-ქლორის შემცველი ნივთიერებების საშუალებით.

ქაღალდის ფორმირება – მიღებული საქალაქო მასა შეიძლება პირდაპირ ჩაშვებულ იქნას ქაღალდის დამამზადებელ მანქანაში ან გამომშრალი და დაპრესილი სახით გაიგზავნოს ქარხნებში“ (IUCN 2011, 7).

#### ქაღალდის ზემოქმედება გარემოზე

„საქალაქო მასისა და ქაღალდის წარმოების პროცესს მნიშვნელოვანი ზემოქმედება აქვს გარემოზე. წარმოების პროცესში ხდება ხის, წყლის, ენერჯის და ქიმიური ნივთიერებების დიდი რაოდენობით გამოყენება. წარმოების პროცესს თან

ახლავს სხვადასხვა დამაბინძურებლების გამოყოფა - ჰაერში ემისიების, ჩამდინარე წყლების და მყარი ნარჩენების სახით“ (IUCN 2011, 5).

### ქალაქის გადამუშავების ტექნოლოგია

უფრო კონკრეტულად, ქალაქის გადამუშავების პროცესი არის ქალაქის ნარჩენი პროდუქტების აღდგენა და ახალი პროდუქტებად გარდაქმნა. მაგალითად, ქალაქის ნარჩენების პროდუქცია შეიძლება რეციკლირებული იყოს დაბალი ხარისხის აბაზანის ქალაქად. გადამუშავებით, შეუძლებელია იგივე ხარისხის პროდუქტის მიღება, როგორც ორიგინალი ნარჩენების ქალაქის პროდუქტი იყო. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ხარისხის დაკარგვა გარდაუვალია გადამუშავების პროცესიდან გამომდინარე. ქალაქის პროდუქტების შემთხვევაში, თავდაპირველი ნიშნავს, რომ ბოჭკოს ძალა და სიგრძე მცირდება. მდგრადი ენერჯის დაზოგვა შესაძლებელი იქნება პულპისა და ქალაქის სექტორში ეფექტური და ეფექტიანი გადამუშავების პრაქტიკის მეშვეობით. ქალაქი და პულპის სექტორი არის სიდიდით მეოთხე უმსხვილესი სამრეწველო სექტორი მსოფლიოში ენერგომომხმარებლის თვალსაზრისით, მოიხმარს რა ენერჯის დაახლოებით 164 Mtoe-ს 2007 წლის მონაცემებით, რაც გლობალური ინდუსტრიული ენერჯის მოხმარების დაახლოებით 5% -ს შეადგენს (IEA 2010).

ქალაქის დამზადების ზოგადი პროცესი გადამუშავების პროცესთან ერთად ილუსტრირებულია, როგორც ქალაქის სასიცოცხლო ციკლის სქემა. როგორც ჩანს, ქალაქის გადამუშავების პროცესი ძირითადად ხუთი ძირითადი ნაბიჯისგან შედგება.

ა) პროდუქტის გამოყენებისა და განადგურების შემდეგ მნიშვნელოვანია, მასალების შეგროვება.

ბ) სათანადო გადამუშავების მიზნით, კრიტიკულია ნარჩენების პროდუქტების სხვადასხვა კატეგორიებად დახარისხება. ნარჩენების პროდუქტის დახარისხება ხელს უშლის გადამუშავების პროცესის დაბინძურებას.

გ) ნარჩენი ქაღალდის პროდუქტების რბილ მასად ქცევის პროცესი, სადაც მყარი ნარჩენი ქაღალდის პროდუქტების დამუშავება ხდება პულპაში, პროცესის ნაკადის პირველწყაროსთან დაბრუნების საშუალებას იძლევა ქაღალდის დამზადების პროცესში.

დ) სანამ გადამუშავებული პროდუქტი დაბრუნდება ქაღალდის დამზადების პროცესში, სადაც ის შეუერთდება ნედლეულს, რათა შედეგად წარმოიქმნას ახალი ქაღალდის პროდუქტი, მნიშვნელოვანია მელნის მოშორება, გაწმენდა და გადამუშავებული პროდუქტის შემოწმება. ქაღალდის დამზადების საწყის ეტაპზე მელნის დაბინძურებამ შეიძლება გამოიწვიოს შედეგად დაბალი ხარისხის პროდუქტის მიღება.

#### ტექნოლოგიური განხორციელებადობა და ოპერაციული საჭიროებები

ქაღალდის გადამუშავების მოტივაციაა ის, რომ აღდგენილი ქაღალდი ძალიან ძვირფასი რესურსია ნაგავსაყრელზე გასატანად ან დასაწვავად. ამის ნაცვლად, ღირებული ნედლეული შეიძლება რეციკლირებული იყოს ახალი ქაღალდისა და მუყაოს შესაქმნელად. თუმცა, არსებობს გარკვეული შეზღუდვები და ოპერატიული საჭიროებები, რომლებიც თან სდევს ტექნოლოგიას და გავლენას ახდენს მის თავისებურებებზე, როგორცაა განხორციელებადობა, ეკონომიკა და პოტენციალი.

პირველ რიგში, თითქმის ყველანაირი ქაღალდი შეიძლება გადამუშავდეს, მათ შორის, გამოყენებული გაზეთები, მუყაო, შეფუთვა, საკანცელარიო ნივთები, ჟურნალები და ა.შ., ყველა ქაღალდის პროდუქტი არ შეიძლება გადამუშავდეს (ERPC 2010). ევროკავშირში ქაღალდისა და მუყაოს დაახლოებით 19% ითვლება არა-გადამუშავებად და არა-შეგროვებად ნარჩენად ტექნიკური მიზეზების გამო (CEPI 2009). ეს პროცენტულობა მოიცავს ქაღალდს, როგორცაა ხელსახოცი, არქივის მასალები და სიგარეტის ფურცლები. გარკვეული ქაღალდი არა-გადამუშავებადი და არა-შეგროვებადია და ზღუდავს შესაძლო გადამუშავების მაჩვენებელს, ასევე ქაღალდის პროდუქტების 100% გადამუშავების კურსი არ არის ეკონომიკურად და ეკოლოგიურად მიმზიდველი.

მეორეს მხრივ, კონკრეტული ქალაქის რამდენჯერმე გადამუშავება ტექნიკურად შეზღუდულია. ეს შეზღუდვა გამოწვეულია გადამუშავების პროცესში ბოჭკოების დამოკლების გამო. ამის გამო, ბოჭკოები ასევე ძალასა და ხარისხს კარგავენ. საბოლოოდ, რამდენჯერმე რეციკლირების შემდეგ, ბოჭკოების სიგრძე ძალიან მოკლეა ახალი ქალაქის პროდუქტის საწარმოებლად. აღდგენილი ქალაქის ევროპული საბჭოს მიხედვით, გადამუშავებადობა ძალიან არის დამოკიდებული ორიგინალი ქალაქის ხარისხზე, მაგრამ ძირითადად კონკრეტული ქალაქის ნაჭერი შეიძლება გადამუშავდეს დაახლოებით 4-6-ჯერ. ეს შეზღუდვა, ქალაქზე მაღალი მოთხოვნა და გადამუშავების შეზღუდული შესაძლებლობები სუფთა ნედლეულის მუდმივი ნაკადის ჩაშვებას აღნიშნულ სექტორში.

მესამეს მხრივ, ტექნოლოგია მოითხოვს ნარჩენების გამიჯვნას ეფექტურად გადამუშავებისთვის. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, საჭიროა ქალაქის ნარჩენების რესურსების სეგრეგაცია. ზოგადად, ეს შეიძლება გაკეთდეს სამი გზით: ქალაქის არაოფიციალური აკრეფა; ქალაქის საერთო მარაგის შეგროვება; და მუნიციპალური მყარი ნარჩენების (MSW) შერეული რეციკლირების კოლექცია, რომელშიც ქალაქი გამოყოფილია პროცესში, მასალების გადამუშავების პუნქტში (MRF) (Smith et al. 2001). მასალების გადამუშავების პუნქტში მიმდინარეობს მანუალური ან ნახევრად ავტომატური პროცესი იმისათვის, რომ დაახარისხონ გადამუშავებადი ნარჩენები. საჭირო დამუშავება დამოკიდებულია განცალკევების ხარისხზე იმ მატერიალებისა, რომელიც პუნქტში მანამდეა წარმოდგენილი. რაც უფრო მეტად განცალკევებულია რესურსები, მით ნაკლები პროცესია საჭირო გადამუშავების პუნქტში.

## საბურავების გადამუშავება

“მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში, საქართველოშიც მწვავე პრობლემად დგას მწყობრიდან გამოსული საბურავების და რეზინის სხვა ნარჩენების უტილიზაციის საკითხი. გაერო-ს მონაცემების მიხედვით მსოფლიოში ყოველდღიურად წარმოიქმნება 24 მლნ. ტონა ნარჩენები მწყობრიდან გამოსული საბურავების სახით, რომლიდანაც დაახლოებით 15 მლნ. ტონა, ანუ დაახლოებით 15% იყრება ნაგავსაყრელებზე. ევროპაში ყოველდღიურად მწყობრიდან გამოდის 2,5 მლნ. ტონა საბურავები, რომელთა გადამუშავების დონე აღწევს 90%-ს. დაგროვებული საბურავების დიდი წილი იწვება ენერჯის მისაღებად- თითქმის 40%, შედარებით ნაკლები წილის გადამუშავება ხდება ფხვნილის სახით- 30%, ხოლო დაახლოებით საბურავების 20% - აღდგება ან/და ექსპორტირება ხდება განმეორებითი გამოყენებისათვის და დამარხვისათვის. ევროკავშირის ქვეყნებში გამოყენებისათვის უვარგისი საბურავების მართვასთან დაკავშირებით მიღებულია მრავალი რეგულაცია, რომელთა მიხედვით 2003 წლიდან აიკრძალა მთლიანი საბურავების, ხოლო 2006 წლიდან დაჭრილი საბურავების დამარხვა. ევროკავშირის სტანდარტებით დაშვებულია მხოლოდ საბურავების გადამუშავება გარემოსდაცვითი მოთხოვნების გათვალისწინებით. დღეისათვის ევროგაერთიანებაში შექმნილია პროგრამა, რომლის თანახმად გადაწყვეტილი უნდა იქნას შემდეგი ამოცანები: მწყობრიდან გამოსული საბურავების რაოდენობის შემცირება 10%-ით; აღდგენილი საბურავების წილის გაზრდა 25-30%-მდე; საბურავების გადამუშავება სხვადასხვა, გარემოსათვის უსაფრთხო მეთოდებით - 60%- მდე; ნარჩენების პოლიგონზე საბურავების განთავსება პრაქტიკულად უნდა შეწყდეს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ამორტიზირებული საბურავი წარმოადგენს ღირებულ, მეორად ნედლეულს, რომელიც შეიცავს რეზინას 65-70%, ტექნიკურ ნახშირწყალბადებს - 15-25%, მაღალხარისხიან ლითონს - 10-15%. ზოგადად ნარჩენების, მათ შორის საბურავების, ეფექტური უტილიზაცია/გადამუშავება - ეს არის ახალი პროდუქციის მიღება რესურს დამზოგავი ტექნოლოგიების გამოყენება-განვითარებით, გადამამუშავებელი საწარმოების მაღალი რენტაბელობის უზრუნველყოფა, ბუნების და საზოგადოების დაცვა სახიფათო ელემენტების მავნე



ზემოქმედებისაგან და, როგორც შედეგი მთელი რიგი ეკოლოგიური პრობლემის გადაწყვეტა ძალიან აქტუალურია თანამედროვე მსოფლიოში“ (შპს „გეორაბერი“ 2016, 3).

### ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება

“საწარმოს დაგეგმილი საქმიანობის სექტორს წარმოადგენს რეზინის ნარჩენების (მწყობრიდან გამოსული საბურავების) დამუშავება მეორადი ნედლეულის (რეზინის ფხვნილი) მასალის მიღების მიზნით, რომლის გადამუშავებით მიიღებს რეზინის ფილებს. რისთვისაც უზრუნველყოფილია საჭირო დანადგარებით, დამხმარე ინფრასტრუქტურით და გათვალისწინებულია შესაბამისი ტექნოლოგიური სქემის გამოყენება. ტექნოლოგიური პროცესი შედგება 3 ეტაპისაგან:

I ეტაპი: საბურავების მომზადება მექანიკური დამუშავებისათვის (დაქუცმაცებისათვის). ამ ეტაპზე ხდება საბურავების ვიზუალური დათვალიერება უცხო ჩანართების (ლურსმნები, ქვები და სხვ.) არსებობის დადგენის მიზნით. ამის შემდგომ ხდება მეტალის კორდების მოცილება-ამოგლეჯა და საბურავის დაყოფა 6-8 ნაწილად, ხოლო შემდგომ საბურავების მომზადებული ფრაგმენტები ტრანსპორტიორით გადაეცემა მეორე ბლოკში.

II ეტაპი: დაქუცმაცება საბოლოო ფრაქციებამდე და უცხო ნარჩენების მოცილება. ამ ეტაპზე ხდება ჩიპების ეტაპობრივი დაქუცმაცება რეზინის ფხვნილად, ასევე ტექსტილისა და მეტალის მოცილება და რეზინის ფხვნილის დაყოფა ფრაქციებად.

III ეტაპი: მიღებული რეზინის ფხვნილიდან რეზინის ფილების და სხვა პროდუქციის წარმოება.

### ტექნოლოგიური ოპერაციების მოკლე აღწერა

ამორტიზირებული საბურავების და რეზინის სხვა ნარჩენების უტილიზაციის და გადამუშავების ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს შემდეგ ძირითად ოპერაციებს: 1. საბურავების და რეზინის სხვა ნარჩენების შეგროვება და ნედლეულის ღია საწყობში დასაწყობება; 2. ნედლეულის დაჭრა სპეციალურ დაზგაზე (კასეტაში ნედლეულის მჭიდროდ განთავსების მიზნით, სასურველია საბურავი დაიჭრას ისე რომ ცალკე

გამოიყოს კიდის (ბორტის) და ცალკე პროტექტორების ნაწილი); 3. საბურავების დაქუცმაცება წვრილ ფრაქციებად, რის შემდეგაც განხორციელდება მათი ფრაქციებად დაყოფა; 4. მიღებული რეზინის ფხვნილიდან რეზინის ფილების და სხვა პროდუქციის წარმოება. 5. დაგროვების შესაბამისად მიღებული პროდუქცია იგზავნება სარეალიზაციოდ“ (შპს „გეორაბერი“ 2016, 12).

## მინის გადამუშავება

“მინის რეციკლირება საქართველოში დღეს-დღეობით, მინის რეციკლირებით დაკავებულია ერთი საწარმო, ს.ს. „მინა“, რომელიც ფუნქციონირებს ყოფილი ქსნის მინის ტარის ქარხნის ბაზაზე. საწარმო ყოველწლიურად ამუშავებს საშუალოდ 5 000 ტონა მინის ლეწს. ლეწის შექმნა ხდება მინის შემგროვებელი კომპანიებისგან. საწარმო, მინის მეორადი ნედლეულისგან ამზადებს სხვადასხვა ასორტიმენტის მინის ბოთლებს. პროდუქცია გადის როგორც ადგილობრივ, ისე მეზობელი ქვეყნების ბაზარზე. საწარმო აკმაყოფილებს მინის ბოთლზე ადგილობრივი ბაზრის მოთხოვნის 40%. საწარმო მაღალრენტაბელურია, მისი რენტაბელობა აღემატება 18%. საწარმოში დასაქმებულია 100 -ზე მეტი ადამიანი. იმის გამო რომ არ არსებობს ნარჩენების მოძრაობის სტატისტიკური აღრიცხვა და ნარჩენების წყაროებზე დაკვირვება, ვერ ხერხდება რეციკლირებულ მინის ლეწში მყარი მუნიციპალური ნარჩენის თუ სხვა წყაროს კერძოდ, სამშენებლო ან სამრეწველო ნარჩენის წილის განსაზღვრა. ჩვენს ხელთ არსებული მონაცემების მიხედვით, ფიქსირდება მინის რეციკლირების მაღალი პროცენტი (90%) მინის ნარჩენის გადამუშავების მთლიან რაოდენობასთან. რეციკლირების მაღალი პროცენტი გამოწვეულია ნაგავსაყრელზე განთავსებულ ნარჩენში მინის შემადგენლობის არ ქონით. როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, ეს მაჩვენებელი არ იძლევა ერთგვაროვანი ინტერპრეტაციის საშუალებას. ძნელად დასაჯერებელია, რომ ნაგავსაყრელებზე მინის ნარჩენი არ ხვდებოდეს. არ გვაქვს ინფორმაცია მინის ტარის მეორადი გამოყენების ბაზრის მოცულობის შესახებ, თუმცა ეს ბაზარიც მნიშვნელოვანია და საჭიროებს დამატებით კვლევებს. ადგილობრივი მინის ნარჩენების ბაზარი ჯერ კიდევ ჩამოყალიბების სტადიაშია, არ არის გამართული შემგროვებელთა ქსელი, არ ხდება მუნიციპალური მინის ნარჩენის სეპარაცია. შესაბამისად, მინის ნარჩენების ბაზარი დეფიციტურია და ვერ აკმაყოფილებს რეციკლირების საწარმოს მოთხოვნებს მეორად ნედლეულზე. დეფიციტის შესავსებად საწარმო იძულებულია გამოიყენოს პირველადი ნედლეული, რომელსაც იღებს საჩხერის ქვიშის კარიერებიდან. პირველადი ნედლეულის გამოყენება ზრდის პროდუქციის თვითღირებულებას 40-50%, ასევე საწარმოო ციკლს და ენერგომოხმარებას. ინფორმაციის სიმწირის გამო შეუძლებელია შევავსოთ არამწვანე

ეკონომიკური საქმიანობით გამოწვეული ზარალი რომელსაც იღებს საწარმო, ბუნებრივი და სოციალური გარემო. საწარმო მუშაობს თავისი შესაძლებლობის 80% ფარგლებში, თუმცა მინის ნარჩენების ბაზრის განვითარების შემთხვევაში შეუძლია გააორმაგოს წარმოების მოცულობა“ (ცაგარეიშვილი 2012, 19-21).

## ურნების მონიტორინგის ტექნოლოგია

ნარჩენების გადასვლის მონიტორინგის ტექნოლოგია

მოწყობილობა და პროგრამული უზრუნველყოფა

### 1. გადასვლის მონიტორინგის ტექნოლოგია

ყველაზე მეტად გავრცელებული ტექნოლოგიები მოიცავს ულტრაბგერით, ინფრაწითელ და გამოსახულებაზე დაფუძნებულ ტექნოლოგიას, მაგრამ მხოლოდ ერთ-ერთი არის ფართოდ გამოყენებადი ნარჩენების კონტეინერისთვის. ულტრაბგერითი სენსორები მუშაობენ ხმის ტალღების გამოყენებით, რის შედეგადაც შევსების დონის გამოვლენა არის საიმედო და ზუსტი. თუ საიმედოობა არის მნიშვნელოვანი ფაქტორი სენსორი შერჩევასა, ულტრაბგერითი სენსორები არის უკეთესი არჩევანი ინფრაწითელ სენსორებთან და გამოსახულებაზე დაფუძნებულ სენსორებთან შედარებით.

### 2. საკომუნიკაციო ტექნოლოგია

ტრადიციულად, ინოვაციური სენსორების უმეტესობა იყენებს არსებულ ფიჭურ ქსელებს (2G, 3G) მონაცემთა გადაცემისთვის სენსორსა და სერვერს შორის, მაგრამ არსებობს სხვა ვარიანტები. თანამედროვე LPWAN სატელეკომუნიკაციო სტანდარტების მიხედვით, როგორცაა LoRa, Sigfox და NB-IoT, ნარჩენების შევსების დონის სენსორებს შეიძლება ჰქონდეს უკეთესი გაშუქება და სპექტრი, ბატარეის უკეთესი ხანგრძლივობა და აპარატურის და პერიოდული დანახარჯების დაბალი დონე. LPWAN-ზე დაფუძნებული სენსორების შერჩევა შესაძლოა მომავალში უფრო უსაფრთხო არჩევანი იყოს, რადგან ზოგიერთმა ტელეოპერატორმა უკვე გადაწყვიტა 2G და 3G ფიჭური ქსელების წარმოებიდან ამოღება. თქვენ ასევე შეიძლება იპოვოთ გადაწყვეტის მიმწოდებელი, რომელსაც Wi-Fi-სთან დაკავშირებული სენსორები აქვს, მაგრამ გახსოვდეთ, რომ მათი ოპერატიული სპექტრი შეზღუდულია რამდენიმე მეტრის მოშორებით.

### 3. გამძლეობა

ეჭვგარეშეა, რომ ნარჩენების ყუთის შევსების დონის სენსორი გამოყენებული იქნება ყველა ტიპის ამინდის, მაღალი ტენიანობის დროს და ასევე ექნება მძიმე

ფიზიკური ზეწოლა. ამის გამო, ძალიან მნიშვნელოვანია, რომ სენსორი სრულად დაცული იყოს და ჰქონდეს საკმაოდ მაღალი IP რეიტინგი, რათა უზრუნველყოს მისი გამძლეობა. ზოგიერთი ყველაზე გამძლე სენსორების აქვთ IP67 რეიტინგი, რაც იმას ნიშნავს, რომ ისინი დაცულია მტვრის შესვლისგან და შეიძლება გაუმკლავდეს წყლის იმერსიის 1 მეტრზე მეტ სიღრმეს.

#### 4. სიმძლავრის პარამეტრები

ნარჩენების ყველა ურნისთვის დენის მიწოდება შეუძლებელია, ამიტომ შევსების დონის სენსორთა უმეტესობა ბატარეაზე მომუშავეა. გადაწყვეტის ბევრი პროვაიდერები იძლევა ბატარეის 10 წლიანი მუშაობის გარანტიას, მაგრამ რეალური სიცოცხლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია დღეში ტრანსმისიების რაოდენობაზე და ადგილობრივი ქსელის ხარისხზე. მოქმედების ხანგრძლივობის მაქსიმიზებისთვის რეკომენდებულია ისეთი სენსორის შერჩევა, რომელიც იყენებს მაღალი ხარისხის სამრეწველო ტიპის ბატარეებს და თავიდან იცილებს ისეთ სენსორებს, რომლებიც იყენებს რეგულარულ AA / AAA ტიპის ბატარეებს ადგილობრივ ბაზრებზე.

#### 5. მონტაჟი

ბაზარზე არსებული ნარჩენების ურნების შევსების დონის სენსორთა უმეტესობა შეიძლება მივამაგროთ ნარჩენების ურნის სახურავზე, რაც ყოველთვის არ არის შესაძლებელი. ხშირ შემთხვევაში, ნარჩენების კონტეინერს არ გააჩნია სახურავი, ან მოუხერხებელია სენსორის სახურავზე მიმაგრება. ასეთ შემთხვევებში, საჭიროა დამატებითი სამონტაჟო ქანჩი. უარყოფითი მხარე არის ის, რომ ქანჩი ზრდის ხარჯებს და უფრო მეტი დროა საჭირო დასამონტაჟებლად. უკეთესი ალტერნატივა არის ისეთი შევსების დონის სენსორის შერჩევა, სადაც მოდული შეიძლება გადაბრუნდეს და ჩაიკეტოს გარკვეულ პოზიციაში, რომელიც საშუალებას აძლევს ყველა სახის მონტაჟს გამოყენებულ იქნას ქანჩის გარეშე.

თუ თქვენ აპირებთ სენსორის ინსტალაციას მთლიანად დახურული ლითონის ურნის ან ავზის შიდა მხარეს, ასევე უნდა აირჩიოთ გარე ანტენა, რომელიც შეიძლება დააერთოთ კონტეინერის გარეთ. ზოგჯერ შეუძლებელია სენსორის გარე ანტენის

მორგება შიდა ანტენასთან, ამიტომ გთხოვთ, კითხოთ თქვენ გადაწყვეტილების პროვაიდერს სანამ შეისყიდით.

#### 6. აპარატურის სხვა პარამეტრები

დღესდღეობით თითქმის ყველა გადაწყვეტილების პროვაიდერი შევსების დონის სენსორებს აღჭურავს GPS მოდულით რათა გამოავლინოს სენსორის მდებარეობა, და ასევე ტემპერატურის სენსორით ცეცხლი გამოსავლენად. უმეტეს მოწყობილობებში ასევე შედის დახრილობის სენსორი და აქსელერატორი, რათა გამოვლინდეს ურნა დარჩა ღია თუ ჩამოვარდა. მიუხედავად იმისა, რომ ეს ვარიანტი არ არის სავალდებულო, ისინი ნამდვილად ძალიან სასარგებლოა.

#### 7. პროგრამული შესაძლებლობები

სენსორების ქონა ყოვლისმომცველი პროგრამული პლატფორმის გარეშე ნიშნავს არაფერს, ასე რომ მნიშვნელოვანია წინასწარი ორმაგი შემოწმება. დარწმუნდით, რომ თქვენი პროგრამული უზრუნველყოფა მოიცავს მინიმუმ შევსების დონის მონიტორინგს (რეალურ და ისტორიულ დროში), იძლევა შეტყობინებებს, კოლექციებსა და შეტყობინებების ისტორიას და მომხმარებლის მენეჯმენტს. იდეალურ შემთხვევაში, თქვენ ასევე ისურვებთ სამარშრუტო ოპტიმიზაციას, მონაცემთა ანალიტიკას და პროგნოზირებად ალგორითმებს. მომდევნო დონის განახლებისთვის, მოძებნეთ უფრო სრულყოფილი სატრანსპორტო მართვის გადაწყვეტა.

იმის მიხედვით, თუ რომელ მობილურ მოწყობილობებს იყენებთ, დარწმუნდით, რომ სენსორების მონიტორინგი და მართვა შესაძლებელია Android ან iOS აპლიკაციით.

## ტანსაცმლის გადამუშავება

საზოგადოება, რომელიც ნაგავს ყრის და იაზრებს იმას, რომ ბუნებრივი რესურსები არის ამოწურვადი, ნათელი ილუსტრაციაა იმისა, რომ თანამედროვე ცხოვრების სტილს თან სდევს პრობლემები. აშკარა ხდება რომ ტექსტილისა და ტანსაცმლის გადამუშავება გავლენას ახდენს ბევრ ორგანიზაციაზე და მნიშვნელოვანწილად ხელს უწყობს თანამედროვე კულტურის სოციალურ პასუხისმგებლობას. გადამუშავების შედეგად კომპანიებმა შეიძლება დიდი მოგების რეალიზება მოახდინონ, რადგან ისინი თავიდან იცილებენ ნაგავსაყრელებთან დაკავშირებულ დანახარჯებს, ხოლო ამავე დროს ტექსტილის გადამუშავება ხელს უწყობს გარემოსდაცვითობასთან დაკავშირებულ კეთილგანწყობას, მარგინალურ დასაქმებას, ქველმოქმედების და შესაწირების გაღრმავებას, გამოყენებული ტანსაცმლის მსოფლიოს იმ ნაწილებში გადატანას, სადაც ის საჭიროა. გამომდინარე იქიდან, რომ ქსოვილები თითქმის 100% რეციკლირებადია, ტექსტილისა და ტანსაცმლის ინდუსტრიაში არაფერი უნდა იქნას გადაყრილი (Hawley 2006).

მაგალითისთვის, მიუხედავად იმისა, რომ არსებობს ჯინსის ქსოვილის ნარჩენების გადამუშავების გამოყენების პრაქტიკა, დღესაც აშშ-ს ნაგავსაყრელებზე ყოველწლიურად 70 მლნ ფუნტი ნარჩენი ხვდება (McCurry 1996, 84) უფრო მეტიც, მუნიციპალური მყარი ნარჩენების ანალიზი მიუთითებს, რომ ამოღებული ტექსტილის ნარჩენები შეერთებული შტატების ნაგავსაყრელების დაახლოებით 4.5% -ს შეადგენს (Hawley 2006).

დღეს ტანსაცმელი არა მხოლოდ პასუხობს პრაქტიკულ საჭიროებებს, არამედ მოდა გახდა თვითგამოხატვის ფორმა ბაზარზე და აქედან გამომდინარე ქსოვილების მრავალფეროვნებამ მიაღწია უპრეცედენტო დონეს. ტექსტილის ინდუსტრია მსოფლიოში \$ 1 ტრილიონი ღირებულების ბიზნესია. მაგრამ ქსოვილებს არ იყენებენ მხოლოდ ტანსაცმლის საწარმოებლად - ისინი ასევე გვხვდება ჩვენს სახლებში, საავადმყოფოებში, სამუშაო ადგილებში და ტრანსპორტში საწმენდი საშუალებების, ავეჯის და სხვა სახით. ქსოვილების აღდგენა და გადამუშავება უზრუნველყოფს გარემოსდაცვით და ეკონომიკურ სარგებელს. პირველი სარგებელი ნაგავსაყრელის



საჭიროების შემცირება - გარკვეული სინთეზური ბოჭკოვანი პროდუქტები არ იშლება, ხოლო ბუნებრივი ბოჭკო, როგორცაა ბამბა იშლება, მაგრამ წარმოქმნის მეთანს, რაც გლობალურ დათბობას უწყობს ხელს. მეორე სარგებელს წარმოადგენს ბუნებრივ რესურსებზე ზეწოლის შემცირება. ეს მოიცავს ქსოვილებში ტრადიციულად გამოყენებულ მასალებს, როგორცაა ბამბა ან შალი, აგრეთვე ნავთობი და სხვა ქიმიკატები, რომლებიც გამოიყენება სინთეზური ბოჭკოების შესაქმნელად. მესამე არის დაბინძურების შემცირება, ასევე წყლის და ენერჯის დაზოგვა, ხოლო მეოთხე სარგებელი არის საღებავებისა შემცირება - ეს თავის მხრივ, ამცირებს მათი გამოყენების და წარმოების შედეგად გამოწვეული პრობლემების რაოდენობას.

#### გადამუშავების პროცესები

გადამუშავებული ტექსტილის მასალები შეიძლება კლასიფიცირებული იყოს როგორც პოსტ-ინდუსტრიული, ნაჭრის და ქსოვილის წარმოებისგან მიღებული პროდუქტები სამკერვალო და საცალო მრეწველობისთვის, პოსტ-სამომხმარებლო, წარმოქმნილია წუნდებული ტანსაცმლისგან, საყოფაცხოვრებო ნივთებისგან, სატრანსპორტო საშუალებებისგან და ა.შ.

#### ტექნოლოგიური პროცესი

რაც შეეხება გადამუშავების პროცესს, ის როგორც წესი შედგება შემდეგი პროცესებისგან:

- 1) დახარისხება: შეგროვებული ქსოვილი ხელით დახარისხდება და ფასდება მათი მდგომარეობის და ბოჭკოს ტიპების მიხედვით.
- 2) არსებობს გამოსაყენებლად ვარგისიანი ქსოვილები: ფეხსაცმელი და ტანსაცმელიც თავიდან იყიდება იგივე ქვეყანაში ან უცხოეთში.
- 3) გამოსაყენებლად უვარგისი ქსოვილები: იყიდება „შემგროვებელ“ ინდუსტრიაზე დაქუცმაცებისა ან ხელახალი სპინინგისთვის.
- 4) ხელახლა დახარისხება: ფერის დახარისხება გულისხმობს, რომ არ საჭიროებს ხელახლა შეღებვას, ენერჯია იზოგება და ხდება დაბინძურების თავიდან აცილება.

- 5) დაქუცმაცება: ქსოვილის მასალები დაქუცმაცებულია, ხდება ძაფებად გადაქცევა. შესაძლებელია მოხდეს ბოჭკოების არევა, დამოკიდებულია თუ ძაფები საბოლოოდ რისთვის არის გამოყენებადი.
- 6) გაჩეჩვა: შერეული ნარევი იჩეჩება გაწმენდისთვის.
- 7) სპინინგი, დახვევა: ძაფი ხელახლა იხვევა და მზად არის შემდეგი ქსოვისთვის.

იმ შემთხვევაში თუ მასალები შეიცავს პოლიესტერს, გადამუშავება იწყება ნაჭრების დაქუცმაცებით, შემდეგ გადამუშავდება გრანულებად და ნაფოტებად, რომელსაც შემდეგ ადნობენ და ახვევენ პოლიესტერის შემცველი ქსოვილების დასამზადებლად.

ნაქსოვი მასალები გამოიყენება ტექსტილის ინდუსტრიაში ავტომანქანის იზოლირებისთვის, სამშენელო მუყაოსთვის, რომელსაც იყენებენ სახლის გადახურვის დროს, აკუსტიკური მოწყობილობებისთვის, დეკორატიული მიზნებისთვის და ავეჯისთვის.

სულ რაღაც რამდენიმე ათეული წლის მანძილზე ევროკავშირის ერთ სულ მოსახლეზე შეძენილი ტანსაცმელი 40%-ით გაიზარდა, ევროპაში გამოყენებული ტანსაცმლის ზეგავლენა გარემოზე - 2%-დან 10%-მდე. ეს გავლენა ხშირად იგრძნობა მესამე ქვეყნებში, რადგან ყველაზე მეტად წარმოება საზღვარგარეთ ხდება. ნედლეული მასალების, ბოჭკოების დაწნა, ქსოვილების ქსოვა და ღებვა მოითხოვს უზარმაზარ რაოდენობით წყალს და ქიმიკატებს, მათ შორის პესტიციდებს ისეთი ნედლეულის გასაზრდელად, როგორც არის ბამბა. ასევე აქვს დიდი ეკოლოგიური ნაკვალევი წყალზე, ენერგეტიკასა და ქიმიური ნივთიერებებზე, რომლებიც გამოიყენება რეცხვის, გაშრობის, გაუთოების და მიკროპლასტიკის დროს. გამოყენებული ტანსაცმელების ნახევარზე ნაკლები გროვდება ხელახალი გამოყენებისთვის ან გადამუშავებისთვის, მხოლოდ 1% გადამუშავდება ახალი ტანსაცმლის მიღების მიზნით. მას შემდეგ რაც გამოჩნდა ახალი ტექნოლოგიები, რისი საშუალებითაც გადამუშავებული ტანსაცმელი გარდაიქმნება ბუნებრივ ბოჭკოებად. 2018 წელს ევროკავშირმა ევროპის პარლამენტის დაჟინებული მოთხოვნით მიიღო კანონმდებლობა ცირკულარული ეკონომიკის შეთანხმების შესახებ,

პირველ რიგში მაქსიმუმ 2025 წლამდე უზრუნველყოფილი და დანერგილი უნდა იყოს განცალკევებით ტექსტილის შეგროვების პრაქტიკა ყველა წევრ ქვეყანაში. ევროპარლამენტი ოთხი წლის განმავლობაში მხარს უჭერდა ეკოლოგიური გამოყენების ხელშეწყობას, მდგრადი ნედლეულის გამოყენებას, ტანსაცმლის ხელახალი გამოყენებას და გადამუშავებას. ევროკავშირში საყოფაცხოვრებო ხარჯების დაახლოებით 5% დახარჯულია ტანსაცმელსა და ფეხსაცმელზე, საიდანაც 80% იხარჯება ტანსაცმელზე და 20% ფეხსაცმელზე. შეფასდა, რომ 2015 წელს ევროკავშირის მოქალაქეებმა შეიძინეს 6.4 მილიონი ტონა ახალი ტანსაცმელი (12.66 კგ ერთ ადამიანზე). ევროპის გარემოს მიხედვით სააგენტოს (EEA) შეფასებით, 1996 წლიდან 2012 წლამდე, ერთ ადამიანზე შეძენილი ტანსაცმლის რაოდენობა ევროკავშირში გაიზარდა 40%-ით. ამავდროულად, ევროპელების ტანსაცმლის 30% -ზე მეტი საერთოდ არ გამოიყენება მინიმუმ 1 წელი მაინც. წუნდებული ტანსაცმლის ნახევარზე მეტი არ გადამუშავდება, ირევა საყოფაცხოვრებო ნარჩენებში და ბოლოს ხვდება ნაგავსაყრელზე, ამას რამდენიმე ფაქტორმა შეუწყო ხელი, ერთ-ერთი ფაქტორი არის ტანსაცმლის ფასის დაცემა ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში. EEA-ს ანგარიშის თანახმად, 1996 და 2012 წლებში ტანსაცმლის ფასი 3% -ით გაიზარდა, მაშინ როცა სამომხმარებლო ფასები ზოგადად 60% -ით გაიზარდა (EPRS 2019, 2-8).

სწრაფი მოდის ტენდენცია ეყრდნობა მას მარკეტს, დაბალ ფასებს და დიდ ფასდაკლებებს. ბიზნეს მოდელი მუშაობს შემდეგი პრინციპით, მოკლე დროში და დაბალ ფასებში აწვდიან მომხმარებელს მაღალი მოდის ჩვენებებში წარმოდგენილ სტილს, რომლისთვისაც იყენებენ დაბალი ხარისხის ქსოვილებს და მასალებს. სწრაფი მოდა მუდმივად სთავაზობს მომხმარებელს ახალ სტილს. მაგალითად, მას მარკეტი ზარა მომხმარებელს სთავაზობს 24 ახალ კოლექცია ყოველ წელიწადს, H&M 12 დან 16 მდე, რომელიც არის დაბალი ხარისხის და მომხმარებლები იძულებული არიან 7-8 ჩაცმაში გადაადგონ.

ევრატექსის მიხედვით, 2017 წელს ტექსტილისა და ტანსაცმლის ინდუსტრიაში ევროკავშირში იყო € 181 მილიარდის ბრუნვა და შედგებოდა 176 400 კომპანიისგან

(ძირითადად მცირე და საშუალო ბიზნესის), დასაქმებული იყო 1.7 მილიონი ადამიანი (Eurostat 2019).

ამჟამინდელი ტანსაცმლის სისტემა განსაკუთრებით დამაბინძურებელი და დამანაგვიანებელია. წარმოების, დისტრიბუციის და ტანსაცმლის მოხმარების ახლანდელი სისტემა თითქმის მთლიანად ხაზობრივი პროცესია (Global Fashion Agenda 2017, 19).

დიდი რაოდენობის არა-აღდგენადი რესურსი გამოიყენება ტანსაცმლის საწარმოებლად, რაც შემდეგ ნაგავსაყრელზე ან დასაწვავად არის განკუთვნილი. დაახლოებით გაანგარიშებულია, რომ მოდის შექმნისთვის ნაწარმოები პროდუქტი ერთი წლის პერიოდისთვისაა განკუთვნილი (McKinsey & Company 2016).

## მეთოდოლოგია

### 1. კვლევის ტიპი

ნაშრომში გამოყენებულია რაოდენობრივი და თვისებრივი კვლევები. რაოდენობრივი კვლევის სახეობიდან მასობრივი გამოკითხვა ჩატარდა სოციალური ქსელების საშუალებით. ხოლო ანკეტირება კომპანიებში მისვლითა და პასუხების დაფიქსირებით. თვისებრივი კვლევებიდან გამოყენებულ იქნა ინტერვიუ და ფოკუს ჯგუფი.

### 2. კვლევის მეთოდი და მისი რელევანტურობა

რაოდენობრივი კვლევებიდან აღსანიშნავია ანკეტირების ეფექტურობა, რადგან საშუალება გვეძლეოდა, მოგვეხდინა მონაცემების დაფიქსირება, დამუშავება და თეორიული ინტერპრეტაცია. ჯგუფის სამი წევრი ვინაწილებდით კითხვებს და გაგვიმარტივდა უფრო კარგად აღგვექვა ზოგადი სურათი.

რადგანაც ინტერვიუ ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული მეთოდია სოციოლოგიაში, ჩვენ გადავწყვიტეთ გამოგვეყენებინა აღნიშნული მეთოდი გადამამუშავებელ კომპანიებში ვიზიტების დროს და ასევე მსგავსი თემით დაინტერესებული ინდივიდების გამოკითხვის დროს. კვლევის ფარგლებში უმეტესად წინასწარ დაიგეგმა კითხვები და განსახილველი საკითხები. იქიდან გამომდინარე, რომ პირდაპირი ინტერვიუ საუკეთესოა მდიდარი ინფორმაციის მოსაპოვებლად, კვლევების ძირითადი მასალა ამ გზით იქნა მიღებული. კომუნიკაციის დასამყარებლად გამოვიყენეთ ელფოსტა, ტელეფონი და ინტერნეტი, როდესაც გართულებული იყო რესპოდენტთან შეხვედრა ადგილმდებარეობის ან შეხვედრაზე უარის თქმის გამო. ამ დროს ბევრი სხვადასხვა სოციალური თუ ინტერაქციული მეთოდის გამოყენების საშუალება მოგვეცა, მაგალითად, სხეულის ენა, დაკვირვება, სახის გამომეტყველება.

ასევე პოპულარული მეთოდია ფოკუს ჯგუფები, რომელსაც ზოგჯერ ჯგუფურ ინტერვიუს ან ჯგუფურ დისკუსიას უწოდებენ. იქიდან გამომდინარე, რომ მყარი

ნარჩენების მართვა და გადამუშავება საქართველოში ახალი სფეროა, ძალიან საინტერესო იყო ფოკუს ჯგუფის ჩატარება, რადგანაც დისკუსია გაიმართა ინოვაციურ საკითხებზე. ჩვენ მოვისმინეთ ჯგუფის წევრების აზრები, სადაც მათ შორის თანხმობამ ან განსხვავებულობამ მათი შეხედულებების შესახებ სრულყოფილი სურათი შეგვიქმნა.

რაც შეეხება წინააღმდეგობებს, რომელსაც წავაწყდით მონაცემთა მიღებისას, იყო გამოწვეული კითხვის არასწორი გაგებით ან არაკომპეტენტურ პირთან შეხვედრით. მაგალითად, კომპანიის დირექტორი არ ფლობდა ინფორმაციას ჩვენთვის მნიშვნელოვან საკითხებზე და მოუწია ჩვენი გადამისამართება სხვა თანამშრომელთან, რამაც უფრო მეტი დრო მოითხოვა. ასევე, გარკვეულ შემთხვევებში ჩვენი ორიენტაცია იყო ციფრული ტექნოლოგიების და პროგრამული უზრუნველყოფის არსებობის გამოკვლევა. მათ არ ჰქონდათ ინფორმაცია არსებულ საკითხზე და მოგვიწია დამატებითი ახსნა-განმარტებები. რადგანაც საქართველოში ცოტაა ისეთი გადამამუშავებელი კომპანია, რომელიც საბოლოო პროდუქტს ქმნის, მათ არ აქვთ საჭიროება, გამოიყენონ ციფრული ტექნოლოგიები, შესაბამისად ჩვენ გავაცანით აღნიშნულ სფეროში არსებული თანამედროვე გამოწვევები. მათი თქმით, ტექნოლოგიებზე მოთხოვნის გაჩენის წინაპირობაა მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლება და გადამამუშავების სფეროს განვითარება.

### 3. კვლევის პროცედურა

იმისთვის, რომ კვლევის მიზნებისთვის მიგვეღწია, მთლიანი ბაზარი გავყავით ნარჩენების ძირითადი კატეგორიების მიხედვით და გამოიკვეთა შემდეგი პროდუქტები: პლასტმასი, პოლიეთილენი, ქაღალდი, მინა, ტანსაცმელი, საბურავები. შემდეგ ჩამოვაცალიბეთ კითხვები, რომელიც გამოვიყენეთ ინტერვიუების ჩასატარებლად და დავგეგმეთ შეხვედრები კომპანიებთან. ერთ-ერთ კომპანიაში გაიმართა ჯგუფური დისკუსია, რადგან რამდენიმე ადამიანი ჩაერთო ინტერვიუში. მონაცემების მოგროვების შემდეგ მოხდა მათი კატეგორიებად გადანაწილება და ანალიზი. მეორე ძირითადი ნაწილი იყო მასობრივი გამოკითხვა, რომელშიც უფრო განსხვავებული სახის კითხვები ჩამოყალიბდა. ნაწილი გამიზნული იყო ზოგადად რა დონეზეა ხალხის ცნობიერება

ქვეყნის მასშტაბით ნარჩენების მართვის სფეროში. პირველ ეტაპზე, კითხვებზე ჩვენ თვითონვე გავეცით პასუხი და შემდეგ გავანალიზეთ პასუხები და პოტენციური შედეგები. კითხვარი გავავრცელეთ სოციალური ქსელების მეშვეობით.

ჯამში, მასობრივი გამოკითხვის შედეგად გამოიკითხა 200-მდე მეტი ადამიანი, ხოლო ჩატარდა ოცამდე ინტერვიუ და ფოკუს ჯგუფი.

## შედეგები და მათი ინტერპრეტაცია

კვლევის შედეგებს წარმოვადგენთ შემდეგი სახით: კვლევის დროს გამოყენებული კითხვების ჩამონათვალი, 12 ორგანიზაციის ინტერვიუს და ფოკუს ჯგუფის შედეგების შინაარსის აღწერა და წარდგენა, მასობრივი გამოკითხვის გრაფიკები და მათი ანალიზი.

თვისებრივი კვლევის დროს გამოყენებული იქნა შემდეგი კითხვები:

1. რა სახის ნარჩენის შეგროვებას ახდენთ (საყოფაცხოვრებო, სამედიცინო, სამრეწველო)?
2. რომელი ტექნოლოგიებით სარგებლობთ? რომელი ქვეყნის გამოცდილებას იყენებთ? გაქვთ თუ არა პროგრამული უზრუნველყოფა?
3. თქვენს სფეროში არის თუ არა კონკურენტული გარემო? ჰყოფნის თუ არა ბაზარს არსებული საწარმოები? როგორია მოთხოვნა-მიწოდება?
4. გადამუშავების შედეგად მიიღება თუ არა რაიმე სახის პროდუქტი, თუ მიიღება რაში გამოიყენება?
5. რომელი კომპანიები სარგებლობენ ამ პროდუქტით?
6. ხდება თუ არა ათვისება ადგილობრივ ბაზარზე? ექსპორტით ხომ არ გადის სადმე?
7. რატომ მოგივიდათ საწარმოს გახსნის იდეა?
8. რამდენი ადამიანია დასაქმებული?
9. სახელმწიფოს მხრიდან ხელშეწყობა თუ გაქვთ?
10. განვითარების კუთხით რა პერსპექტივებს ხედავთ?

ინტერვიუების დროს აღნიშნული კითხვებზე პასუხების გარდა, ვიღებდით ბევრ სხვა დამატებით ინფორმაციას და ასევე გვეძლეოდა მოქნილობის საშუალება სრული სიტუაციის აღსაქმელად. კვლევები ჩავატარეთ როგორც გადამამუშავებელ კომპანიებში, ასევე საწარმოებში, სადაც წუნდებული ნედლეულის რეციკლირება ხდება და აღნიშნული საკითხებში ჩართულ ორგანიზაციებში. გავესაუბრეთ პიროვნებებს, რომლებიც დაინტერესებული არიან გადამამუშავების სფეროთი. განსაკუთრებით



აღსანიშნავია თითოეული ადამიანის მონდომება, რაც შეძლება მეტი ინფორმაციის მოწოდებისა.

„სენი“, შპს „თი ერ სი“

ორგანიზაცია „სენი“-ში ჩატარდა კვლევა ფოკუს ჯგუფის სახით. შეგვხვდნენ სენის წარმომადგენელი, ქეთევან ბოჭორიშვილი და საბურავების გადამამუშავებელი კომპანიის, შპს „თი ერ სი“-ს დირექტორი, ზურა ბაზღაძე.

„სენი“ (კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი (CENN)), არასამთავრობო რეგიონული ორგანიზაციაა, რომელიც მიზნად ისახავს სამხრეთ კავკასიის მასშტაბით მდგრადი განვითარების ხელშეწყობისთვის გარემოს დაცვას. ისინი ასევე USAID WMTR II Program-ის ფარგლებში ახორციელებენ თავიანთ საქმიანობას. ისინი ასრულებენ ერთობლივ ინიციატივებს სომხეთის, აზერბაიჯანისა და საქართველოს მასშტაბით, რათა მოხდეს ეფექტური გადაწყვეტილებების მიღება ადგილობრივი და რეგიონალური გარემოსდაცვითი გამოწვევებისთვის. კომპანიაში დასაქმებულია 50 მუდმივი თანამშრომელი. მისი წევრები არიან საქართველოში არსებული თითქმის ყველა გადამამუშავებელი კომპანიები, თბილისის, კახეთის, ქვემო და შიდა ქართლის, იმერეთის და აჭარის მასშტაბით. ფოკუს ჯგუფის შედეგად შეგვექმნა ზოგადი სურათი საქართველოში გადამამუშავების სფეროს შესახებ. ორივე წარმომადგენლის თქმით, საქართველოში ჯერ ამ საკითხის მიმართ ცნობიერების პრობლემაა და პირველ რიგში ეს ნაწილია მოსაწესრიგებელი. კომპანია „სენი“ აქტიურად არის ჩართული ღონისძიებებში, რომელიც ძირითადად ემსახურება სკოლის მოსწავლეებში და ბავშვებში ცნობიერების ამაღლებას. სწორედ მათი და კომპანია „სუფთა სამყარო“-ოს თანამშრომლობით დადგმული ყუთები გაფორმებულია ბავშვისთვის აღქმადი ნახატებით. რადგანაც ჯერჯერობით არ არსებობს სერაპაციისთვის განკუთვნილი ყუთები და საკმარისი რაოდენობის გადამამუშავებელი ქარხნები, არ არის ციფრულ ტექნოლოგიებზე მოთხოვნის საჭიროება. ისინი ძირითადად იყენებენ ძველ დანადგარებს, რომელიც ამჟამად მათ მოთხოვნილებებს აკმაყოფილებს. მაგალითად, ზურა აღნიშნავს, რომ მისი საბურავების გადამამუშავებელი საწარმოს მეორადი

გადაყრილი საბურავების გადამუშავებისთვის იყენებს სტანდარტულ დანადგარს და ჯერჯერობით აკმაყოფილებს პროცესს, რომლის შედეგადაც მიიღება რეზინის გრანულები, ტექსტილის ბოჭკო და რკინის ნამცეცები. რეზინის გრანულებს გამოიყენებენ მულტიფუნქციური მოედნებისთვის, რომლის ერთ ნაწილში მოეწყობა ჩოგბურთის კორტები, ფრენბურთისა და კალათბურთის მოედნები. „თი ერ სი“ გეგმავს მოდერნიზებული ასფალტის წარმოებას, რომელიც იქნება თანამედროვე ტექნოლოგიურ მეთოდზე დაფუძნებული და ამ ეტაპზე კომპანია აქტიურად არის ჩართული მსოფლიო გამოწვევებში.

### „ზერო ეფექტი“

კვლევა ჩატარდა „ზერო ეფექტი“-ში, რომელიც წარმოადგენს საინტერესო თანამედროვე სივრცეს. იგი მოიცავს ორ განყოფილებას, ვეგანურ კაფეს და მაღაზიას. ნულოვანი ნარჩენის ფილოსოფიით იყიდება ეკო-მეგობრული ნივთები, როგორცაა ბამბუკის მრავალჯერადი გამოყენების საწრუპები, ნაჭრის ჩანთები, ბამბუკის კბილის ჯაგრისები, სავარცხლები და სხვა ისეთი მასალისგან დამზადებული ნივთები, რომელიც ბუნებაში მოხვედრის შემთხვევაში იხრწნება. სივრცე გახსნა სამმა მეგობარმა, რომელთა თქმითაც ისინი ინტერნეტის საშუალებით იღებენ ბევრ ინფორმაციას და სხვადასხვა ქვეყნების გამოცდილებასა და მაგალითებზე დაყრდნობით, აწყობენ სხვადასხვა ღონისძიებებს. ისინი ცდილობენ, კომუნიკაცია დაამყარონ გარემოს დაცვის სამინისტროსთან და მათთან კოლაბორაციით ახალი პროექტები შექმნან. დღეს, კონსიუმერიზმის ეპოქაში ადამიანები მოვიხმართ უამრავ ერთჯერადი გამოყენების, არასაჭირო ნივთს, რომელიც ერთჯერადი გამოყენების შემდეგ ნაგავსაყრელზე, ნიადაგში, ოკეანეში, შემდეგ კი ცხოველების და ადამიანების ორგანიზმში ხვდება. „Zero waste“ - ეს არის ფილოსოფია, რომელიც მათი სივრცის შექმნას უდევს საფუძვლად და რომლის მიზანიც არის ნულოვანი ნარჩენის მიღწევა გარემოზე ზიანის მიყენების შესამცირებლად. „Zero effect“-ის შექმნის მიზანია საქართველოში გაჩნდეს სივრცე, სადაც ადამიანები გაერთიანდებიან და მსოფლიოს სხვა ქვეყნების მსგავსად დაიწყებენ ფიქრს მათი ნეგატიური გავლენის შემცირებაზე გარემოსთან მიმართებაში. ეს არის ბიზნესი და

მომრაობა, რომლის მიზანიც არის ადამიანებს გააცნოს ნულოვანი ნარჩენით ცხოვრების სტილი და შესთავაზოს გამოსავალი მრავალჯერადი, ბუნებასთან მეგობრული, ნატურალური პროდუქტების სახით, რომელიც წარმოდგენილია “Zero Effect“ მაღაზიის და კაფის კონცეფციის ქვეშ. მათ სჯერათ ადამიანის და ბუნების ჰარმონიული თანაცხოვრების და იმის, რომ ადამიანების გავლენა რაც შეიძლება ნაკლები უნდა იყოს გარემოზე, ასევე იმის, რომ მომავალი არის მწვანე და არა პლასტმასის. ერთ-ერთი ღონისძიება იყო ტანსაცმლის ჩაბარება და გაცვლა-გამოცვლა, რომელიც შემდეგ დეკორატიული ბალიშების და სხვა ნივთების დასამზადებლად გამოიყენეს.

შპს „სუფთა სამყარო“

ორგანიზაცია შპს „სუფთა სამყარო“ ახორციელებს ნარჩენების, ქაღალდის მუყაოს, პოლიეთილენის, ალუმინის ქილებისა და პლასტმასის ბოთლების შესყიდვას და დამუშავებას. კომპანიამ თბილისში უკვე ნარჩენების დახარისხების 25 სტენდი დადგა, სადაც მოქალაქეებს შეუძლიათ მიიტანონ წინასწარ დახარისხებული ნარჩენები - PET ბოთლები, ქაღალდი, შუშა და ალუმინის ქილები. მათი სურვილია შეინარჩუნონ ქალაქის სისუფთავე და მოსახლეობასთან ერთად გახადონ ის უფრო სუფთა. შეისყიდიან იმ ნარჩენებს, რომლებიც ძირითადად იყრება. ნარჩენები ობიექტზე გროვდება სპეციალურ ურნებში, თუ არსებულ ობიექტს აქვს მსგავსი ურნები. მასში დაგროვილი ნარჩენები გაიტანება მათივე ტრანსპორტით. იმ შემთხვევაში თუ ასეთი ურნები არ არის, კომპანია განათავსებს მათ უსასყიდლოდ. ნარჩენების გატანის სიხშირე დამოკიდებულია მოსახლეობის საჭიროებებზე. რა სიხშირითაც შეივსება ურნები, იმ სიხშირით გაიტანება ობიექტიდან მეორადი ნარჩენები. ორგანიზაცია ორიენტირებულია მაქსიმალურის განხორციელებაზე, რაც განაპირობებს პარტნიორების კომფორტს. ისინი იმედს იტოვებენ, რომ თანამშრომლობა შედგება და ისევე აქტიურად ითანამშრომლებენ ჩვენთან, როგორც სხვა პარტნიორებთან. კომპანიის მიერ შეთავაზებული სერვისები არის შემდეგი : კომპანია განათავსებს პლასტმასისა და მეტალის ურნებს მეორადი ნარჩენის დასახარისხებლად; საჭიროების შემთხვევაში განათავსებს დასაპრეს დასადაგარს;

კომპანია თავისივე ტრანსპორტით გამოიტანს ურნებში დაგროვილ ნარჩენს. მათი მიზანია ვიზრუნოთ გარემოს სისუფთავეზე.

#### „ეკო ჯეოპეტი“

კვლევა ჩატარდა კომპანია „ეკო ჯეოპეტი“-ში, პლასტმასის გადამამუშავებელ კომპანიაში, რომელიც რუსთავეში, სოფელ გაჩიანში მდებარეობს. კომპანია ერთ-ერთი ლიდერია პლასტმასის გადამამუშავებაში. თავდაპირველად ისინი აგროვებენ საყოფაცხოვრებო ნარჩენებს, ასევე თანამშრომლობენ სხვადასხვა კომპანიებთან, როგორებიცაა „პეპსი“, „კოკა-კოლა“, „ზედაზენი“, „ხილიანი“, შემდეგ ნარჩენს ასუფთავებენ, ფერების მიხედვით ახარისხებენ, ამორებენ თავსახურებს და ეტიკეტს და რეცხავენ კაუსტიკურ სოდაში რამდენიმე ეტაპად. შემდეგი ნაბიჯია დაჭრა და დანადგარში ჩაყრა. მათი მთავარი პრიორიტეტი არის ფლექს ფანტელების დამზადება, რომელსაც შემდგომში ან ადგილობრივ ბაზარზე ყიდიან ან გააქვთ ექსპორტზე. კომპანიამ 2018 წლის აპრილიდან დაიწყო PET ბოთლების გადამამუშავება და აქვთ მაღალი ხარისხის დანადგარი. ფლექს ფანტელი მხოლოდ პეტ ბოთლების გადამამუშავებით მიიღება. ზოგადად, მეორადი, შეგროვებული ნარჩენების გადამამუშავებით შესაძლებელია პლასტმასის კონტეინერები, კვერცხის ჩასადები შესაფუთები, თოკების წარმოება. დირექტორის თქმით, მსგავსი კომპანია არსებობს მარნეულში, რომელსაც ხელნაკეთი დანადგარი აქვს და ვერ უწევს კონკურენციას. ზოგიერთი კომპანია ახდენს მხოლოდ დაპრესვას და შემდეგ ახორციელებს ექსპორტს. კომპანიის პრიორიტეტია ეკოლოგიაზე ზრუნვა და გარემოს დასუფთავება. დირექტორის აზრით, პირველ რიგში საჭიროა მოსახლეობამ ისწავლოს ნარჩენის განცალკევება და სწორ ყუთში მოთავსება, წინააღმდეგ შემთხვევაში დიდი პრობლემა ექმნება პროცესს, რადგან ორგანული ნაგავი და გადამამუშავებადი ერთად ხვდება. ნელ-ნელა ხდება ამ სფეროს წამოწევა, უახლოეს მომავალში განვითარების პერსპექტივაში მოიაზრებს საბოლოო პროდუქტის წარმოებას.

#### „აა პლასტი“

კვლევა ჩატარდა პოლიეთილენის ფირების მწარმოებელ კომპანიაში, შპს „აა პლასტი“-ში. შპს „აა პლასტი“ ქართულ-აზერბაიჯანულ ერთობლივ კომპანიას

წარმოადგენს, რომელიც 2007 წლის დასაწყისში დაარსდა და მისი საქმიანობის ძირითად მიმართულებას პოლიეთილენისა და პოლიპროპილენის პირველადი ნედლეულის იმპორტი და რეალიზაცია წარმოადგენს. ამასთანავე, კომპანია ახორციელებს პოლიეთილენის ნედლეულის გადამუშავებასა და ნაწარმის ქართულ ბაზარზე რეალიზაციას. კომპანიაში ხდება წუნდადებული და დაზიანებული პარკების გადამუშავება. ისინი სარგებლობენ ტაივანური ტექნოლოგიით და არ იყენებენ პროგრამულ უზრუნველყოფას სამუშაო პროცესში. დღესდღეობით ათვისებული აქვთ ადგილობრივი ბაზრის 54%. მათი მომხმარებლები არიან ისეთი ცნობილი ბრენდები, როგორცაა „გუდვილი“, „ლა ფემილი“, სმარტი, „ვენდი'ს“, „გალფი“, „ავერსი“ და სხვა. ისინი ასევე აწარმოებენ ბიოდეგრადირებად პოლიეთილენის პარკებს. ბაზარზე ძირითადად ორი მსხვილი საწარმოა, აღნიშნული კომპანია და „გევეგე პლასტი“, ასევე შედარებით მცირე ზომის კომპანიები, „ექსკლუზივი“, ჯორჯიან პოლიმერი, „ჯი-თი გრუპი“. პოლიეთილების პარკების წარმოების დროს, საწარმოს მაღალი წარმადობის შედეგად, შესაძლებელი იყო ბაზრის მომარაგება, ხოლო ბიოდეგრადირებადი პარკების შემთხვევაში შესაძლოა მოთხოვნა აჭარბებდეს მიწოდებას. სახელმწიფოს მიერ დაწესებული რეგულაციებიდან გამომდინარე, ბაზარზე გაიზარდა ბიოდეგრადირებად პარკზე მოთხოვნა, ასევე როგორც ერთ-ერთი წამყვანი კომპანია, გეგმავს სხვადასხვა სახის დანადგარის შექმნას წარმადობის გაზრდის მიზნით. სახელმწიფო პროგრამის „აწარმოე საქართველოში“-ს დაფინანსებით, კომპანიამ შეიძინა სამასი ათასი ევროს ღირებულების სახატავი დანადგარი, რომლის საშუალებით შესაძლებელია ნებისმიერი ფერის მიღება, ასევე ღრმა ხატვა. კომპანიაში დასაქმებულ ადამიანთა რიცხვი ცვალებადია, სტაბილურად 100 ადამიანზე მუშაობს. კომპანიის თქმით, თურქეთიდან გაყალბებული ბიოდეგრადირებადი პარკების იმპორტირების შედეგად, დაზარალდა ყველა ქართული კომპანია. საქართველოში შესაბამისი ლაბორატორიის გახსნის შედეგად შესაძლებელი გახდება გაყალბების კონტროლი და მეტად დარეგულირდება ბაზარი. ასევე ახალი რეგულაციების გამო, შედარებით მცირე საწარმოები დიდი ალბათობით დაიხურებიან. კიდევ ერთი პრობლემა, რომელსაც კომპანია წააწყდა, არის ის ფაქტი, რომ ბიოდეგრადირებადი პარკი დაბალი წარმადობისაა, პოლიეთილენის პარკთან

შედარებით დაახლოებით სამჯერ ნაკლები იწარმოება. ასევე იგი უძლებს მხოლოდ 1,5 – 2 კილოგრამს, რაც მარტივად დაზიანების დიდ საფრთხეს ქმნის. ბიოდეგრადირებადი პარკების დადებით მხარედ ისინი ასახელებენ ეკოლოგიურ ფაქტორს, რომ იგი მიწასთან შეხებით 3 თვეში იხრწნება, დამზადებულია ბუნებრივი მასალისგან, როგორებიცაა სიმინდი, ბრინჯი, კარტოფილი. გადამუშავების კუთხით, ბიოდეგრადირებადი პარკების გადამუშავების დროს წარმოიქმნა პრობლემა, რადგან პოლიეთილენის გადამამუშავებელმა არ მიიღო ბიოდეგრადირებადი ნედლეული. კომპანია გადავიდა სხვა დანადგარის გამოყენებაზე, იყენებს აგლომერაციის ტექნიკას, რომელიც გულისხმობს ნარჩენის დაფქვას და შემდგომ გადამუშავებას.

შპს „საქართველოს ქაღალდის წარმოება“

კვლევა ჩატარდა შპს „საქართველოს ქაღალდის წარმოება“-ში, რომელიც ახორციელებს თერმოგრაფული ქაღალდის ან მუყაოს და საქონლის შესაფუთი პაკეტების წარმოება-ვაჭრობას. კომპანია წარმოებას ახორციელებს მეორადი მუყაოს და ქაღალდის ჩაბარება-შესყიდვით. იგი ნედლეულს იბარებს როგორც ინდივიდუალური პირებისგან, ასევე მცირე კომპანიებისგან. მათ აქვთ წარმოების ხაზი და არ იყენებენ პროგრამულ უზრუნველყოფას. "საქართველოს ქაღალდის წარმოება" ლიდერია გოფრირებული მუყაოს ყუთების დამზადებაში. კომპანია პირველი იყო ქვეყანაში, რომელმაც დაწერა თანამედროვე სტანდარტები შესაფუთი მასალების წარმოების ისტორიაში. კომპანია ბიზნესშია ჩართული 1995 წლიდან. მუყაოს წარმოების მიმართულებით ბაზარზე შვიდი კომპანიაა, ხოლო ქაღალდის მიმართულებით მხოლოდ ერთი კონკურენტი ყავთ. კომპანიაში დასაქმებულია 25 ადამიანი. ექსპორტი დამოკიდებულია მოთხოვნაზე, ზოგჯერ გააქვთ პროდუქტი სომხეთში.

„ეკოსფერო“

კვლევა ჩატარდა კომპანია შპს „ეკოსფერო“-ში, რომელიც ამჟამად არ ფუნქციონირებს. საწარმო ახორციელებდა რეზინის ნარჩენების დამუშავებას მეორადი ნედლეული მასალის მიღების მიზნით, კერძოდ სამრეწველო ნარჩენებს - საბურავებსა და რეზინას. კომპანიის დირექტორის თქმით, მათი იდეის ერთ-ერთი მიზეზი იყო

სამრეწველო ნარჩენის სრული ათვისება და ნულოვანი ნარჩენის დატოვება გარემოში, დაბინძურების დაბალი შესაძლებლობა. გადამუშავების შედეგად ისინი იღებდნენ მაზუთს, ჯართს, ნახშირსა და გაზს, ახდენდნენ ყველა მიღებული პროდუქტის რეალიზებას და გარემოში არ რჩებოდა. მიღებული პროდუქტებით მხოლოდ ადგილობრივ ბაზარს ამარაგებდნენ და ექსპორტზე არ გაჰქონდათ. კომპანია დღეში 12-15 ტონა საბურავის ათვისებას ახდენდა, ყოველწლიურად კი დაახლოებით 5000-10000 ტონამდე ნარჩენის შეგროვება-გადამუშავებას. პრობლემას წარმოადგენდა პროდუქტის კლასიფიცირება. დირექტორის თქმით, სამწუხაროდ, მათ სახელმწიფოს მხრიდან არ ჰქონდათ რაიმე სახის შეღავათები. ფინანსური პრობლემების გამო კომპანია იძულებული იყო, შეეწყვიტა ფუნქციონირება.

#### შპს „მინა“

კვლევა ჩატარდა შპს „მინა“-ში, რომელიც არის მინის ტარის მწარმოებელი ლიდერი კომპანია საქართველოში. კომპანიის დირექტორის თქმით, მინის ტარის დასამზადებლად საჭირო მასალის 30%-ს მინის ლეწი წარმოადგენს, რომელსაც მათ აწვდის კომპანია შპს „კერე“. დარჩენილ 70%-ს შეადგენს ქვიშა, კირქვა, დოლომიტი და სოდა. ბაზარზე მოთხოვნა დიდია და ამიტომ ხდება იმპორტი სხვადასხვა ქვეყნებიდან. ასევე გარკვეული სპეციფიკის ბოთლების დამზადება საქართველოში ვერ ხდება და იმპორტის აუცილებლობას ქმნის. ზოგადად, მათ აქვთ იმპორტირებულ საქონელთან შედარებით დაბალი ფასი. ისინი ადგილობრივი ბაზარზე მოთხოვნის შესაბამისად აწარმოებენ და ამიტომ ექსპორტზე აღარ გააქვთ. კომპანიაში დასაქმებულია 220 ადამიანი. ისინი არ იყენებენ კონკრეტულ პროგრამულ უზრუნველყოფას ან რაიმე სახის თანამედროვე ციფრულ ტექნოლოგიას გადამუშავების კუთხით.

#### შპს „კერე“

აღნიშნულ სფეროში მეორე კვლევა ჩატარდა შპს „კერე“-ში, რომელიც ახორციელებს მინის ნარჩენების წინასწარ დამუშავებას და ლეწის წარმოებას. კომპანიის გახსნის ერთ-ერთი მიზეზი იყო ის, რომ მინას აქვს ულიმიტო გადამუშავების შესაძლებლობა და იგი ამ შემთხვევაშიც არ კარგავს ხარისხს. ასევე ეკოლოგია და ხალხის

დასაქმება არის პრიორიტეტი. მათ აქვთ გენდერული ბალანსი დასაქმებულთა შორის. კომპანიაში დასაქმებულია 8 ადამიანი. მათ სურთ ქვეყნის მასშტაბით საქმიანობა, მოლაპარაკებებს აწარმოებენ სხვადასხვა კომპანიებთან და განვითარების პერსპექტივებს ასევე ხედავენ ტექნოლოგიურ განვითარებაში, ხარისხის კონტროლში, აწონვის სიზუსტისთვის სურთ ელექტრონულ სასწორებზე გადასვლა. კომპანია ნარჩენებს იღებს სხვადასხვა საამქროების, ღვინის კომპანიებისგან და ა.შ. დასაწყობების მერე ხდება გასუფთავება, ლეწის დამზადება, რომელსაც აწვდიან მინის მწარმოებელ კომპანიას. ჯერჯერობით თბილისის გარდა ნარჩენები არ აქვთ ათვისებული ქვეყნის მასშტაბით, თუმცა ქალაქ ბათუმთან აქვთ მოლაპარაკებები.

#### “Plasticwatcher”

ტანსაცმლის გადამუშავების სფეროში საქართველოს ბაზარზე კვლევა ჩატარდა ორ კომპანიაში. ინტერვიუ შედგა Plasticwatcher-ში, ქართულ კომპანიაში, რომელიც პოლიეთილენისა და პლასტმასის ნარჩენების გადამუშავებით ქმნის სხვადასხვა პროდუქციას. მათი სახით უკვე არსებობს ეკო-მეგობრული ინიციატივა, რომლის მიხედვითაც გადამუშავებული მასალებით აწარმოებენ ჩანთებს, საწვიმრებს და სხვა აქსესუარებს. Plasticwatcher-ის სტარტაპის იდეის ავტორი ეკა ასათიანია. მათი თქმით მოკლე პერიოდში მათ გადაამუშავეს 100 კგ პოლიეთილენის ნაგავი და მოდურ ნივთებად აქციეს. ერთი ჩანთის წარმოებას სჭირდება 20–25 პარკი და ასევე პროდუქტების სხვადასხვა შესაფუთი მასალები გაფორმებისთვის. თავდაპირველად ისინი პოლიეთილენს შლიდნენ, თერმულად ამუშავებდნენ და დაპრესვის მეშვეობით, სხვადასხვა სისქისა და ფაქტურას იღებდნენ. კომპანია სარეკლამო სააგენტო ElSako-სთან თანამშრომლობს და მოიხმარს პროდუქტის დიზაინში უკვე გამოყენებული ზანერებს. ისინი აღნიშნავენ, რომ ცირკულარული ეკონომიკის პრინციპი – გააკეთე, გამოიყენე და დააბრუნე არის ის რაც საფუძვლად უდევს მდგრადი მოდის ნივთების შექმნის ამ კონკრეტულ ძალისხმევას. მათი მიზანია, ადამიანების ცნობიერების ამაღლებაში წვლილის შეტანა, მათში ქცევის ცვლილების გამოწვევა, პოლიეთილენის და პლასტიკის



მომხმარებლის და გარემოს დანაგვიანების შემთხვევების შემცირებისთვის დაუნდობელი ბრძოლის გაჩაღება.

#### „Fashion House Maturelli“

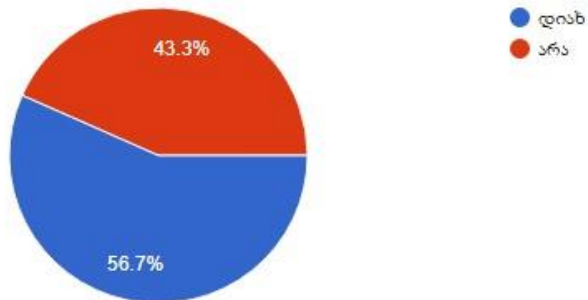
ტანსაცმლის გადამუშავებასთან დაკავშირებული მეორე საკვლევო ობიექტი არის ქართული მოდის სახლი „Fashion House Maturelli“, რომელიც მარიამ მათურელმა 2012 წელს დააარსა. ჩვენ ვესაუბრეთ მოდის სახლის დიზაინერს, მარიამ მათურელს, რომელიც დაინტერესებულია მოდის სფეროში ეკო-მეგობრული ინიციატივით, კერძოდ, ქსოვილების ხელახალი გამოყენებით. მისი ახალი კამპანია არის „რეფორმაცია“. მათთვის ეს არის მომენტი, როდესაც მის აქცენტს ტრადიციულ კოსტუმებზე ემატება ინოვაციური კომბინაცია მდგრად მოდასთან და ქართულ უძველეს ტექნიკებთან. მისი 2019/20 წლის პარიზის ჩვენება სწორედ ამის გამომჟღავნება იყო. თითოეული კაბის ნიმუში იყო შექმნილი ნაჭრების ნარჩენებისგან, რომელიც თურქეთის და იტალიის ქარხნებიდან ჩამოიტანეს. ბრენდის განვითარებისკენ ინოვაციური ნაბიჯი იქნება კაბების უკან დაბრუნების შესაძლებლობა, რომელიც გულისხმობს მომხმარებლებისთვის ბენეფიტის შექმნას. ეს ინიციატივა გულისხმობს ძველ ტანსაცმელის დაბრუნების შემთხვევაში, ახალ კოლექციაზე 50 პროცენტითანი ფასდაკლების მიღებას.

რაოდენობრივი კვლევის დროს, მასობრივი გამოკითხვისთვის გამოვიყენეთ შედეგი კითხვები და წარმოვადგინეთ მის შედეგებს გრაფიკების სახით, სადაც ნაჩვენებია პროცენტული გადანაწილებები. შედეგების აღწერის გამარტივებისთვის, მოვახდინეთ კითხვების დაჯგუფება ინფორმაციის ქონის, მიწოდების და აზრის დაფიქსირების მიზნების მიხედვით.

სურათი N1

გსმენიათ თუ არა საქართველოში წარჩენების დახარისხება-გადამუშავების შესახებ?

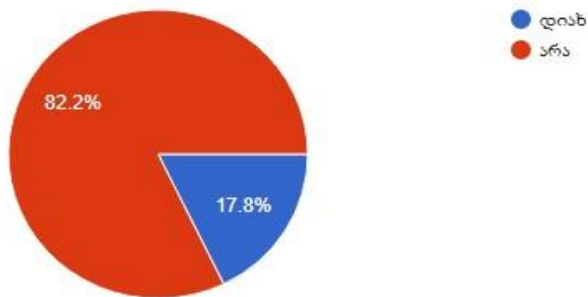
180 responses



სურათი N2

ახარისხებთ თუ არა საოჯახო წარჩენებს?

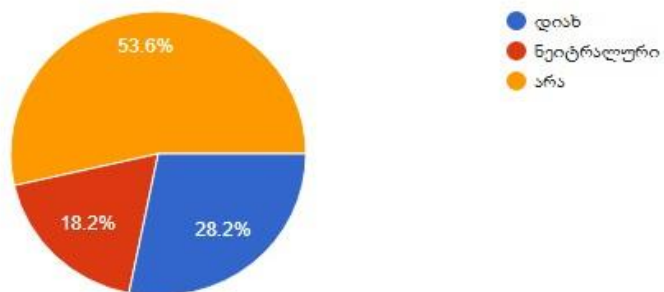
180 responses



სურათი N3

აბარებთ თუ არა მაკულატურას?

181 responses

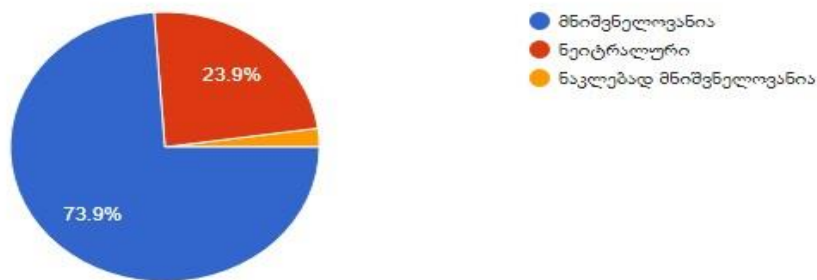


კვლევის პირველი და მეორე კითხვის მიზანი იყო, გამოგვეკვლია საზოგადოებაში არსებული ცნობიერება ნარჩენების მართვის შესახებ და მათ მიერ განხორციელებული ქმედება, კერძოდ თუ ხდება დახარისხება მათი მხრიდან. გამოკითხული 180 რესპოდენტადან, 102 ადამიანს მეტ-ნაკლებად აქვს ინფორმაცია, ხოლო მათ 43,3%-ს არ სმენია ამ საკითხის შესახებ. მხოლოდ 17,8% ახარისხებს საოჯახო ნარჩენებს. ასევე მესამე სურათზე ასახულია, რომ მათი უმეტესობა არ ახარებს მაკულატურას. (იხ. სურათი N1, 2, 3)

#### სურათი N4

რამდენად მნიშვნელოვანია თქვენთვის ნარჩენების დახარისხება-გადამუშავება?

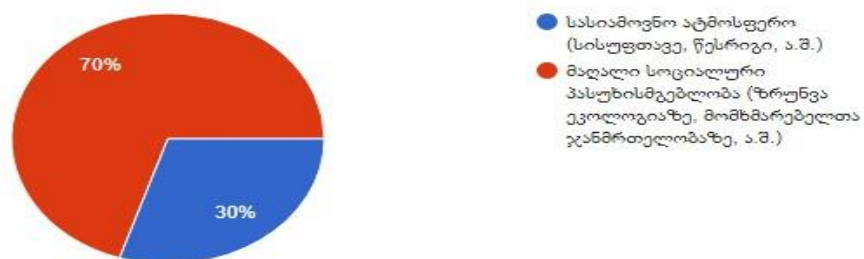
180 responses



#### სურათი N5

ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რა განაპირობებს/განაპირობებდა თქვენს ქცევას ნარჩენების დახარისხების შემთხვევაში?

180 responses



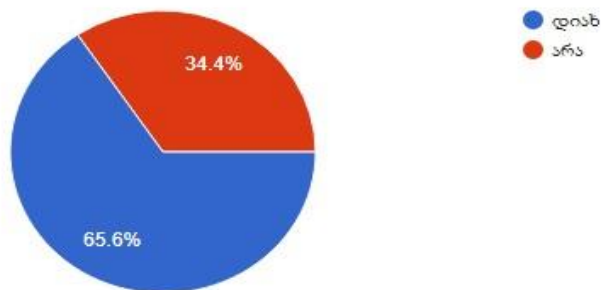
ასევე მნიშვნელოვანი იყო დაგვეჩვენა მათი დამოკიდებულება საკითხის მიმართ და თუ რა იყო მათი ქცევის მიზანი ნარჩენების დახარისხების შემთხვევაში. შედეგად

გამორკვა, რომ მათი უმეტესობისთვის (70%) მნიშვნელოვანია ეკოლოგიაზე ზრუნვა მაღალი სოციალური პასუხისმგებლობის მოტივით. (იხ. სურათი N4, 5)

### სურათი N6

გსმენიათ თუ არა ინიციატივის შესახებ, რომელიც გულისხმობს ქალაქის ჩაბარების სანაცვლოდ წიგნების საჩუქრად მიღებას?

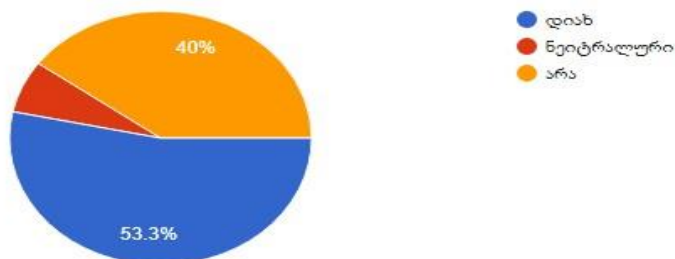
180 responses



### სურათი N7

იციით თუ არა, რომ მინა უსასრულოდ და 100 პროცენტით გადამუშავებადია, ისე რომ ხარისხს არ კარგავს?

180 responses



### სურათი N8

გიფიქრიათ თუ არა, რომ ძველი საბურავი შეიძლება იყოს სასარგებლო?

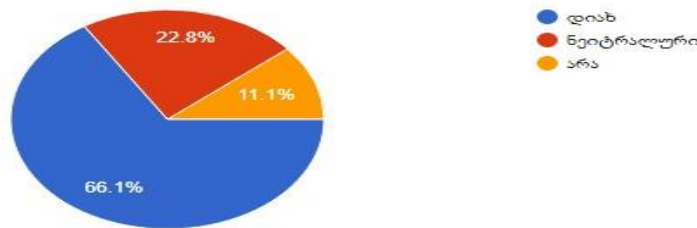
180 responses



### სურათი N9

მისაღებია თუ არა თქვენთვის ძველი ტანსაცმლის გადამუშავებით მიღებული პროდუქტის მოხმარება?

180 responses



### სურათი N10

რამდენად სახიფათოდ მიგაჩნიათ პლასტმასის სიმრავლე და გარემოზე ზემოქმედება?

181 responses



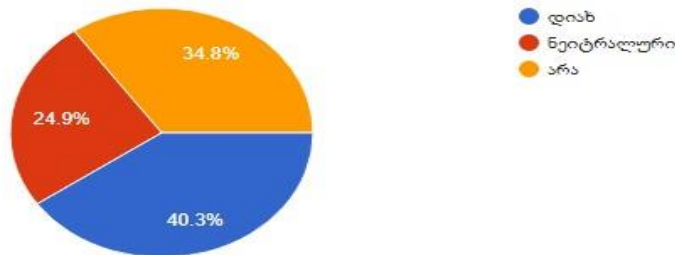
კითხვების ნაწილი იყო განსაზღვრული ინფორმაციის მიწოდებისთვის, რადგან ამ კვლევის ერთ-ერთი მიზანი სწორედ ცნობიერების ამაღლება იყო. შესაბამისად, თითოეულ პროდუქტზე მოვახდინეთ საინტერესო და პრაქტიკული წყაროს დამუშავება და ლაკონური მიწოდება. მაგალითად, ინფორმაცია გავაჟღერეთ მაკულატურის

ჩაბარების შემთხვევაში წიგნის მიღების შესახებ და 66% ფლობდა ინფორმაცია ამ ინიციატივის შესახებ. ასევე მინის 100%-ით გადამუშავებადობა 53%-მა იცის, საბურავის მეორადი გამოყენების სარგებლიანობაზე უფიქრია 48%-ს, ძველი ტანსაცმლის მდგრადობის შესახებ - 66%-ს. საბურავების სარგებლიანობაზე დაფიქრებულა გამოკითხულთა დაახლოებით ნახევარი, ხოლო სრული უმრავლესობა თანხმდება გარემოსთვის პლასტმასის საფრთხის შესახებ. (იხ. სურათი N6, 7, 8, 9, 10)

### სურათი N11

იყენებთ თუ არა მრავალჯერადი მოხმარების ჩანთებს ყოველდღიურად (მაგ. საყიდლებისთვის)?

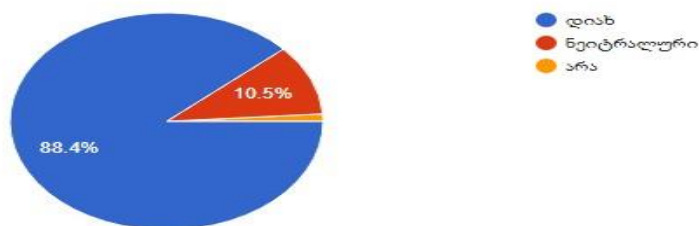
181 responses



### სურათი N12

მისაღებია თუ არა თქვენთვის პოლიეთილენის პარკების ბიოდეგრადირებადი პარკებით ჩანაცვლება?

181 responses



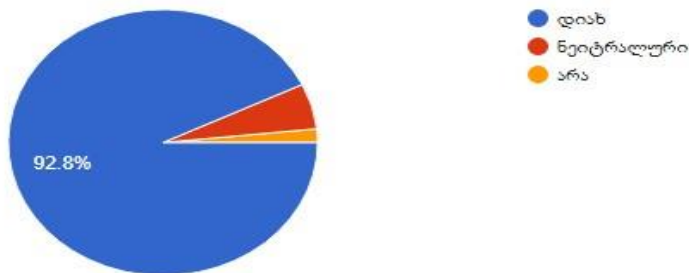
ასევე შევისწავლეთ, თუ რამდენად იყენებენ მრავალჯერადი გამოყენების ჩანთებს საყიდლების დროს, რა დამოკიდებულება აქვთ ბიოდეგრადირებადი პარკების გამოყენების ინიციატივის შესახებ. როგორც აღმოჩნდა, უმეტესობა თანახმაა

ბიოდეგრადირებადი პარკების გამოყენებაზე, ხოლო მრავალჯერად ჩანთებს მოიხმარს 180 რესპოდენტიდან 73 ადამიანი. (იხ. სურათი N11, 12)

### სურათი N13

თქვენი აზრით, გაამარტივებს თუ არა ინოვაციური ტექნოლოგიები ნარჩენების მართვას?

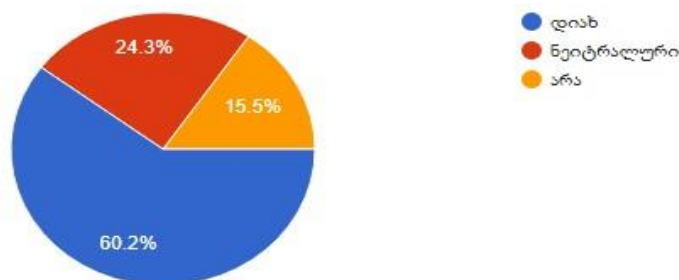
181 responses



### სურათი N14

თქვენი აზრით, შეუწყობს თუ არა ხელს ნარჩენების მართვას ურნების გადავსებისას სიგნალიზაციის ჩართვა ?

181 responses



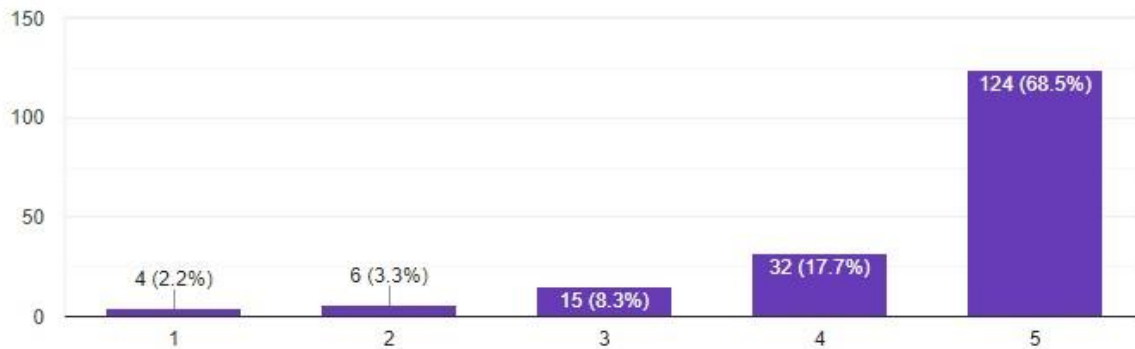
გრაფიკზე ჩანს, რომ თითქმის სრული უმრავლესობა 93%-ით მხარს უჭერს ინოვაციური ტექნოლოგიების არსებობით გამარტივებული და გათანამედროვებული სფეროს ჩამოყალიბებას და პროცესების გამარტივებას. ნათელი მაგალითია, ისიც რომ უმრავლესობა ეთანხმება ურნებზე სიგნალიზაციის დამონტაჟებას, რაც ახალი ციფრული ტექნოლოგიაა და გულისხმობს ნარჩენების გადავსების დროს პროგრამული

უზრუნველყოფის მეშვეობით ინფორმაციის მიწოდება ცენტრთან, რომ საჭიროა ურნის დაცლა. (იხ. სურათი N13, 14)

## სურათი N15

თქვენი აზრით, განავითარებს თუ არა ნარჩენების მართვის სისტემას საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება ამ მიმართულებით ?

181 responses



გამოკითხვაში მონაწილე პირებს საშუალება ჰქონდათ, დაეფიქსირებინათ შკალაზე, თუ რამდენად განავითარებს აღნიშნულ სისტემას მათთვის მეტი ინფორმაციის მიწოდება შემდეგი მნიშვნელობებით, 1 – „არ განავითარებს“, 5 – „მნიშვნელოვნად განავითარებს“. (იხ. სურათი N15)

რესპოდენტებს ვთხოვეთ ღია კითხვების საშუალებით, რეკომენდაციის სახით გაეზიარებინათ თავიანთი მოსაზრებები.

პირველ რიგში, რეკომენდაციებში გამოიკვეთა ურნების არარსებობა და მისი დადგმის აუცილებლობა, რათა ხელი შეეწყოს ნარჩენების დახარისხებას. ასევე ერთ-ერთმა რესპოდენტმა ღია კითხვაში დააფიქსირა მოსაზრება მცირედი ჯარიმების დაწესებაზე, ნარჩენის არასწორი სეპარაციის დროს. დასახელდა ის ფაქტორი, რომ ნარჩენების სწორი მართვა უმნიშვნელოვანესია ეკოლოგიური, ეკონომიკური და დასაქმების ფაქტორებისთვის. გამოვყოფდით შემდეგ მოსაზრებებს: პოლიეთილენის ბოთლების ჩაბარება თანხის სანაცვლოდ; წახალისება, მაგალითად, მაკულატურის სანაცვლოდ წიგნის მიღება; გერმანიის და სინგაპურის გამოცდილების გაზიარება;



მედიის და სოციალური ქსელის გააქტიურება; ვორქშოპების ჩატარება, სადაც გვიჩვენებენ ნარჩენების ეფექტური გამოყენების გზებს, მაგალითად, რაიმე დეკორატიულის დამზადება ოთახის ინტერიერ-ექსტერიერისთვის; ტექნოლოგიების გამოყენება სწორი სისტემის მისაღებად; მეორადი საქონლის იმპორტის (ტანსაცმელი, საბურავები, ტექნიკა) მაქსიმალური კონტროლი; „აუცილებელია დიფერენცირებული ურნების დადგმა მაქსიმალურად ყველა წერტილში, ასევე მნიშვნელოვანია შესაბამისი კუთხით საზოგადოებაში აგიტაცია, პროპაგანდა ნაგვის სწორედ გამოყენებისათვის, რაშიც უნდა იყოს ჩართული, როგორც სახელმწიფო, ისე საზოგადოება და კერძო სექტორი.“

## დასკვნა და რეკომენდაციები

ჩატარებული კვლევების მიხედვით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ, რომ გადამუშავების სფეროში არსებული კომპანიების რიცხვი იზრდება. ასევე სახელმწიფოს მხრიდან ხდება სტარტაპების დაფინანსება, რაც კიდევ უფრო მეტ ათვისებულ მეორად ნედლეულს ნიშნავს. ახალი რეგულაციები უზრუნველყოფს გარემოში პოლიეთილენის პოტენციური ნარჩენების შემცირებას. ასევე დაგეგმილია პლასტმასის ნარჩენებზე გარკვეული შეზღუდვების დაწესება. თუმცა აღნიშნული რეგულაციები საწარმოებს პრობლემებს უქმნის და დიდ ზარალთანაა კავშირში. ბიოდეგრადირებადი პარკების მოთხოვნამ გამოავლინა იმპორტიორების თაღლითობა, ისინი გაყალბებული სერტიფიკატების მეშვეობით ცდილობენ უფრო დაბალ ფასებში შემოიტანონ პარკები და ქმნიან არაჯანსაღ კონკურენტულ გარემოს. ასევე აღსანიშნავია ის, რომ საქართველოში არის ძალიან დიდი რაოდენობის საბურავების ნარჩენები, რომლის მხოლოდ მცირე პროცენტი გადამუშავდება. ამ მიმართულებით აღინიშნება განსაკუთრებული აქტივობა. 2016 წლის მთავრობის დადგენილების მიხედვით, 2020 წლისთვის საბურავების ნარჩენების მართვის მინიმალური მაჩვენებელია 50%, ხოლო 2025 წლისთვის - 70%. ყველაზე მაღალი პროცენტია დაწესებული მეტალის კატეგორიაში, კერძოდ, რეციკლირების მინიმალური მაჩვენებელი 2020 წლისთვის არის 70% .

### პორტუგალიის მაგალითი

პორტუგალია არის ქვეყანა, სადაც 1996 წლიდან 2014 წლამდე გადამუშავება 100%-ით არის გაზრდილი. 90 წლების ბოლოსთვის მხოლოდ ნაგავსაყრელზე მიდიოდა. შემდგომ ძველი ნაგავსაყრელები დაიხურა და ახალი ინფრასტრუქტურა გაჩნდა. ერთის მაგივრად კონკრეტულ ნაგავსაყრელს იყენებდა რამდენიმე მუნიციპალიტეტი. 257 კომპანიის ნაცვლად დარჩა 23 კომპანია, რომელიც ზრუნავს ნარჩენების მართვაზე და ისინი იღებენ პასუხისმგებლობას სეპარაციაზე. სპეციფიკურ ნარჩენებს, როგორცაა ბატარეა, აქვს პროტოკოლი კომპანიებთან. პორტუგალიის ოჯახების 69 % ამუშავებს ნარჩენს. ამათგან მინის 90% არის სეპარირებული, პლასტმასის და ქაღალდის 78%,

ჟურნალების და გაზეთების - 74%, ხოლო დეოდორანტების და ქილების - 32% სეპარირდება.

ლურჯი ყუთი განკუთვნილი არის ქაღალდისა და მუყაოსთვის, ყვითელი - შესაფუთი მასალისთვის (პლასტმასი, პოლიეთილენი) და მეტალისთვის, ხოლო მწვანე - მინისთვის. ასევე ზოგიერთ ადგილას ყვითელ ყუთს აქვს სტაფილოსფერი მცირე ზომის სათავსო მიმაგრებული ძველი ბატარეისთვის. ასევე არსებობს მწვანე ფერის რკინის ყუთები ტანსაცმლისთვის.

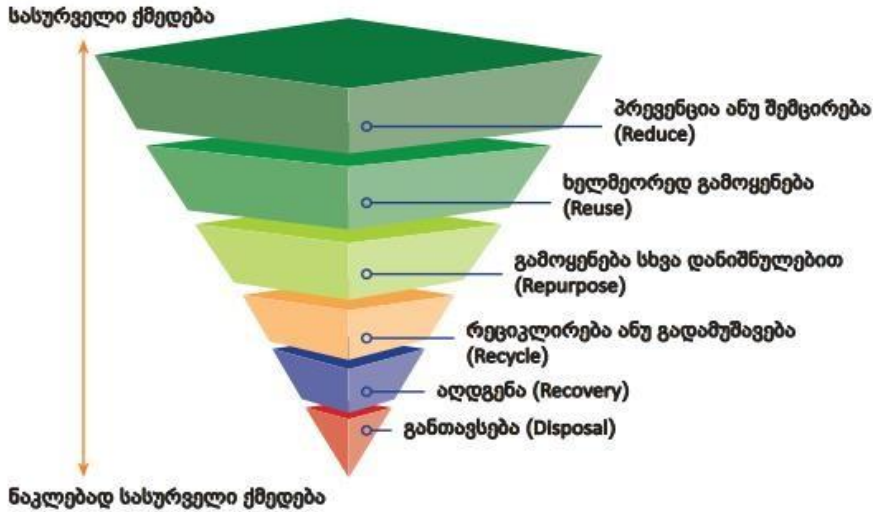
პორტუგალიის პოლიტექნიკური უნივერსიტეტის გამოცდილებით, კერძოდ პროექტების მართვის პროფესორის, პაოლო მატოსის აზრით, საუკეთესო ვარიანტია ყოველთვის ნარჩენების წარმოქმნის თავიდან აცილება, რასაც მოსდევს რაოდენობის მინიმიზაცია. მისი თქმით, ნარჩენების მართვის იერარქიის მიხედვით, #1 არის პრევენცია, ანუ თავიდანვე უნდა ავიცილოთ ნარჩენების წარმოქმნა, ხოლო მათი განთავსება პირამიდის საბოლოო პუნქტია.

დღესდღეობით საქართველოს რეალობიდან გამომდინარე, საჭიროა ხელისუფლებამ კონკრეტული და უფრო აქტიური ნაბიჯები გადადგას გადამუშავების მიმართულებით. ცენტრალიზებულ დონეზე საკითხის მოგვარება თანდათანობით გამოიწვევს კერძო სექტორის ჩართვის მეტ საჭიროებას. გონივრული რეგულაციების მეშვეობით შესაძლებელი იქნება უფრო დიდი რაოდენობის ნარჩენების მართვა, გადამუშავება და საჭირო მონიტორინგი.

პირველი აქტივობები, რომელიც ორგანიზაცია „სენი“-ს და „სუფთა სამყარო“-ს მხრიდან ტარდება, ემსახურება საზოგადოების ცნობიერების ამაღლებას და ძირითადად აქცენტს აკეთებს მომავალ თაობაზე. ამგვარი აქტივობები მხარს დაუჭერს მეტი გადამამუშავებელი საწარმოების გამოჩენას ქართულ ბაზარზე. საბურავების გადამამუშავება შედარებით მაღალ დონეზეა და შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოში ამჟამად აქტიურდება აღნიშნული სფერო. ასევე აქტიურ ფაზაშია ქაღალდის და მუყაოს კატეგორია. ამ მიმართულებით ბევრ კომპანიაში დაიდგა მაკულატურის ყუთები, რამაც ბევრად გაზარდა გადამამუშავებული ქაღალდის ოდენობა.

# დანართი

ფიგურა N1. ნარჩენების ჩარჩო დირექტივა



ცხრილი N1. სხვადასხვა ნარჩენების მართვის სქემების გარემოზე ზემოქმედება.

ვარიანტი	გარემოზე ზემოქმედების მთავარი ვარიანტები
ყველა ვარიანტი	CO2 და სხვა დამაბინძურებლების გავრცელება, ხმაური, სუნი და სატრანსპორტო საშუალებების გამოწვევა.
ნაგავსაყრელი	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მეთანის ემისიები ბიოდეგრადირებადი ნარჩენებისგან, რაც ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილებას და ადგილობრივ რისკებს, როგორცაა ხანძრისა და აფეთქებების რისკი</li> <li>- წყლის დაბინძურების რისკი, ნარჩენების დაშლისას სითხის გაჟონვის შედეგად</li> <li>- მიწის გამოყენება - რესურსების არამდგრადი გამოყენება</li> <li>- ხმაური და სუნი</li> <li>- ზოგიერთი ნახშირბადის ნაერთი შეიძლება შენარჩუნდეს ნაგავსაყრელზე ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში და არ დაბრუნდეს ატმოსფეროში როგორც CO2</li> <li>- მკვნი საჰაერო დაბინძურების გამოწვევები, როგორცაა NOx, SO2, HCL, სუფთა ნაწილაკები და დიოქსინი.</li> <li>- CO2- ის ემისიები წიაღისეულიდან მიღებული ნარჩენებისგან (მაგ. პლასტმასის) და N2O, რომელიც კლიმატის ცვლილებას იწვევს.</li> </ul>
დაწვა	<ul style="list-style-type: none"> <li>- აღდგენილმა ენერჯიამ შეიძლება ჩაანაცვლოს წიაღისეული საწვავი, რის გამოც CO2- ის ემისიების თავიდან აცილება მოხდება.</li> <li>- ჰაერის დაბინძურების ნარჩენების და ფერფლის კონტროლის სისტემები მოითხოვს სტაბილიზაციას და განხილვას, როგორც სახიფათო ნარჩენს.</li> <li>- ქვედა ნაცარი შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც მეორეადი აგრეგატი - ლითონები შეიძლება აღდგენილ იქნას ნაცრიდან გადამუშავებისთვის.</li> </ul>
გადამუშავება	- ენერჯის დაზოგვა (როგორც წესი, ნაკლები ენერჯია არის საჭირო რეციკლირებული მარაგების პროდუქციის წარმოებისას) და შესაბამისად, GHG და სხვა დამაბინძურებლების ემისიებს

- ამოწურვადი რესურსების რეზერვების პროლონგირება (მაგალითად ლითონის მადნები) - ხელს უწყობს რესურსების მდგრად გამოყენებას
  - მრეწველობის სუფთა ნედლეულის მოპოვების თანმხლებ ზემოქმედების (მაგ., მადნისა და ქვიშის მოპოვება, ტყის გაჩეხვას ქალაქის საწარმოებლად) თავიდან არიდებას უწყობს ხელს
  - ამცირებს ნაგავსაყრელსა და წვის საჭიროებას
  - ამცირებს ჰაერის და წყლის დაბინძურების ზემოქმედებას პირველადი წარმოების პროცესების თავიდან აცილების გამო, როგორცაა სამთო საქმე, მოპოვება და დამუშავება და სხვა.
  - ხელს უშლის ნაგავსაყრელებში ორგანული ნარჩენების დეგრადაციის შედეგად მეთანის წარმოქმნას (რადგან დეგრადაცია არის აერობული)
  - კომპოსტი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ნიადაგის გასაუმჯობესებლად და შეუძლია ჩაანაცვლოს სასუქები და მტვერი გარკვეულწილად (ამათგან ორივეს უარყოფითი ზემოქმედება აქვთ)
  - აქვს ნახშირბადის სეკვესტრის პოტენციალი ნიადაგის ორგანული ნივთიერების მარაგის გაზრდის გზით
  - აუმჯობესებს ნიადაგის ნაყოფიერებას და ნიადაგის ორგანული ნაერთების შემცველობას, რაც ხელს უწყობს არაორგანული სასუქების ნაკლებ გამოყენებას, შეამცირებს სარწყავი და ქვედა ნიადაგის ეროზიის სიხშირეს
  - სჭირდება ბიოაეროზოლების თავიდან ასაცილებლად კომპოსტირების პროცესის ფრთხილი კონტროლი
- ანაერობული დუღილი**
- იგივე, რაც კომპოსტირება, დამატებით ენერჯის აღდგენამ შეიძლება ჩაანაცვლოს საწვავი, შესაბამისად ხდება CO<sub>2</sub>-ის თავიდან აცილება
  - ამცირებს ნაგავსაყრელებში დამუშავებული ორგანული ნარჩენების დეგრადაციის შედეგად მეთანის და ლეიკატების წარმოქმნას (ბიოლოგიური ფრაქციები კომპოსტირდება ნარჩენების მოშორებამდე)
- მექანიკური ბიოლოგიური გაწმენდა (MBT)**
- მასალები შეიძლება იყოს აღდგენილი გადამუშავებისთვის და / ან ენერჯის აღდგენის მიზნით
  - ნაგავსაყრელის სივრცის უფრო ეფექტიანი გამოყენება ხდება, რადგან წინასწარი გაწმენდა ამცირებს ნარჩენების მასობრივი გაწმენდის საჭიროებას
  - კვლავ დამოკიდებულია ნაგავსაყრელზე, რადგან საბოლოო ნარჩენების საცავია, ასე რომ არა ისეთი სტაბილური, როგორც გადამუშავება ან კომპოსტირება

**ცხრილი N2 რეციკლირების მინიმალური მაჩვენებლები**

	2020 წლისთვის	2025 წლისთვის	2030 წლისთვის
ქალაქი	30%	50 %	80%
მინა	20%	50%	80%
მეტალი	70%	80%	90%
პლასტიკი	30%	50%	80%

ცხრილი N3 მინიმალური მაჩვენებლები

	2020 წლისთვის	2025 წლისთვის	2030 წლისთვის
ბატარეები	20%	50%	80%
ზეთები	50%	75%	90%
შესაფუთი მასალები	40%	75%	90%
ელექტრო და ელექტრონული მოწყობილობა	20%	50%	80%
საბურავები	50%	70%	90%
აკუმულატორები	60%	80%	90%
ხმარებიდან ამოღებული სატრანსპორტო საშუალებები	20%	50%	80%

## გამოყენებული ლიტერატურა/ბიბლიოგრაფია:

1. Baxi, Ranjit S. 2014. Recycling Our Future : A Global Strategy. Caithness, Scotland: Whittles Publishing.
2. კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი (CENN). 2016. ნარჩენების მართვის სექტორი: პლასტმასის, მინის, ქაღალდის და ალუმინის ბაზრის კვლევა. საქართველო: პროგრამა ნარჩენების მართვის ტექნოლოგიები რეგიონებში (WMTR)
3. კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი (CENN). 2016. შეამცირე, გამოიყენე ხელმეორედ, გამოიყენე სხვა დანიშნულებით, გადაამუშავე საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. თბილისი: ნარჩენების მართვის ტექნოლოგიები რეგიონებში (WMTR)
4. ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მერია. 2019. ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მუნიციპალური ნარჩენების მართვის გეგმა. თბილისი
5. Waste Management Technologies in Regions (WMTR). 2018. Municipal Solid Waste Composition Study Methodology. Georgia: CENN (Caucasus Environmental NGO Network)
6. (მსოფლიო ბანკი. 2012. ურბანული განვითარების სერიები, ნარჩენები და გარემო.)
7. ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირი (IUCN). 2011. (საოფისე ქაღალდის მწვანე შესყიდვები, სახელმძღვანელო დოკუმენტი. თბილისი.
8. World Bank Group. 2007. Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines. GENERAL EHS GUIDELINES: INTRODUCTION WORLD BANK GROUP. International Finance Corporation.  
<https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/554e8d80488658e4b76af76a6515bb18/Final+-+General+EHS+Guidelines.pdf?MOD=AJPERES>
9. <https://recyclingtechnologies.co.uk/technology/the-rt7000/>
10. Campion, Riccardo. 2016. Industrial machinery and heavy equipment. Tecnofer: Recycling Machines, Washing Lines, Equipment And Plants For Waste Treatment.

- Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. [https://www.tecnofer.biz/wp-content/uploads/2016/09/tecnofer\\_and\\_siemens.pdf](https://www.tecnofer.biz/wp-content/uploads/2016/09/tecnofer_and_siemens.pdf)
11. Starlinger & Co. Ges.m.b.H. 2019. For Immediate Release. Vienna, Austria: Starlinger & Co. Ges.m.b.H. <https://www.starlinger.com/en/recycling/details-en/article/recoSTAR-dynamic-145-greater-efficiency-for-film-recyclers/>
  12. ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირი(IUCN). 2011. საოფისე ქაღალდის მწვანე შესყიდვები, სახელმძღვანელო დოკუმენტი. თბილისი, ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირი. ENPI FLEG პროგრამა
  13. IIED/WBCSD. 1996. Towards a Sustainable Paper Cycle. World Business Council for Sustainable Development, International Institute for Environment and Development.
  14. Duke University. 1995. Paper Task Force Recommendations for Purchasing and Using Environmentally Preferable Paper. Final Report. EDF.
  15. US EPA (Environmental Protection Agency). 2009. Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2008. National Service Center for Environmental Publications (NSCEP)
  16. <https://www.climatetechwiki.org/technology/jiqweb-apr#top>
  17. Smith, A., K. Brown, S. Ogilvie, K. Rushton, and J. Bates. 2001. Waste management options and climate change. Oxfordshire: Final Report ED21158R4.1 to the European Commission, DG Environment, AEA Technology.
  18. IEA. 2010. Energy Technology Perspectives 2010: Scenarios and Strategies to 2050. Paris, France: International Energy Agency.
  19. შპს „გეორაბერი“. 2016. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში (ტექნიკური რეზიუმე). საბურავების გადამამუშავებელი საწარმოს მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტი (ქ. რუსთავი, ქაშაკაშვილის ქუჩა ს/კ 02.05.06.735).
  20. ცაგარეიშვილი, პავლე. 2012. საქართველოში მწვანე ეკონომიკის განვითარების სიტუაციური ანალიზი, მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რეციკლირების მაგალითზე. თბილისი: "დავასუფთაოთ საქართველო – საზოგადოების



ცნობიერების ამაღლება და მისი ჩართვა მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვის გაუმჯობესების პროცესში".

21. Hawley, Jana M. 2006. Textile Recycling: A system perspective. Kansas State University.
22. McCurry, J. W. 1996. Blue jean remnants keep homes warm. Textile World.
23. [https://bir.org/industry/textiles/?locale=en\\_US&fbclid=IwAR3PmqZVmIBYff5VHr2Ws3VOrut8FJr20QN1usMbD8BWIJ9INV-FllYP9cU](https://bir.org/industry/textiles/?locale=en_US&fbclid=IwAR3PmqZVmIBYff5VHr2Ws3VOrut8FJr20QN1usMbD8BWIJ9INV-FllYP9cU)
24. Šajn, Nikolina. 2019. Environmental impact of the textile and clothing industry. European Parliamentary Research Service.
25. Epstein Marc J. 2018. Making Sustainability Work. Best Practices in Managing and Measuring Corporate Social, Environmental and Economic Impacts. London.
26. <https://sustainablebrands.com/read/product-service-design-innovation/trending-new-technologies-recycling-schemes-materials-edge-fashion-industry-closer-to-circularity>
27. <https://www.ico-spirit.com/en/>
28. Eurostat. 2019. Annual detailed enterprise statistics for industry (NACE Rev. 2, B-E). <https://ec.europa.eu/eurostat>
29. Truscott, Liesl. 2017. Organic cotton market report. Textile Exchange, creating material change.
30. Gray, Sarah. 2017. Mapping clothing impacts in Europe: The environmental cost. Banbury: European Clothing Action Plan (ECAP)
31. Ellen MacArthur Foundation. 2017. A new textiles economy: redesigning fashion's future. Ellen MacArthur Foundation, Circular Fibers Initiative.
32. McKinsey & Company. 2016. Style that's sustainable: A new fast-fashion formula
33. Global Fashion Agenda and Boston Consulting Group. 2017. Pulse of the fashion industry.
34. European Recovered Paper Council (ERPC). 2010. <http://www.paperrecovery.org/>
35. European Recovered Paper Council (ERPC). 2006. European Declaration on Paper Recycling 2006 -2010.
36. Confederation of European Paper Industries (CEPI). 2009. Key Statistics 2009. <http://www.cepi.org/content/Default.asp?PageID=100>