



Project funded by
EUROPEAN UNION



Waste Free Rivers For a Clean Black Sea
GEORGIA ARMENIA ROMANIA



Common borders. Common solutions.



პროგრესი ნარჩენების მართვაში



BLACK SEA
CROSS BORDER
COOPERATION

3R პრინციპი ნარჩენების მართვაში

შინაარსი

• შესავალი: რატომ არის აქტუალური ნარჩენების მართვის საკითხი? ...	4
რას გუწოდებთ ნარჩენს?	4
ნარჩენების წარმოქმნა	5
რა რაოდენობის ნარჩენებს წარმოქმნით?.....	6
რა შემადგენლობისაა მუნიციპალური ნარჩენები?.....	8
• ნარჩენები და გარემო	9
რა გავლენას ახდენს ნარჩენები კლიმატის ცვლილებებზე	9
ნარჩენები ზღვებსა და ოკეანეებში	10
რა დრო სჭირდება გარემოში ნარჩენების დაშლას?.....	13
• როგორ ვმართოთ ნარჩენები?	14
• ნარჩენების მართვა და მდგრადი განვითარება	15
• რას წარმოადგენს 3R პრინციპი?.....	19
ნარჩენების შემცირება - REDUCE	19
ნარჩენების ხელახალი გამოყენება - REUSE	19
ნარჩენების რეციკლირება-RECYCLE	20
• ნარჩენების სეპარირება	21
• 3R პრინციპი ქალაქისთვის	22
• 3R პრინციპი პლასტიკისთვის	26
პლასტიკის მარკირება	27
პლასტიკის რეციკლირება	29
პლასტიკის ბოთლის სასიცოცხლო ციკლი	30

როგორ შევამციროთ პლასტიკის ნარჩენები?	32
პლასტიკის ხელმეორედ გამოყენება	32
• 3R პრინციპი ელექტრული და ელექტრონული ნარჩენებისათვის (E-WASTE)	33
• ორგანული ნარჩენების რეციკლირება/კომპოსტირება.....	37
• ჩაატარეთ ექსპერიმენტები და კვლევები	40
რამდენად ბიოდეგრადირებადია სხვადასხვა მასალები?	40
რომელი სახის პლასტიკი არის ყველაზე მეტად წარმოდგენილი ზღვის სანაპიროების ნარჩენებში?	42
რომელი სახის ქაღალდი იშლება ყველაზე სწრაფად?	43
პლასტიკის სეპარირება სიმკვრივის მიხედვით	44
• გამოყენებული რესურსები	46



შესავალი: რატომ არის აქტუალური ნარჩენების მართვის საკითხი?

რას ვუწოდებთ ნარჩენს?

ნარჩენი არის ყველაფერი ის, რამაც მისი მფლობელისთვის დაკარგა თავისი დანიშნულება, არ არის საჭირო და ამის გამო მას სურს ან განზრახული აქვს მისი მოშორება.

როგორც წესი, საბოლოოდ ყველა ნივთი, რომელსაც ჩვენ გამოვიყენებთ, ნარჩენებად იქცევა.

ისეთი ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ჩვენს სახლებში, სკოლებში, პატარა მაღაზიებსა თუ დიდი მარკეტებში, ადმინისტრაციულ შენობებსა და ოფისებში **მუნიციპალურ ნარჩენებს** წარმოადგენენ. ნარჩენებს, რომლებიც წარმოიქმნება ჩვენს ოჯახებში **საყოფაცხოვრებო ნარჩენებს** უწოდებენ.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შედგება სამზარეულოს ორგანული ნარჩენებისგან, სახლის დასუფთავების შედეგად მიღებული ნარჩენებისგან, ტანსაცმლის ნარჩენებისგან, ქაღალდისა და მუყაოსგან. საყოფაცხოვრებო ნარჩენებში მზარდი წილი უკავია პლასტიკს და ასევე ისეთ სხვა მასალებს, როგორიცაა შუშა, რეზინი, ტყავი და მეტალი.

ნარჩენებს, რომლებიც წარმოიქმნება სხვადასხვა დანიშნულების საწარმოებში, **საწარმოო ნარჩენებს** უწოდებენ.

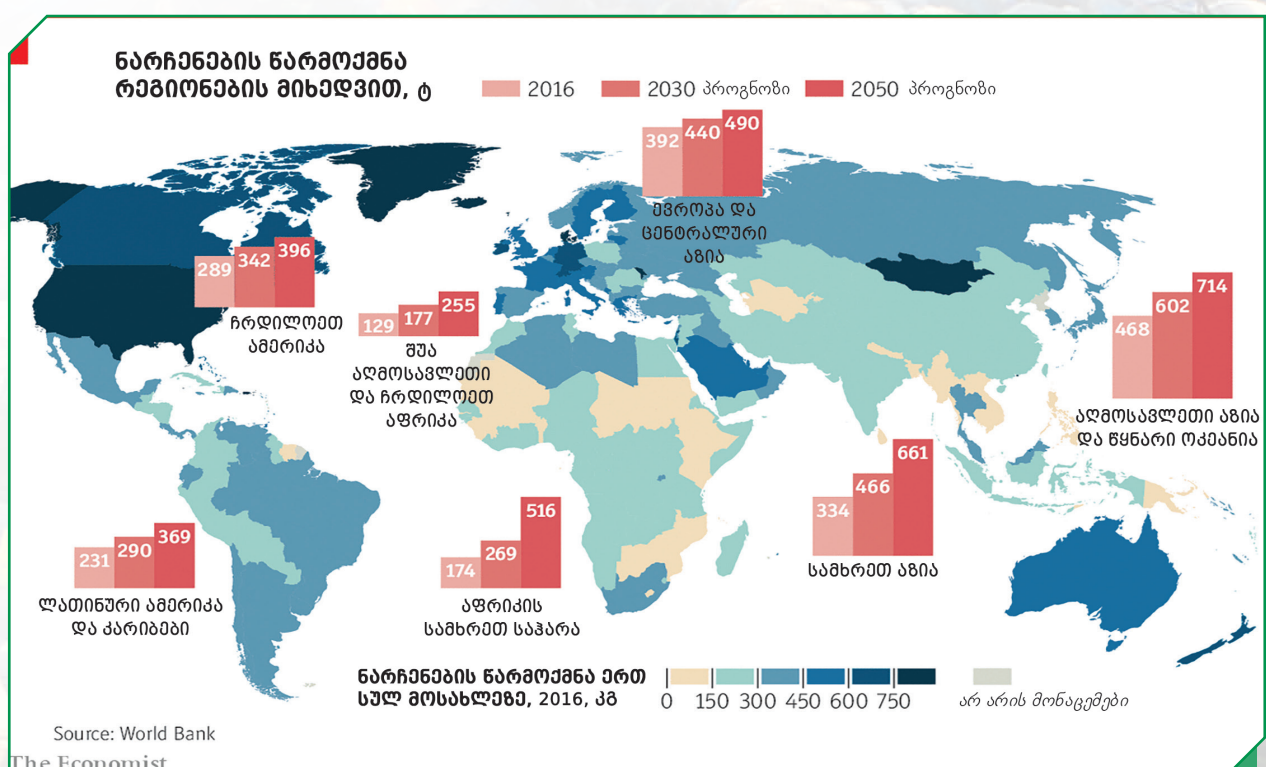
ნარჩენების წარმოქმნა

ინდუსტრიული რევოლუციიდან დაწყებული, ორ საუკუნეზე მეტი ხნის განმავლობაში წარმოქმნილია უზარმაზარი რაოდენობის ნარჩენები, რომელთა რაოდენობა უკანასკნელ წლებში მკვეთრად იზრდება.

მსოფლიო ბანკის მონაცემებით 2016 წელს მხოლოდ მუნიციპალური ნარჩენების წარმოქმნამ შეადგინა 2,01 მლრდ ტონა.

მიუხედავად იმისა, რომ მაღალგანვითარებული ეკონომიკის ქვეყნების მოსახლეობა მსოფლიო მოსახლეობის მხოლოდ 16%-ს შეადგენს, მათ წილზე მსოფლიოში წარმოქმნილი ნარჩენების 34% მოდის. თუმცა, უკანასკნელ წლებში განვითარებადი ქვეყნების წვლილიც სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება ნარჩენების წარმოქმნაში.

მოსალოდნელია, რომ მომდევნო 30 წლის განმავლობაში, მსოფლიოში ურბანიზაციის ტემპებისა და მოსახლეობის სწრაფ ზრდასთან ერთად, მუნიციპალური ნარჩენების ყოველწლიუ-



არსებული პროგნოზით მოსახლეობა ქალაქებში გაიზრდება და დღეს არსებული 3 მლრდ-დან 2025 წელს იქნება 4,3 მლრდ. ეს ნიშნავს, რომ წარმოქმნილი ნარჩენების რაოდენობა 2025 წლისათვის გაორმაგდება.

1950 წელს ქალაქებში ცხოვრობდა მსოფლიო მოსახლეობის 29%, 2008 წელს ქალაქების მოსახლეობამ თითქმის გადააჭარბა სოფლის მოსახლეობას.

ნაგარაუდებია, რომ 2050 წლისათვის ქალაქებში იცხოვრებს მსოფლიოს მოსახლეობის 70% (გაერო).

რი წარმოქმნა გაიზრდება 3,4 მლრდ ტონამდე, რაც დიდი პრობლემების წინაშე დააყენებს როგორც ქვეყნების მთავრობებს, ისე ადგილობრივ საზოგადოებებს.

რა რაოდენობის ნარჩენებს წარმოვქმნით?

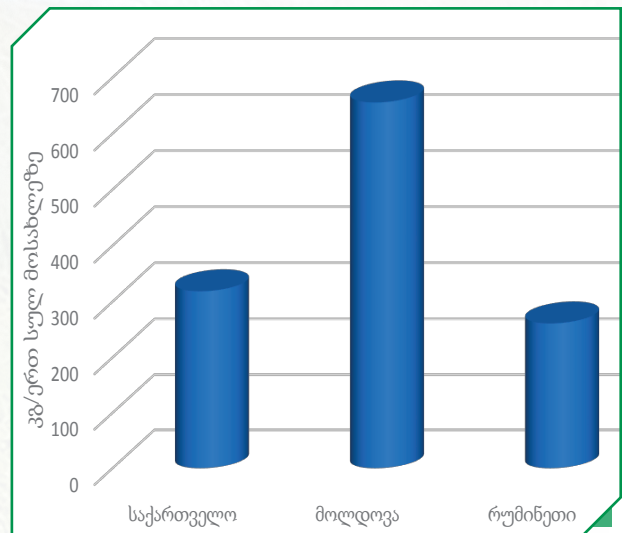
მსოფლიო ბანკის მონაცემებით, 2016 წელს მსოფლიოში წარმოქმნილი მუნიციპალური ნარჩენების მოცულობამ 2,01 მლრდ ტონა შეადგინა, რაც ნიშნავს იმას, რომ ყოველდღიურად საშუალოდ ერთი ადამიანი წარმოქმნიდა 0,74 კგ ნარჩენს.

ევროპისა და ცენტრალური აზიის ქვეყნებში მუნიციპალური ნარჩენების წარმოქმნა 2016 წელს შეადგენდა 392 მლნ ტონას, რაც ნიშნავს,

რომ ამ ქვეყნებში თითოეულ ადამიანზე ნარჩენების წარმოქმნა შეადგენდა 1.18 კგ ყოველდღიურად.

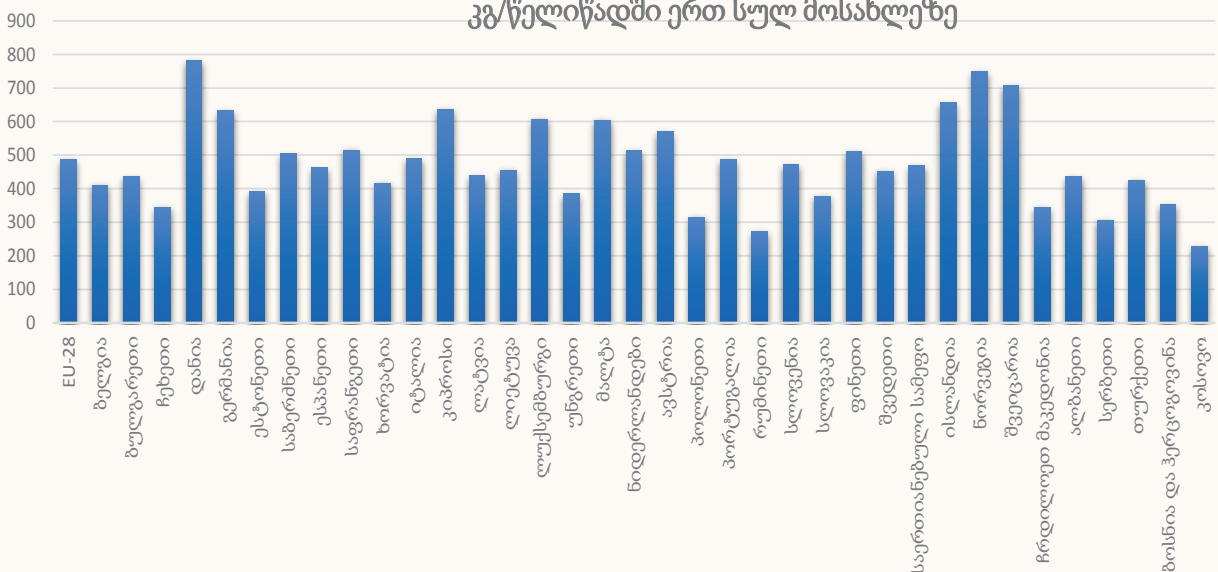
საქართველოს ნარჩენების მართვის ეროვნული სტრატეგიის მონაცემებით, ქვეყანაში მუნიციპალური ნარჩენების ყოველწლიური წარმოქმნა შეადგენს 800 000 ტონას.

2016 წლის მონაცემებით ერთი სული მოსახლე წლის განმავლობაში : საქართველოში საშუალოდ 318,4 კგ ნარჩენს წარმოქმნის, ხოლო მოლდოვაში - 655,4 კგ., რუმინეთში კი - 261 კგ.



ნარჩენების წლიური წარმოქმნა ერთ სულ მოსახლეზე საქართველოში, მოლდოვასა და რუმინეთში, 2016.

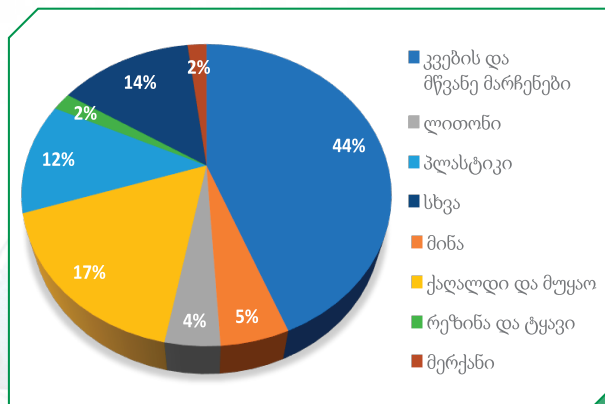
მუნიციპალური ნარჩენების წარმოქმნა ევროპის ქვეყნებში, 2017 კგ/წელიწადში ერთ სულ მოსახლეზე



რა შემადგენლობისაა მუნიციპალური ნარჩენები?

ძირითადად, მუნიციპალური ნარჩენები შეიცავს ნარჩენების ისეთ სახეობებს, როგორიცაა: საკვები პროდუქტებისა და მწვანე ნარჩენები, სხვადასხვა პლასტიკი, ქაღალდი და მუყაო, მინა, ლითონი და სხვა.

გლობალურ დონეზე, მსოფლიო ბანკის 2016 წლის მონაცემების შესაბამისად, მუნიციპალური ნარჩენების შემადგენლობაში ყველაზე დიდი წილი - 44% საკვები პროდუქტების ნარჩენებსა და მწვანე ნარჩენებზე მოდის. ისეთი სახის ნარჩენები, როგორიცაა პლასტიკი, ქაღალდი და მუყაო, ლითონები და მინა, ჯამში შეადგენენ 38%. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ნარჩენების დასახელებული სახეობების პროცენტული შემცვე-



გლობალური ნარჩენების შემადგენლობა, 2016.

ლობა სხვადასხვა ქვეყნებში განსხვავებულია. ეს დამოკიდებულია ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების დონეზე, კულტურულ თავისებურებებზე და ა.შ.

ნარჩენები და გარემო

რა გავლენას ახდენს ნარჩენები კლიმატის ცვლილებებზე?

ნარჩენები არის სათბურის აირების წარმოქმნის ერთ-ერთი წყარო. ძირითადად, სათბურის აირების ემისია ხდება ღია ტიპის ნაგავსაყრელებიდან, სადაც არ წარმოებს ნაგავსაყრელზე წარმოქმნილი აირების შეკრება. ორგანული ნარჩენების ლპობის შედეგად ნაგავსაყრელებიდან გამოიყოფა მეთანი, რომელსაც გააჩნია CO_2 -ზე ბევრად უფრო ძლიერი დათბობის პოტენციალი.

სათბურის აირები ასევე წარმოიქმნება მოუწესრიგებელი, სტიქიური ნაგავსაყრელებიდან და ნარჩენების წვის შედეგად. დღისათვის გლობალური სათბურის აირების 5%-ს ემისიის წყაროს სწორედ ნარჩენები წარმოადგენენ (World Bank 2018a; Hausfather 2017).

სათბურის აირების ემისიის შემცირების გზაა ნარჩენების შემცირება, ხელმეორედ გამოყენება და გადამუშავება, ნაგავსაყრელზე წარმოქმნილი აირების უტილიზაცია. ნარჩენების კომპოსტირება ასევე კარგი საშუალებაა მეთანის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად.

ნარჩენები ზღვებსა და ოკეანეებში

თანამედროვე ეტაპზე მდინარეებისა და ზღვის დაბინძურება ნარჩენებით, განსაკუთრე-

ბით, პლასტიკის ნარჩენებით - არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემა. ზღვებსა და ოკეანეებში არსებული ნარჩენების 90%-ს პლასტიკი წარმოადგენს. მაგალითად, უახლესი გამოკვლევების შედეგად (EMBLAS-Plus), შავ ზღვაში ნაპოვნი ნარჩენებიდან 87% პლასტიკია. პლასტიკი ხანგრძლივად ინარჩუნებს მდგრადობას გარემოში,

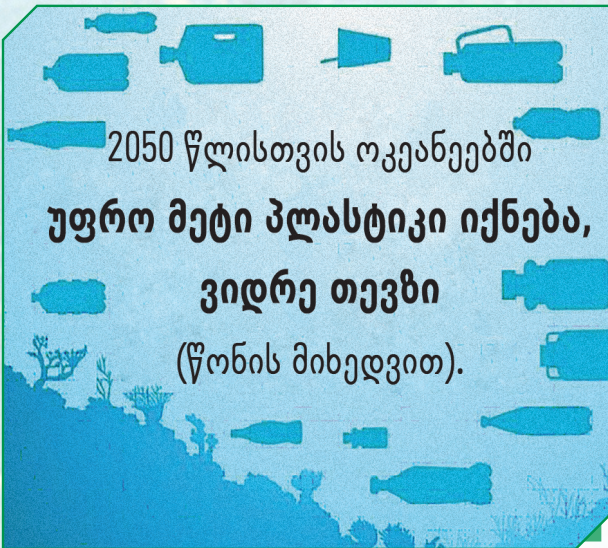
ყოველწლიურად ოკეანეებში 8 მილიონ ტონამდე პლასტიკი ხვდება, საიდანაც 236 ათასი ტონა არის მიკროპლასტიკი, მცირე ზომის პლასტიკის ნამსხვრევები.

რითაც დიდ საფრთხეს უქმნის ცოცხალ ორგანიზმებს, მდინარეებისა და ზღვების ბინადრებს.

კიდევ ერთ მნიშვნელოვან პრობლემას მიკროპლასტიკი წარმოადგენს, რომელიც ზღვის პროდუქტებთან (თევზი, მოლუსკები) ერთად ადამიანის ორგანიზმშიც კი შეიძლება მოხვდეს.

პლასტიკი ზღვებსა და ოკეანეებში ძირითადად მდინარეებიდან და სანაპიროებიდან ხვდება, ნარჩენების შეგროვების მოუწესრიგებელი სისტემებისა და ზოგიერთი მოქალაქეების დაბალი ცნობიერების გამო.

მოსალოდნელია, რომ მოსახლეობის ზრდასა და პროდუქტების მოხმარების გაფართოების გამო ნარჩენების რაოდენობა ზღვებსა და ოკეანეებში გაიზრდება.



რა დრო სჭირდება გარემოში ნარჩენების დაშლას?

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შედგება სხვადასხვა სახის ნარჩენებისაგან, რომელთაც გარემოში განსხვავებული დაშლის დრო გააჩნიათ. დაშლის პროცესის მიხედვით ანსხვავებენ ბიოდეგრადირებად და არაბიოდეგრადირებად ნარჩენებს.

ყოველ ერთ წუთში ოკეანეებში ხვდება იმდენი პლასტიკი, რამდენსაც დაიტევდა ერთი ნაგავზიდი მანქანა.



Source: ecowatch.com

რა არის ბიოდეგრადაცია?

ბიოდეგრადაცია ეწოდება ორგანული ნარჩენების დაშლას მიკროორგანიზმების ზემოქმედებით ჟანგბადის თანაობისას ან უჟანგბადობის პირობებში.

ბიოდეგრადირებადი ნარჩენებია: საკვების ნარჩენები, ბალის და პარკის ორგანული ნარჩენები, ქაღალდი და მუყაო.

ნარჩენების დაშლისთვის საჭირო დრო

ქაღალდის ხელსახოცი	2-3 კვირა	შალის წინაა	1-5 წელი	ალუმინის ქილა	200-500 წელი
ბანანის ქერქი	3-4 კვირა	სიგარეტის ნაშვნი	5-10 წელი	პლასტიკის ბოთლი	450 წელი
ქაღალდის პარკი	1 თვე	ტყავის ფეხსაცმელი	25-40 წელი	ბავშვის ერთჯერადი საფენი	500 წელი
გაზეთი	1,5 თვე	პენოპლასტიკის ჭიქა	50 წელი	პოლიეთილენის პარკი	200-1000 წელი
ვაშლის ნარჩენი	2 თვე	რემონის საბურავი	50-80 წელი	მინის ბოთლი	1000000 წელი
ფორთოხლის ქერქი	6 თვე	პოლიეთილენის კონტეინერი	50-80 წელი		

როგორ გმართოთ ნარჩენები?

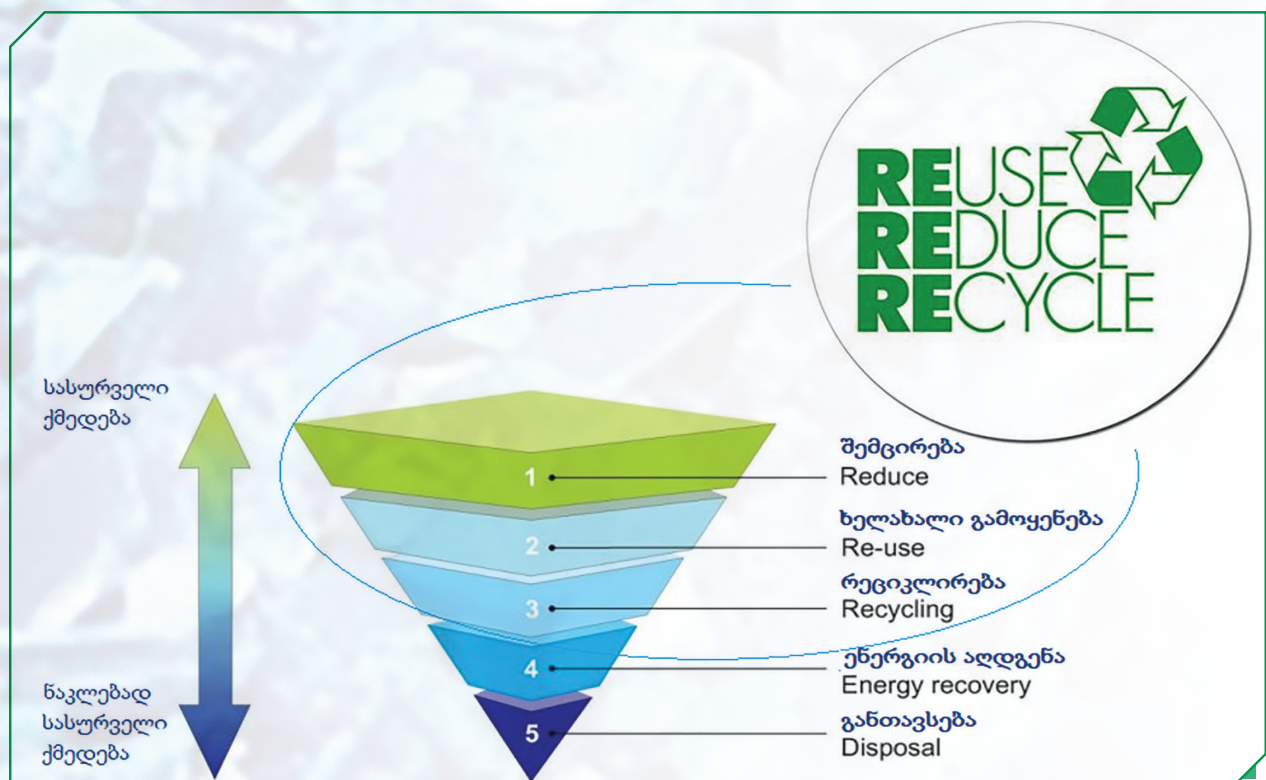
დღეისათვის, ყველაზე სასურველ ქმედებებად ნარჩენების მიმართ ითვლება:

ნარჩენების წარმოქმნის შემცირება **(Reduce)**,

ნარჩენების ხელახალი გამოყენება **(Reuse)** და

ნარჩენების რეციკლირება **(Recycle)**.

ამ სასურველ ქმედებებს ერთად **3R-ის პრინციპს** უწოდებენ.



თანამედროვე მსოფლიოში ნარჩენების მართვის ეფექტიანი მექანიზმების შექმნა, საუკეთესო ქმედების შერჩევა და პრიორიტეტების სახით წარმოდგენა XX საუკუნის 70-იანი წლებიდან

იღებს სათავეს.

XX საუკუნის 90-იანი წლებიდან ნარჩენების მართვის მიდგომების წარმოდგენისათვის გამოიყენება იერარქიული პირამიდა, რომელიც ნათლად ასახავს ნარჩენების მართვის სასურველ და ნაკლებად სასურველ ქმედებებს.

გადაბრუნებული პირამიდა ერთგვარი სიმბოლური განაცხადია იმისა, რომ ნარჩენების მართვაში ყველაზე მეტად სასურველ ქმედებებს (3R-ის პრინციპს შესაბამისად) დიდი წილი დაეთმოს, ხოლო ყველაზე არასასურველ ქმედებებს (ნაგავსაყრელებზე გამთავსებას) - ნაკლები.

ნარჩენების ნაგავსაყრელებზე განთავსება ყველაზე არასასურველი ქმედებაა, რადგან ნარჩენების განთავსება ნებისმიერ შემთხვევაში რისკის შემცველია გარემოსთვის.



ნარჩენების მართვა და მდგრადი განვითარება

დღეს ცივილიზებული მსოფლიო ერთხმად აღიარებს მდგრად განვითარებას, როგორც ერთადერთ გზას უსაფრთხო მომავლისა და კეთილდღეობის უზრუნველყოფისათვის. 2015 წლის 25 სექტემბერს გაეროს 193 წევრი ქვეყანა შეთანხმდა მდგრადი განვითარების დღის წესრიგის დოკუმენტზე, სათაურით - „ჩვენი სამყაროს გარდაქმნა: 2030 წლის დღის წესრიგი მდგრადი განვითარებისათვის“, რომელიც შეიცავს მდგრადი განვითარების 17 მიზანსა და 169

ამოცანას.

მდგრადი განვითარების გლობალური 17 მიზანი მოიცავს სოციალურ, ეკონომიკურ და გარემოსდაცვით მიმართულებებს.

ნარჩენების მართვასთან ყველაზე მჭიდრო კავშირშია **მიზანი 12 - გონივრული მოხმარება და წარმოება**. ამ მიზნის ერთ-ერთი ამოცანაა 2030 წლისთვის შემცირებული იქნას ნარჩენების წარმოქმნა მათი პრევენციის, შემცირების, რეციკლირებისა და ხელახალი გამოყენების გზით.

1 არა სიღატაკი სამუშაო წარჩენების შეგროვებისა და რეციკლირების სფეროში	2 არა შიმშილი საკვების წარჩენების შემცირება, ორგანული წარჩენების მეტი გამოყენება	3 ჯანმრთელობა კეთილდღეობა ნაკლები დაავადებები, გამოწვეულია ღია ნაგავსაყრდენებით და წარჩენების წვით	4 ხარისხიანი განათლება გარემოსა და ჯანმრთელობის დაცვის ტრენინგები და ცნობიერების ამაღლება	5 გენდერული თანასწორობა ქალები ხშირად განიცდიან წარჩენების არასწორი მართვის ზემოქმედებას
6 სუფთა წყალი და კიბიება მყარი წარჩენების მართვის გაუმჯობესება პირდაპირკავშირშია სუფთა წყლისა და ჰიგიენის საკითხებთან	7 ხელმისაწვდომი სუფთა ენერგია ბიოენერგიის შესაძლებლობები ორგანული წარჩენებიდან	8 ღარიბთა და უპოვოთა აღმშენებლობა წარჩენების მართვა არის მსოფლიოს უდიდესი ინდუსტრია	9 ინფრასტრუქტურა, ინდუსტრია, ენერგია რეციკლირების ინოვაციები ზრდადი და მასშტაბურია	10 თანასწორობის შემცირება ყველაზე ღარიბი უფრო მეტად ზიანდება წარჩენების არასწორი მართვის შედეგად
11 მდგრადი ქალაქები და დასახლებები მყარი წარჩენების მართვის გაუმჯობესება სასიცოცხლოდ აუცილებელია ჯანსაღი და მდგრადი საზოგადოებისათვის	 მყარი წარჩენების მართვა გლობალური მიზნები მდგრადი განვითარებისათვის			12 მდგრადი მოხმარება და წარმოება წარჩენებიდან რესურსების მართვაზე გადასვლის საჭიროება
13 კლიმატის ცვლილების შედეგების დაძლევა მეთანისა და ნახშირორჟანგის გაფრქვევების შემცირება ნაგავსაყრდენებიდან და წარჩენების წვიდან	14 წყალპყვება სამყაროს შენარჩუნება ოვანებისა და ზღვების ნაკლები პლასტიკით დაბინძურება	15 სიცოცხლე ხმელეთზე ხმელეთის ნაკლები დაბინძურება, უფრო ჯანსაღი გარემო	16 მშვიდობა, სამართლიანი კანონი, ინსტიტუტები მწარმოებლის ვალდებულება და მმართველობა	17 გლობალური თანამშრომლობა ერთობლივი მუშაობა: ფორმალური და არაფორმალური, მდიდარი და ღარიბი

Copyright © 2016 Zoë Lenkiewicz zoe@wasteaid.org.uk

სურათზე წარმოდგენილია მდგრადი განვითარების გლობალური 17 მიზანი და მათი კავშირი მყარი ნარჩენების მართვასთან.

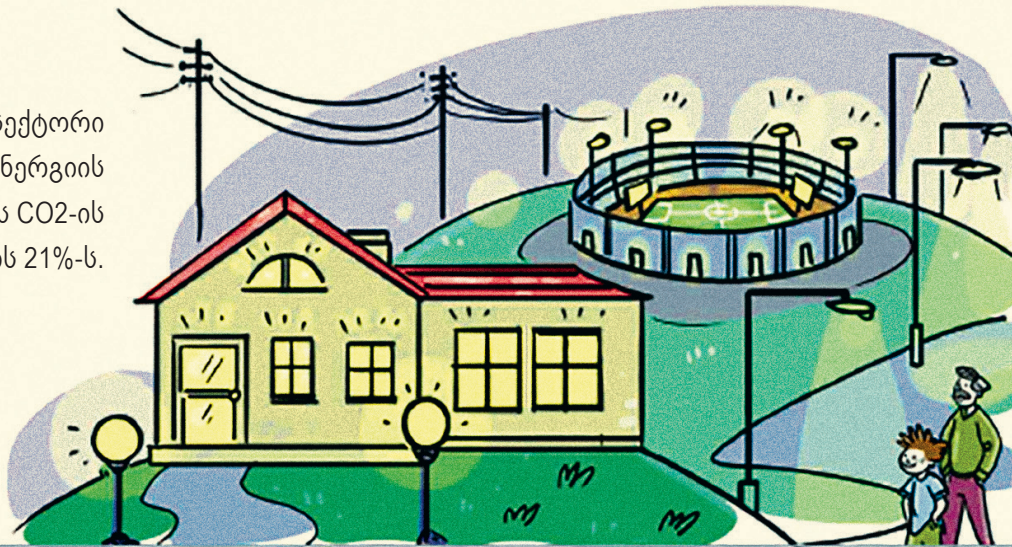


გამოწვევები

ყოველწლიურად წარმოებული სასურსათო პროდუქციის ერთი მესამედი - ექვივალენტური 1,3 მლრდ ტონა - ფუჭდება, მაშინ როდესაც 1 მლრდ ადამიანი რჩება არასათანადოდ ნაკვები და 1 მლრდ -მშვიერი წვება დასაძინებლად.



საყოფაცხოვრებო სექტორი ხარჯავს გლობალური ენერგიის 29%-ს, რაც იწვევს CO₂-ის გაფრქვევების 21%-ს.



მსოფლიოს მტკნარი წყლის მარაგების, როგორიცაა მდინარეები და ტბები, დაბინძურება უფრო სწრაფია, ვიდრე მათი გაწმენდისა და გადამუშავების ბუნებრივი პროცესები.



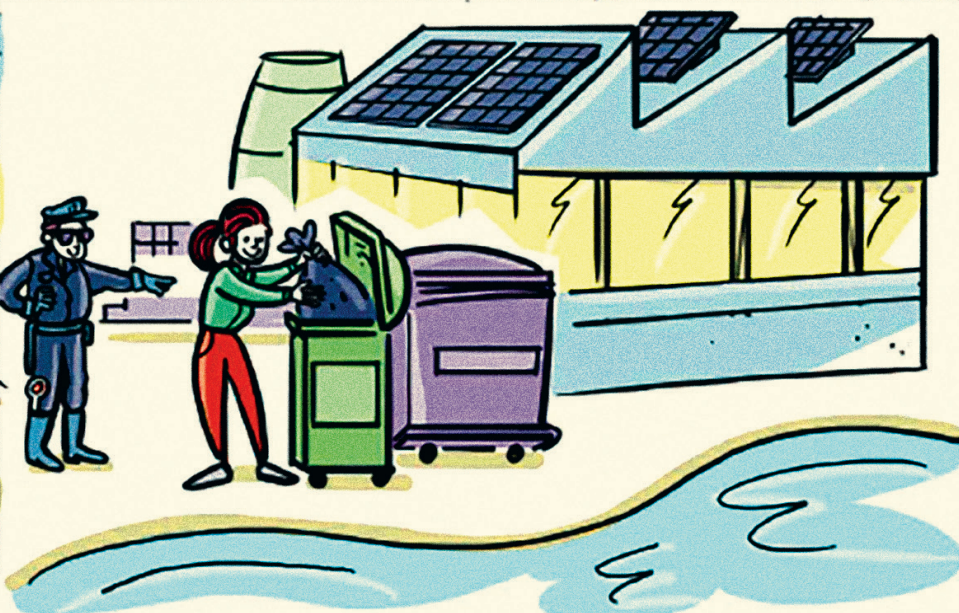
გადაჭრის გზები



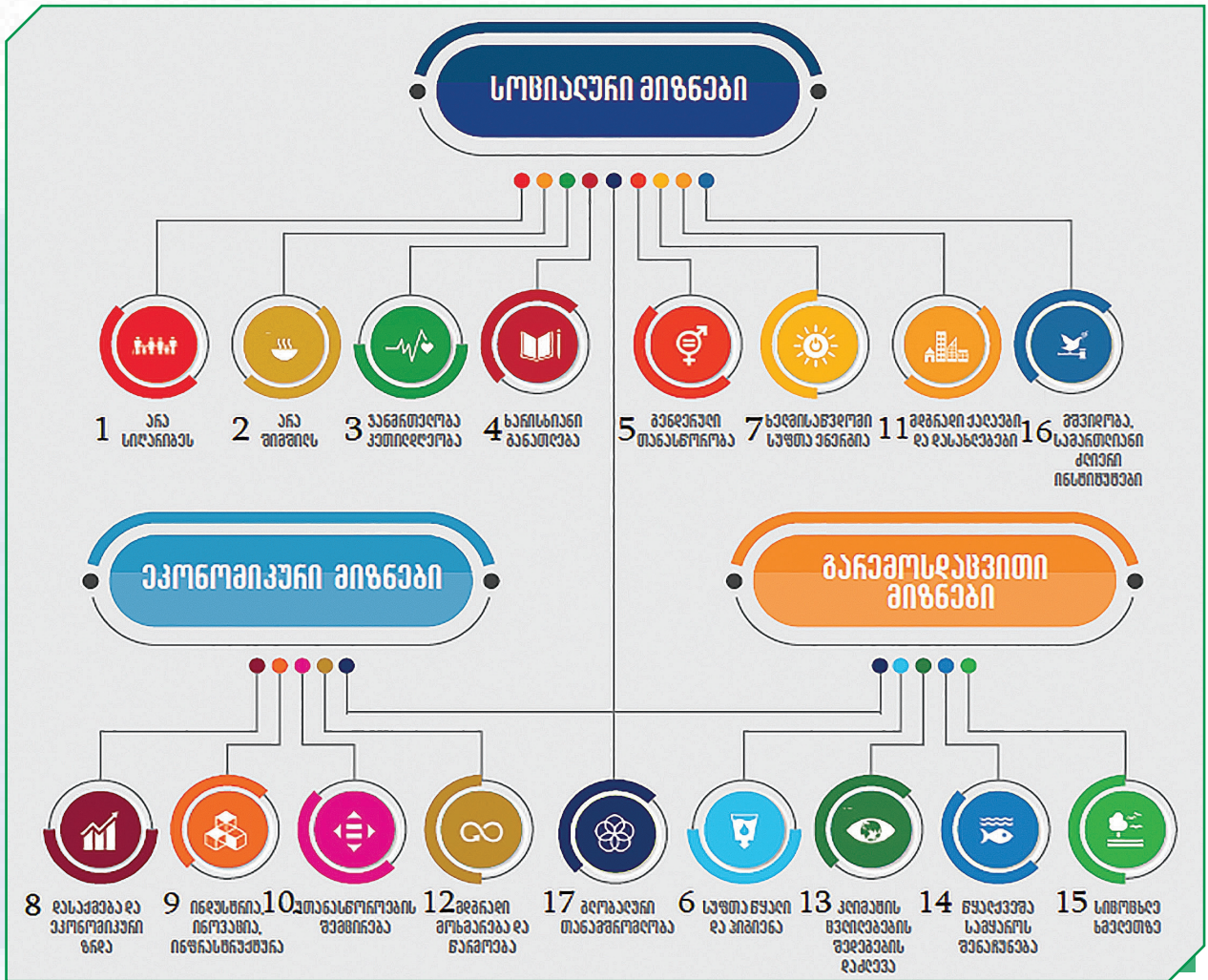
შევამციროთ მწარმოებლების,
საცალო გაყიდვებისა
და მომხმარებლების მიერ
წარმოქმნილი საკვების ნარჩენები



დავზღუდოთ ენერგოეფექტურობა,
რომ გაზაგავიროთ 120 მლრდ
დოლარის ეკონომია
ყოველწლიურად და აღვკვეთოთ
16 მლრდ ტონა CO₂ გაფრქვევა
შემდგომ 25 წელიწადში



შევამციროთ ნარჩენები და
ქიმიური ნივთიერებების მოხვედრა
ჰაერში, წყალსა და ნიადაგში.



გაერომ 193 ქვეყანასთან ერთად მდგრადი განვითარების 17 მიზანი დაისახა, რათა ყველამ უკეთეს სამყაროში ვიცხოვროთ

მიზანი 12

მდგრადი მოსახლეობა და წარმოება

საქართველოსა და მსოფლიოს მიზანია, რომ **2030 წლისთვის:**
გაიზარდოს ნაჩვენაის ეკონომიკური განვითარება

მოსახლეობამ იცოდეს ბუნებასთან ჰარმონიული ცხოვრების შესახებ

— აიკრძალოს მავნე ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება

ForSet #ერთადგლობალურიმიზნებისკენ unicef for every child

რას წარმოადგენს 3R პრინციპი?

ნარჩენების შემცირება -

REDUCE

შემცირება (Reduce) – ამ ქმედების მიზანია ნარჩენების შემცირება მათი წარმოქმნის წყაროსთან. შემცირების ქვეშ იგულისხმება არა მხოლოდ ნარჩენების საერთო რაოდენობის შემცირება, არამედ მათი ტოქსიკურობის ან სხვა მავნე თვისებების შემცირებაც.

რა გავაკეთოთ ნარჩენების შესამცირებლად?

- ❑ თავი ავარიდოთ არასაჭირო შეთუთვებს. მაღაზიაში მრავალი საგანი იფუთება მხოლოდ მყიდველის ყურადღების მისაპყრობად.
- ❑ უპირატესობა მივანიჭოთ მრავალჯერადი გამოყენების ნივთებს.
- ❑ უპირატესობა მივანიჭოთ მინიმალურ შეფუთვას.
- ❑ უპირატესობა მივანიჭოთ შეფუთვებს, რომლებიც შეიძლება მეორეხელად გამოვიყენოთ ან გადავამუშაოთ.
- ❑ უპირატესობა მივანიჭოთ რეციკლირებად და ეკოლოგიურად უსაფრთხო შესაფუთ მასალებს.
- ❑ გამოვიყენოთ მრავალჯერადი ჩანთები და უარი გთქვამთ პლასტიკის ერთჯერად პარკებზე

ნარჩენების შემცირება, მაგალითად, მიიღწევა მწარმოებლებისა და მომხმარებლების მიერ ისეთ პროდუქტებსა და შეფუთვაზე გადასვლით, რომელსაც მივყავართ ნარჩენების რაოდენობის შემცირებამდე.

ნარჩენების ხელახალი

გამოყენება -

REUSE

ხელახალი გამოყენება (Reuse) – ამ ქმედების მიზანია მასალის, პროდუქტის ან/და მისი კომპონენტის ხელახალი გამოყენება მათი ნარჩენად გადაქცევის თავიდან ასაცილებლად.

რა თქმა უნდა, ნარჩენების წარმოქმნის სრულად აღკვეთა შეუძლებელია, ამიტომ მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება წარმოქმნილი ნარჩენების ხელახალ გამოყენებას.

ხელახალი გამოყენება ნიშნავს სხვადასხვა საგნებისა და მასალების ხანგრძლივ გამოყენე-

ბას ახალი შემცვლელების შეძენის გარეშე. ეს მიდგომა გულისხმობს ხანგრძლივი და მრავალჯერადი საგნებისა და მასალების შეძენას, დაზიანებული საგნების შეკეთება-გაახლებას სა ა.შ.

უნდა გვახსოვდეს, რომ თუ ნარჩენები ერთისთვის უსარგებლო ნაგავია, მეორესთვის შესაძლოა სასურველი საგანი აღმოჩნდეს.

ნარჩენების რეციკლირება -

RECYCLE

რეციკლირება (Recycle) – აღდგენითი ქმედება, რომლის საშუალებითაც ნარჩენი გარდაიქმნება ისეთ პროდუქტად, მასალად ან ნივთიერებად, რომელიც განკუთვნილია თავდაპირველი დანიშნულებით ან სხვა მიზნით გამოყენებისთვის.

რეციკლირება ნიშნავს წარმოების განმეორებად პროცესს, რომლის შედეგად მიიღება ისევ იგივე, პირველადი ან რაიმე სხვა პროდუქტი.

რეციკლირება უფრო მეტად ეკონომიური მეთოდია, ვიდრე იგივე პროდუქტის წარმოება ახალი ნედლეულიდან.

რეციკლირების თანამედროვე ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა გადავამუშაოთ საერთო ნარჩენების 90%. საყოფაცხოვრებო ნარჩენების უდიდესი წილი ექვემდებარება რეციკლირებას ანუ გადამუშავებას. მათ შორის ძირითადია: მინა, პლასტიკი, მეტალი, ქაღალდი და ორგანული ნარჩენები.

ძირითადად, პრობლემას წარმოადგენს არა რეციკლირების ტექნოლოგიები, არამედ რეციკლირებადი ნარჩენების სეპარირება ანუ გამოცალკავება დანარჩენი ნარჩენებისაგან.

რეციკლირების სამართაშორისო ნიშანი



ეს ნიშანი 1970 წელს შეიქმნა ამერიკელი სტუდენტის ჰარი ანდერსონის მიერ.

რაიმე ნივთზე დატანილი ასეთი ნიშანი ნიშნავს იმას, რომ ის წარმოებულია ან ხელმეორედ გადამუშავებული ნედლეულიდან (Recycled), ან დამზადებულია ისეთი მასალისგან, რომელიც მეორედ გადამუშავებას (რეციკლირებას) ექვემდებარება (Recyclable).

ხშირად ამ ნიშნის არსებობა ბევრად ამარტივებს ნარჩენების სეპარირების პროცესს - დახარისხებას სახეობების მიხედვით.

ნარჩენების სეპარირება



ნარჩენების სეპარირების ერთ-ერთი თანამედროვე მიდგომაა სეპარირება ნარჩენების წარმოქმნის წყაროსთან, რაც ნიშნავს იმას, რომ ნარჩენების წარმოქმნელი თავად ახორციელებს ნარჩენების დახარისხებას სახეობების მიხედვით და მათ შემდგომ განკარგვას. კერძოდ, შესაძლებელია გამოყენებული იქნას შემდეგი ქმედებები:

- რეციკლირებადი ნარჩენების მიმღებ პუნქტებში მიტანა და ჩაბარება;
- რეციკლირებადი ნარჩენების განკარგვა შე-

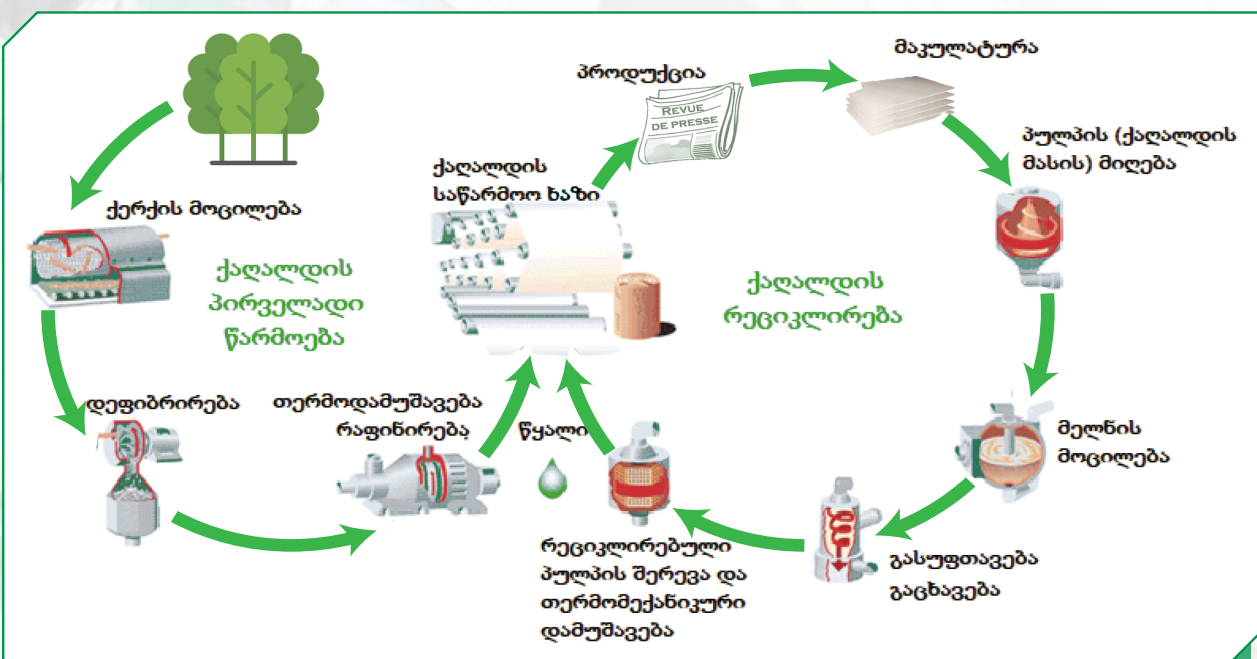
საბამისი ანაზღაურების სანაცვლოდ;

- სახეობების მიხედვით გაცალკავებული ნარჩენების (მაგალითად, ქაღალდი, პლასტიკი, მინა, ლითონი) განთავსება სპეციალურ კონტეინერებში.

რა თქმა უნდა, აღნიშნული ქმედებების განხორციელებისათვის საჭიროა იქ, სადაც თქვენ ცხოვრობთ, არსებობდეს შესაბამისი პირობები (ფუნქციონირებდეს ნარჩენების მიმღები პუნქტები ან არსებობდეს სპეციალური კონტეინერები რაციკლირებადი ნარჩენების შესაგროვებლად).

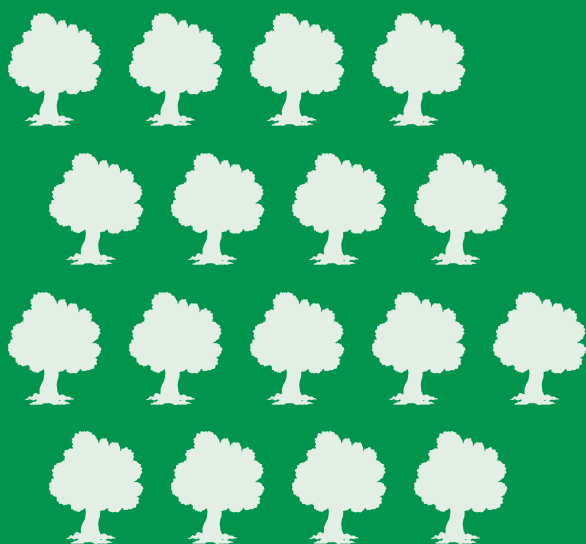
3R პრინციპი ქაღალდისთვის

14

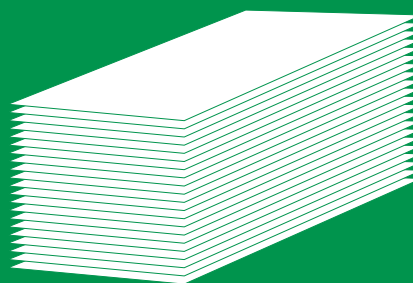


გახსოვდეთ!

1 ტონა პირველადი ქაღალდის წარმოებისათვის საჭიროა
17 ზრდასრული ხის მოტრა.



17 ხე = 1 ტონა
ქაღალდს



სამართაშორისო უნივერსალური რეციკლირების კოდები
ქაღალდისა და მუყაოსათვის



გოფირებული მუყაო



არაგოფირებული
მუყაო



ქაღალდი

ჟურნალ-გაზეთები, წიგნები, შესაფუთი
ქაღალდები, ქაღალდის ჩანთები

3R პრინციპი პლასტიკისთვის

პლასტიკის ინტენსიური გამოყენება XX საუკუნის 60-იანი წლებიდან დაიწყო. პლასტიკებისა და პლასტიკური შესაფუთი მასალების წარმოება განაპირობა იაფი ნავთობქიმიური პროდუქციისა და ახალი ტექნოლოგიების დანერგვამ.

ბოლო 50 წლის განმავლობაში მსოფლიო ეკონომიკაში პლასტიკის როლი და მნიშვნელობა მუდმივად იზრდებოდა. პლასტიკის გლობალური წარმოება 1960-იანი წლების შემდეგ 30-ჯერ გაიზარდა და 2015 წელს 322 მლნ ტონა

შეადგინა. ნავარაუდევია, რომ უახლოეს 20 წელიწადში ის კვლავ გაორმაგდება.

პლასტიკის გამოყენების სფერო მრავალფეროვანია. არსებობს პლასტიკების 150 სახე, მათგან 30 % - სხვადასხვა პოლიმერების ნარეგებია.

დღეისათვის პლასტიკები გამოიყენება მრავალი ფუნქციით, რაც ხელს უწყობს საზოგადოების წინაშე არსებული გამოწვევების გადაჭრას. კერძოდ, მათ შორისაა მსუბუქი და ინოვაციური მასალები, რომლებიც გამოიყენება მანქანებსა და თვითმფრინავებში, მაღალტექნოლოგიური



საიზოლაციო საშუალებები, რომლებიც გამოიყენება ენერგეტიკაში, ბიოშეთავსებადი პლასტიკის მასალები და 3D ბეჭდვა.

განსაზღვრული თვისებების მისანიჭებლად პოლიმერებში შეჰყავთ სხვადასხვა ქიმიური დანამატები, რომელთა შორის ზოგიერთი წარმოადგენს ტოქსიკურ ნივთიერებას. ამიტომ, პლასტიკების რეციკლირება, მათი შემადგენლობის მრავალფეროვნების გამო ძალზედ რთული პროცესია.

პლასტიკების გამოყენებაში ყველაზე დიდი წილი მოდის შესაფუთ მასალებზე, რომელთაც გააჩნიათ განსხვავებული ფუნქციები: პროდუქტების დაცვა და შენახვა, შეკვრა და დისტრიბუცია, დაფასოება და მომხმარებელთა ინფორმირება. დღეს მსოფლიოში წარმოებული პლასტიკების 41% გამოიყენება შესაფუთ მასალებად, ხოლო ამ რაოდენობიდან 47% იხარჯება საკვები პროდუქტების შეფუთვაზე. პლასტიკებმა განსაკუთრებული გამოყენება ჰპოვეს სასმელების, მცენარეული და სხვა სახის ზეთების, პარფიუმერულ-კოსმეტიკური და სხვადასხვა დანიშნულების პროდუქტების შესაფუთად.

ბაზარზე პირველად პლასტიკური ორლიტრიანი ბოთლის ტარა 1978 წელს გამოჩნდა. 1981 წლამდე მსოფლიო ბაზარზე დომინირებდა მრავალჯერადი გამოყენების მინის ჭურჭელში მოთავსებული პროდუქტები (ალკოჰოლური, უალკოჰოლო და სხვა სახის გამაგრილებელი სასმელები), ხოლო 1981 წლიდან თანდათანობით ანაცვლებს პლასტიკის ერთჯერადი გამოყენების ჭურჭელი.

1988 წელს განისაზღვრა პლასტიკის ტიპი და კოდები. SPI კოდები ფართოდ გამოიყენება შესაფუთ მასალების აღნიშვნისათვის. ასეთი პრაქტიკა არის საგაყიდვო მრავალ ქვეყანაში.

პლასტიკის მარკირება

საყოფაცხოვრებო დანიშნულების შესაფუთი პლასტიკის ადვილად იდენტიფიცირებისთვის, სეპარირებისა და რეციკლირებისათვის „პლასტიკების წარმოების საზოგადოების“ (SPI) მიერ

1988 წელს განისაზღვრა პლასტიკის ტიპი და კოდები. SPI კოდები ფართოდ გამოიყენება შესაფუთ მასალების აღნიშვნისათვის. ასეთი პრაქტიკა არის საგაყიდვო მრავალ ქვეყანაში.



პლასტიკის სახე და მასალა, ისტორია და გამოყენება	საერთაშორისო უნივერსალური კოდი და ძირითადი პროდუქციის სახეები
პოლიეთილენთერეფთალატი პლასტიკის ბოთლები სასმელებისათვის. გაჩნდა 1978 წელს და გამოიყენება სასმელი წყლისა და სხვა სასმელებისათვის.	 PETE ა6 PET 
პოლიეთილენი მაღალი სიმკვრივის ანუ დაბალი დაწნეხვის გამოიყენება სარეცხი საშუალებების, რძის ბოთლებისათვის; სათამაშოებისათვის.	 HDPE ა6 PE-HD 
პოლივინილქლორიდი გამოიყენება 1927 წლიდან. გამოიყენებოდა ხორცის პროდუქტების გასახვევად. მისგან ასევე ამზადებდნენ ბოთლებს მცენარეული ზეთისათვის. 1973 წელს გაჩნდა ცნობები კანცეროგენული ნივთიერებების (დიოქსინების) შესახებ, რომლებიც გადადიან ცხიმში მათი PVC ჭურჭლებში შენახვის გამო. აღნიშნულის შემდეგ მისი გამოყენება მკვეთრად შეიზღუდა. ამჟამად ძირითადად გამოიყენება ტექნიკური დანიშნულების მილების, არასაკვები დანიშნულების ბოთლების სახით.	 V ა6 PVC 
პოლიეთილენი დაბალი სიმკვრივის ანუ მაღალი დაწნეხვის გამოიყენება მეორე მსოფლიო ომის დროიდან. 60-იანი წლებისათვის მთლიანად შეცვალა ცელოფანი. გამოიყენება გამჭვირვალე შესაფუთ მასალად, პაკეტებად და ა.შ.	 LDPE ა6 PE-LD 
პოლიპროპილენი ზომიერად ხისტი მასალაა. მისგან ამზადებენ ერთჯერად შპრიცებს, ჭურჭელს ცხელი კერძებისათვის, გამოიყენება იოგურტის კონტეინერებისათვის, შაქრის ტომრებისათვის, ავტომობილების ნაწილებისა და ინდუსტრიული ფიბრილების დასამზადებლად. ასევე ფართოდ გამოიყენება ისეთი ჭურჭლის დასამზადებლად, რომელიც ჰერმეტიზირდება ფოლგით.	 PP 
პოლისტიროლი ერთჯერადი ჭურჭელი სწრაფი კვების ობიექტებისათვის (fast-food), სათამაშოების, ვიდეო-კასეტების, საიზოლაციო მასალებისა და კონტეინერების დასამზადებლად.. მათი დამზადებისათვის იყენებენ ქლორირებულ ფრეონებს, რომლებიც აზიანებენ ოზონის შრეს.	 PS 
სხვა პლასტიკი ხშირად იგი წარმოადგენს მრავალფენიან შესაფუთ მასალას ან სხვადასხვა ტიპის პლასტიკების ნარევს.	 OTHER 

პლასტიკის რეციკლირება

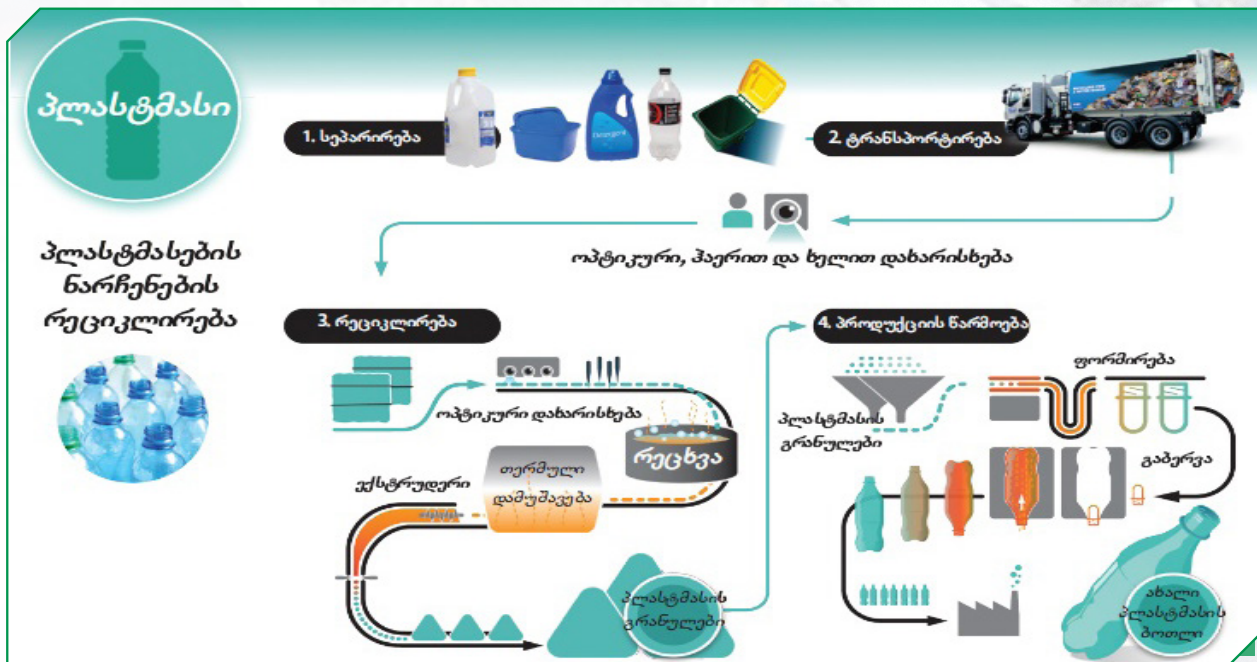
თანამედროვე ცხოვრებაში პლასტიკის ნარჩენების მართვა ერთ-ერთი აქტუალური საკითხია.

პლასტიკის ნარჩენების გამოყენების ძირითადი მიმართულებაა მათი რეციკლირება (გადამუშავება). თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით პლასტიკის რეციკლირების შედეგად შესაძლებელია მივიღოთ სხვადასხვა სახის პროდუქცია: მილები, კასრები, სათამაშოები, ავეჯი, საბნები, ტანსაცმელი და ფეხსაცმე-

ლები და სხვა.

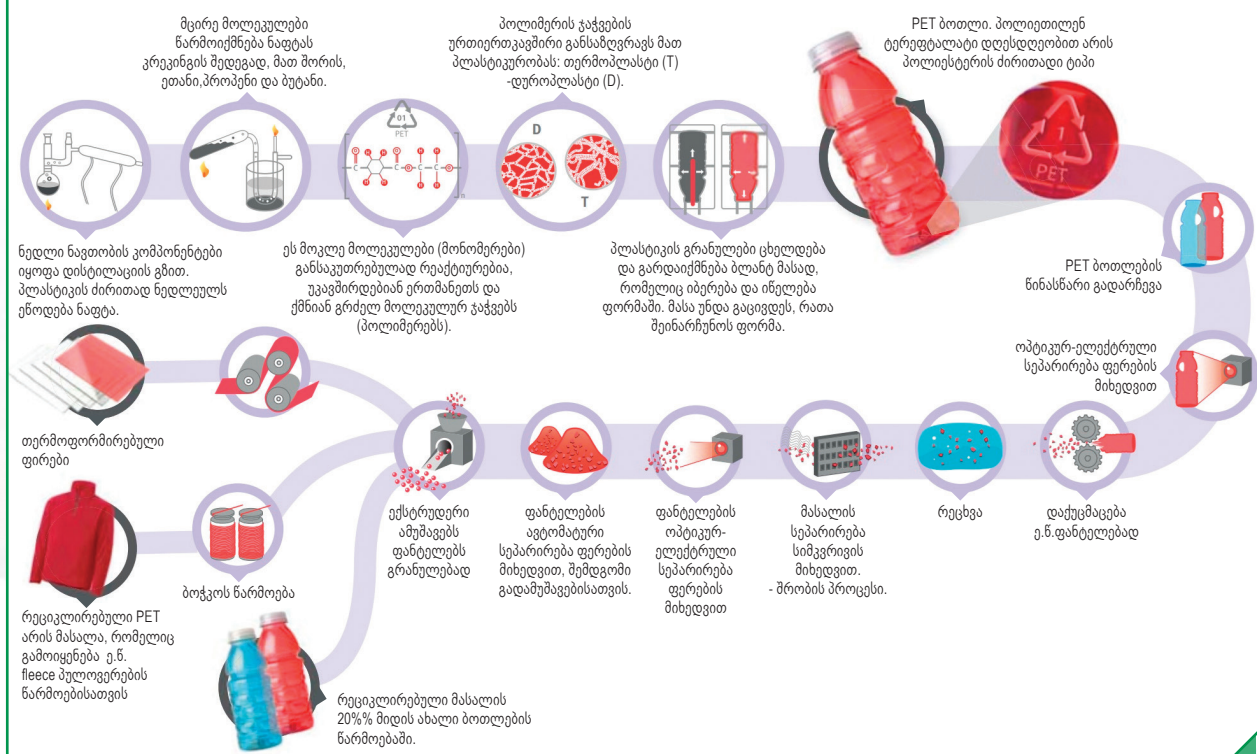
პლასტიკის ნარჩენების რეციკლირება ძირითადად ტარდება მექანიკური რეციკლირების გზით, რაც შერეული პლასტიკის ნარჩენების შემთხვევაში მოიცავს შემდეგ პროცესებს: პირველადი დახარისხება და იდენტიფიკაცია, დაქუცმაცება, რეცხვა, შრობა და გრანულაცია.

პირველადი დახარისხება ითვალისწინებს ნარჩენების უხეშ დაყოფას ისეთი თვისებების მიხედვით, როგორიცაა: ფერი, ზომები, ფორმები, პლასტმასის სახე.



წყარო: <https://www.visy.com.au>

პლასტიკის ბოთლის სასიცოცხლო ციკლი: რეციკლირების ვარიანტები



წყარო: Plastics – the Facts 2014/2015. www.plasticseurope.org

Plastic PACKAGING recycling rates across Europe

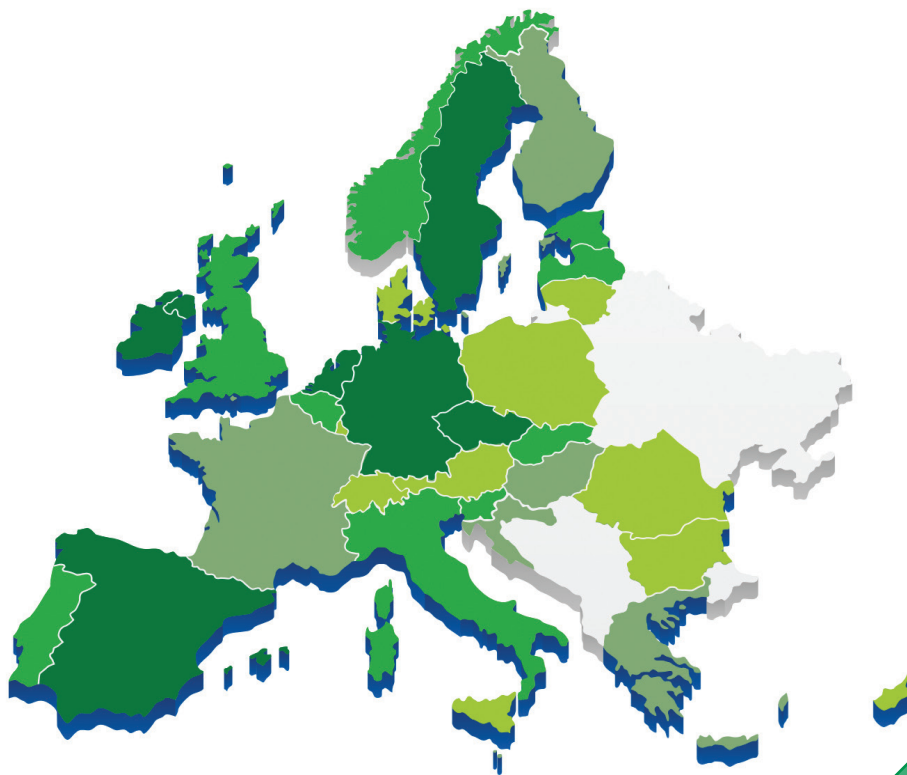


More than **45%**

From **40 to 45%**

From **30 to 40%**

Less than **30%**



პლასტიკის შეფუთვის რეციკლირების მაჩვენებლები ევროპის ქვეყნებში, 2016 წ.

გარე ინფრასტრუქტურის
ელემენტები



ავეჯი და
დიზაინი



ავტომობილის
ნაწილები



ტანსაცმელი და
ფეხსაცმელი



შესაფუთი
საშუალებები



რეციკლირებული პლასტმასის
გამოყენება სხვადასხვა სახის
ახალი პროდუქციის
წარმოებისათვის



მშენებლობისა და
კონსტრუქციების
მასალები

bestproduct.euro-plasticsrecycling.org



როგორ შევამციროთ პლასტიკის ნარჩენები?



არ გამოიყენოთ პლასტიკის ერთჯერადი ნივთები



უპირატესობა მიანიჭეთ პროდუქციას, რომელიც წარმოებულია რეციკლირებული მასალისგან



შეამცირეთ პლასტიკის გამოყენება ღვინოებში



შეიძინეთ პროდუქტები პლასტიკის შეფუთვის გარეშე



გამოიყენეთ სამზარეულოს მრავალჯერადი მოხმარების ნივთები



შეუვდეთ ისეთი სახარჯი ნივთები, რომლებიც პლასტიკის ნაკლები შეფუთვითაა.



შეიძინეთ მეორადი გამოყენების ნივთები, ვიდრე ახალი ნივთები.



მინიმუმამდე დაიყვანეთ სარეცხი საშუალებების გამოყენება.



ორგანიზება გაუკეთეთ პარკების, მდინარეებისა და სანაპიროების დასუფთავების აქციებს

პლასტიკის ხელშეორედ გამოყენება



3R პრინციპი ელექტრული და ელექტრონული ნარჩენებისათვის (E-WASTE)



დღეს პლანეტის თითოეულ ადამიანზე მოდის 6 კგ E-ნარჩენები.

ამ ნარჩენების 50% მოდის მვროვის ქვეყნებსა და აშშ-ში.

22

არსებობს სპეციფიკური სახის ნარჩენები, რომლებიც გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შემცირების მიზნით განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებენ. ასეთ ნარჩენებს მიეკუთვნება: შესაფუთი მასალები, მწვობრიდან გამოსული სატრანსპორტო საშუალებანი, ელექტრობატარეები, ელექტრული და ელექტრონული ნარჩენები (შემდგომში E-ნარჩენები).

E-ნარჩენები ეწოდება ყველა ნივთს, რომელსაც გააჩნია ელექტრული სადენი, ჩასართავი ან აკუმულატორი.

რა განსხვავებაა ელექტრულ და ელექტრონულ აღჭურვილობას შორის?

ელექტრული ხელსაწყოები არიან ელექტრული დენის გამტარები და ამარაგებენ ხელსაწვოს ელექტროენერგიით (ჩამრთველი, ძრავა, ელექტრონათურა), რომელიც გადაიქცევა სითბოდ, მექანიკურ ენერგიად ან სინათლედ. ელექტრული ხელსაწყოები არ არიან აღჭურვილნი ე.წ. გადანაცვებლების მიმღები ინსტრუმენტებით.

ელექტრონულ ხელსაწყოებში შესაძლებელია სიგნალის შეწყვეტა ან მისი რეგულირება (მაცივარი, სარეცხი მანქანა, მიკროტალღური ღუმელი, მტვერსასრუტი). ცხადია, რომ მოწყობილობაში ხშირად ორივე კომპონენტის (ელექტრულის და ელექტრონულის) კომბინირება ხდება.

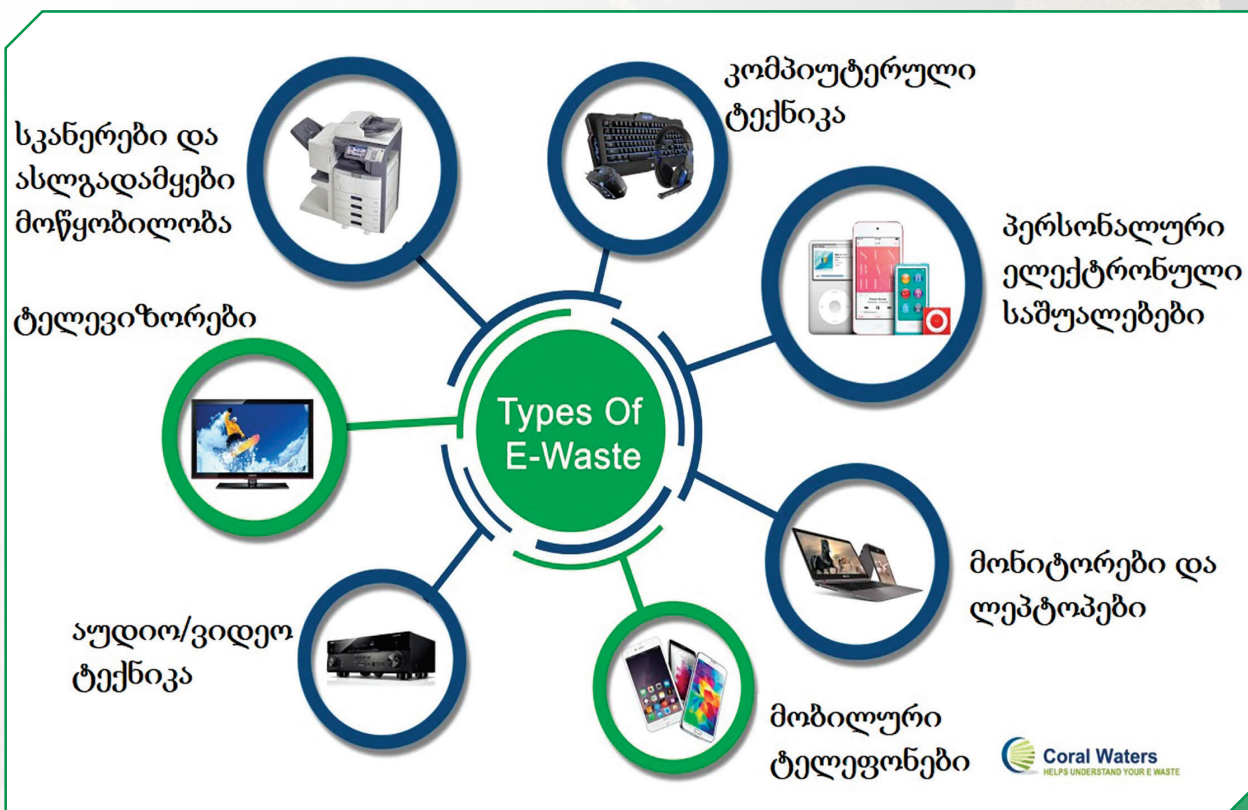
E-ნარჩენებს განეკუთვნება შემდეგი კატეგორიები:

- მსხვილი და წვრილმანი საყოფაცხოვრებო ნივთები;
- საინფორმაციო ტექნოლოგიებისა და სატელეკომუნიკაციო აღჭურვილობა;
- საყოფაცხოვრებო აპარატურა;
- გამანათებელი აღჭურვილობა;
- ელექტრული და ელექტრონული ინსტრუმენტები (გარდა მსხვილი სტაციონალური ინდუსტრიული ინსტრუმენტებისა);
- სათამაშოები, გასართობი და სპორტული აღჭურვილობა;
- სამედიცინო აღჭურვილობა (გარდა იმპლანტირებული და ინფიცირებული პროდუქტებისა);
- მონიტორინგისა და კონტროლის ინსტრუმენტები;
- ავტომატური შემასხურებლები.

E-ნარჩენები წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე სწრაფად ზრდად ნარჩენებს მსოფლიოში. 2017 წელს წარმოქმნილი E-ნარჩენების რაოდენობა შეადგენდა 44.7 მლნ ტონას, 2018

წლისათვის - დაახლოებით 50 მლნ ტონას.

არსებული ტექნოლოგიური ტენდენციების ფონზე ელექტრონული ნარჩენების წარმოქმნის პროგნოზირება ძალიან რთულია, თუმ-



ცა, ექსპერტების წინასწარი შეფასებით, მოსალოდნელია, რომ 2021 წელს წარმოქმნილი E-ნარჩენების რაოდენობა შეადგენს 52 მილიონ ტონას. პროგნოზის მიხედვით, 2020 წელს ინტერნეტთან დაკავშირებული მოწყობილობების რაოდენობა იქნება 20-50 მლრდ, რაც პლანეტაზე მცხოვრები ადამიანების რაოდენობაზე 3-7-ჯერ მეტია. როგორც წესი, ყველა მოწყობილობას გააჩნია ე.წ. სიცოცხლის (მოხმარების) ხანგრძლივობა, რომლის შემდეგაც მოწყობილობა ნარჩენად გადაიქცევა.

წარმოქმნილი E-ნარჩენების 50% არის პერსონალური მოხმარების მოწყობილობები, როგორიცაა კომპიუტერები, სმარტფონები, ტაბლეტები, ტელევიზორები და ა.შ., ხოლო და-

ნარჩენს შეადგენს დიდი გაბარიტების მქონე საყოფაცხოვრებო ტექნიკა, როგორიცაა გათბობისა და გაგრილების მოწყობილობები.

სამწუხაროდ, დაახლოებით 40 მლნ ტონა ელექტრონული ნარჩენი ყოველწლიურად იყრება ნაგავსაყრელებზე, იწვება ან უნებართვოდ მუშავდება, რაც გარემოს დაბინძურებას და რესურსების განლევის იწვევს.

მსოფლიოში რეციკლირების წილი დაბალია. ევროკავშირში, რომელიც ელექტრონული ნარჩენების რეციკლირების ლიდერია, სათანადოდ გროვდება და რეციკლირდება E-ნარჩენების მხოლოდ 35%, ხოლო მთელ მსოფლიოში - 20%. დანარჩენი 80% იმართება შეუსაბამოდ და ძირითადად განთავსდება ნაგავსაყრელებზე. E-ნარჩენები არ არის ბიოდეგრადირებადი.

E-ნარჩენების ნაკადი კომლექსური შედგენილობისაა, რომელიც შეიცავს პერიოდული სისტემის 60 ქიმიურ ელემენტს. გარკვეულ შემთხვევებში E-ნარჩენები შეიძლება შეიცავდეს სახიფათო ქიმიურ ნივთიერებებს, რაც მათი მართვის აუცილებლობას განაპირობებს.

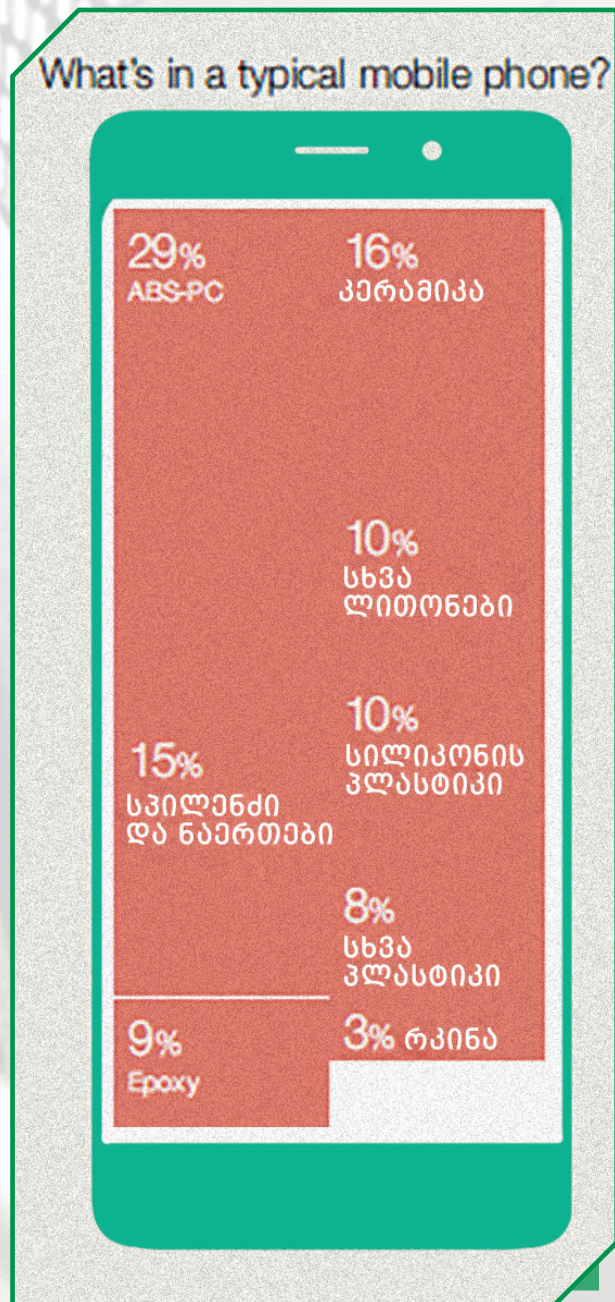
E-ნარჩენები შედგება სხვადასხვა ღირებულის მასალისაგან, როგორიცაა ოქრო, ვერცხლი, სპილენძი, პლათინა, პალადიუმი და სხვა. 1 ტ სმარტფონი შეიცავს 100-ჯერ მეტ ოქროს, ვიდრე 1 ტ ოქროს საბადოს სამთო ქანი.

2017 წელს გაიყიდა 1.46 მლრდ სმარტფონი. რეალურად, თითოეული მათგანი შეიცავს 100 დოლარზე მეტი ღირებულების ელექტროლ კომპონენტებს.

E-ნარჩენების რეციკლირება მნიშვნელოვანია როგორც ნარჩენების გადამუშავების, ისე მათში არსებული ძვირადღირებული მეტალის ამოღებისა და მისი შემდგომი გამოყენების თვალსაზრისითაც. ამოღებული ლითონი გამოიყენება ნედლეულის სახით ახალი პროდუქციის წარმოების პროცესში

ევროკავშირის რეგულაციები მაქსიმალურად უწყობს ხელს E-ნარჩენების შემცირებას, მისი რეციკლირებისა და ხელახალი გამოყენების ხელშეწყობის გზით.

2005 წლის 13 აგვისტოდან ელექტრონული და ელექტრონული ნარჩენების ევროკავშირის დირექტივის (WEEE) მიხედვით მოქმედებს შემდე-



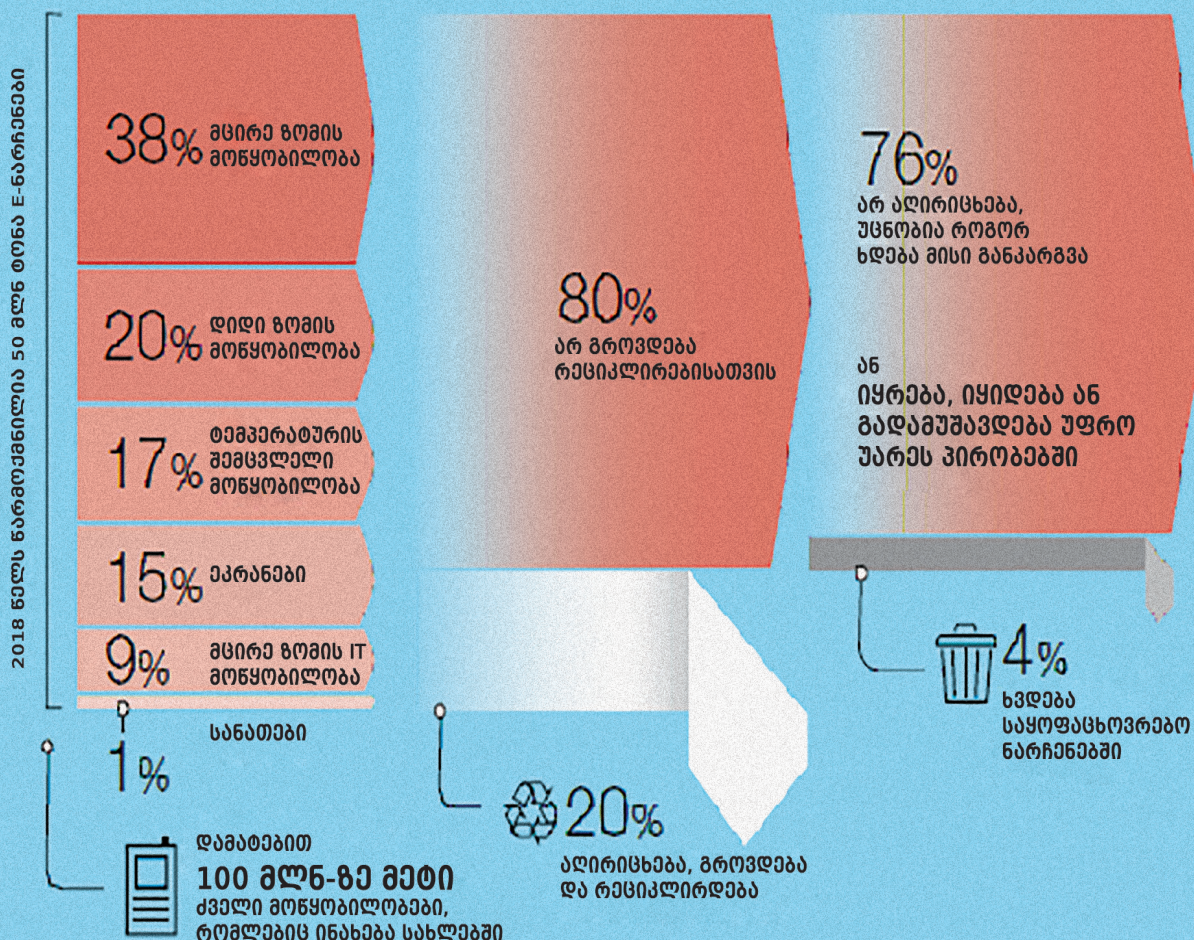
გი რეგულაციები:

- საბოლოო მომხმარებლებს და დისტრიბუტორებს შეუძლიათ უსასყიდლოდ დააბრუნონ უკან ასეთი ნარჩენები;
- ახალი პროდუქტების დისტრიბუტორები ვალდებული არიან, რომ იმავე ტიპის პროდუქტის ნარჩენები ჩაიბარონ უსასყიდლოდ;
- მწარმოებლებს შეუძლიათ შექმნან და ოპერირება გაუწიონ ნარჩენების ინდივიდუალურ ან კოლექტიურ უკან დაბრუნების სისტემებს.
- თუ დაბინძურებული ნარჩენი წარმოადგენს საფრთხეს პერსონალისათვის, მაშინ მწარმოებლებს შეუძლიათ უარი თქვან ასეთი ნარჩენის მიღებაზე;
- ყველა შემთხვევაში შეგროვებული E-ნარჩე-

ფაქტები და ციფრები

- დღესდღეობით, E-ნარჩენების რეციკლირების მაჩვენებელი 20%-ია.
- 1 მლნ მობილური ტელეფონის რეციკლირების შედეგად მიიღება 16 ტ სპილენძი, 350 კგ ვერცხლი, 34 კგ ოქრო და 15 კგ პალადიუმი.
- 1 მლნ ცალი ლეპტოპის რეციკლირება ზოგავს ენერგიას, რომელიც საკმარისი იქნება 3 657 საცხოვრებელი სახლის ელექტრომომარაგებისათვის წელიწადში.

გლობალური E-ნარჩენების ნაკადები



ნები უნდა ჩაბარდეს უფლებამოსილ ორგანიზაციებს;

- მწარმოებელმა უნდა გამოიყენოს გადამუშავებისა და რეციკლირების საუკეთესო პრაქტიკა, რაც გულისხმობს ნარჩენების სითხისაგან დაცლას, შენახვას და შერჩევით გადამუშავებას დირექტივების მიხედვით;
- ნეკრი ქვეყნები უნდა აწარმოებდნენ ჩანანე-

რებს, თავიანთ ტერიტორიაზე და ბაზარზე გატანილი, შეგროვებული, რეციკლირებული და აღდგენილი E-ნარჩენების რაოდენობისა და კატეგორიების შესახებ;

- ევროკავშირი განსაზღვრავს საჭარიმო სანქციებს დირექტივების პირობების დარღვევის შემთხვევაში.

E-ნარჩენების რეციკლირება სამი ძირითადი ეტაპისაგან შედგება:

1. შერჩევითი დაშლა: ძვირადღირებული და/ან სახიფათო მასალის გამოცალკავება;
2. განახლება: მექანიკური ან მეტალურგიული დამუშავების გზით მასალის შემადგენლობის განახლება;
3. რაფინირება: ბოლო ეტაპი, როდესაც ხდება მიღებული მასალის ხელახალი გადამუშავება (განმეწნა) ქიმიური ან მეტალურგიული (პირომეტალურგიული ან ჰიდრო-მეტალურგიული) მეთოდით.

E-ნარჩენების მართვა და რეციკლირება



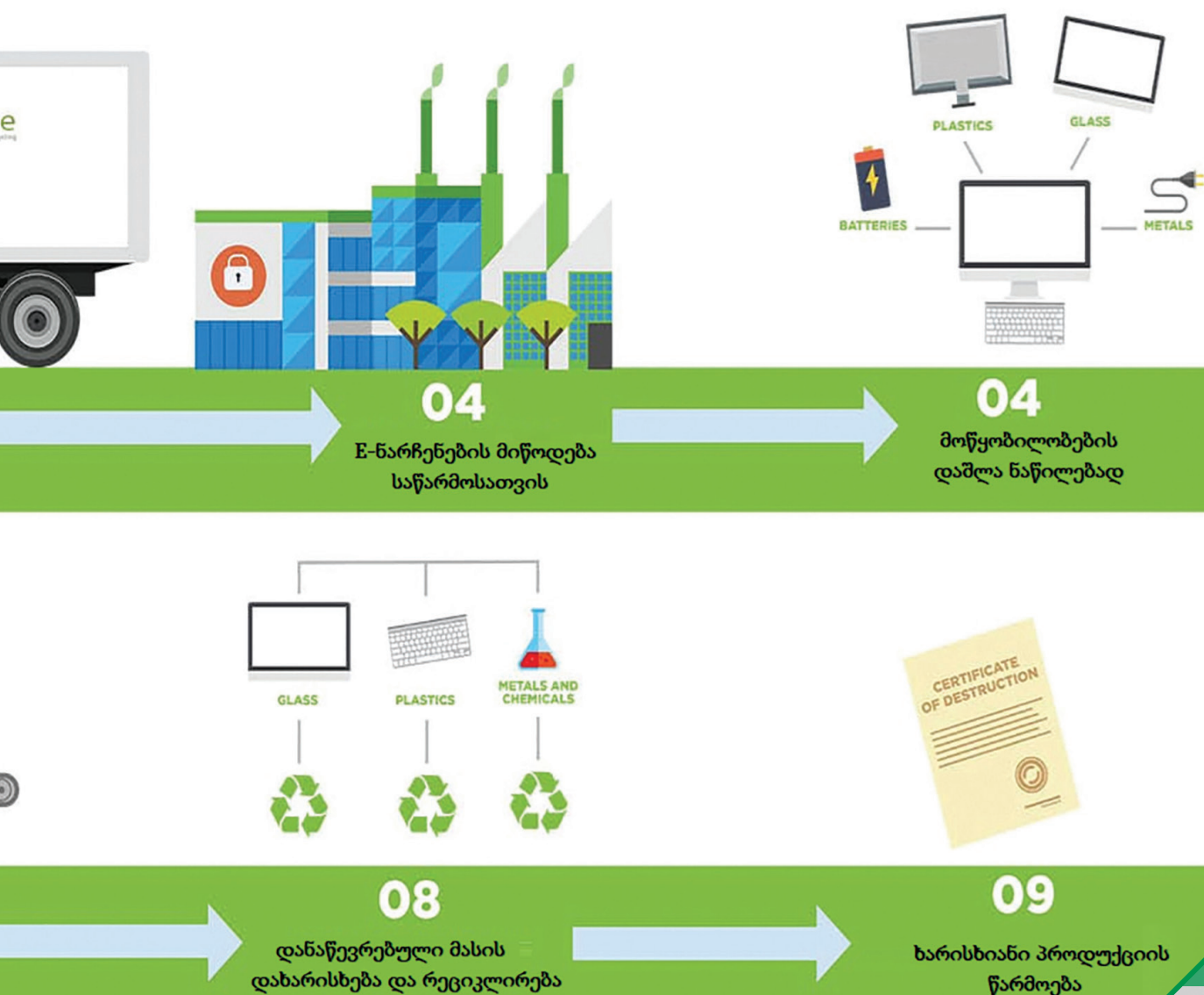
ეს საინტერესოა!

2020 წლის ზაფხულში იაპონია მასპინძლობს ოლიმპიურ და პარაოლიმპიურ თამაშებს (ტოკიო 2020). ამ თამაშებისათვის საჭიროა დამზადდეს დაახლოებით 5000 ცალი ოქროს, ვერცხლისა და ბრინჯაოს მედალი.



ოლიმპიადის მასპინძლებმა გადაწყვიტეს მედლები დაემზადებინათ მობილური ტელეფონებისა და მცირე ელექტრონული მოწყობილობებიდან ამოღებული რეციკლირებადი მეტალებით.

ორი წლის განმავლობაში - 2017 წლის 1 აპრილიდან 2019 წლის 31 მარტამდე, მთელი იაპონიის მასშტაბით, მუნიციპალური მმართველობების მიერ (1621 მუნიციპალიტეტი) შეგროვდა 78 985 ტონა მობილური ტელეფონები და მცირე ელექტრონული მოწყობილობები, ხოლო ფირმა NTT docomo მაღაზიათა ქსელმა დამატებით შეაგროვა დაახლოებით 6,21 მლნ მობილური ტელეფონი. ამ ნარჩენების გადამუშავებით მიღებულ იქნა რეციკლირებული 32 კგ ოქრო, 3500 კგ ვერცხლი და 2200 კგ ბრინჯაო, რომლითაც ტოკიოს 2020 ოლიმპიური თამაშების საპრიზო მედლები დამზადდება.



წყარო: <https://shredonsite.com.au/e-waste-recycling/>

ორგანული ნარჩენების რეციკლირება/კომპოსტირება



რა არის კომპოსტირება?

კომპოსტირება წარმოადგენს ორგანული ნარჩენების დაშლის ბუნებრივ პროცესს, რომელიც მიმდინარეობს მაღალ ტემპერატურაზე (65°C) და ნესტიან გარემოში. კომპოსტირების პროცესს ხელს უწყობენ გარემოში არსებული დიდი რაოდენობის სხვადასხვა ცოცხალი ორგანიზმები, რომელთა საქმიანობისა და კვების შედეგად ხდება საკომპოსტე ნედლეულის გადამუშავება კომპოსტად.

კომპოსტი არის ორგანული სასუქი, რომელიც წარმოადგენს მეტი ფერის ფხვიერ ერთგვაროვან, საკვები ნივთიერებებით მდიდარ ნივთიერებას, რომელიც მიიღება ორგანული ნარჩენების ბიოლოგიური დაშლის პროცესში მიკროორგანიზმების, რედუცენტებისა და დეტრიტოფაგების ზემოქმედებით.

კომპოსტირების საშუალებით ისეთი ორგანული ნარჩენები, როგორიცაა ბოსტნეულისა და მწვანე ნარჩენები, ხის ტოტები, ჩამოცვენილი ფოთლები, ნახერხი, გარდაიქმნება მექ, ფხვიერ მასად, რომელიც გამოიყენება ნიადაგის ხარისხობრივი გაუმჯობესებისათვის და ამცირებს ან საერთოდ გამორიცხავს სასუქების გამოყენებას.

არსებობს კომპოსტირების ორი მეთოდი - ანაერობული (დაშლა მიმდინარეობს ჟანგბადის გარეშე) და აერობული (დაშლა მიმდინარეობს ჟანგბადის თანხლებით).

კომპოსტირების უპირატესობა

კომპოსტის დამზადება და გამოყენება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ნიადაგის ნაყოფიერებას, ამარაგებს მას მცენარის კვებისათვის საჭირო ელემენტებით და ამცირებს აგროქიმიკატების გამოყენების აუცილებლობასა და რაოდენობებს.

კომპოსტი ძალიან კარგი გზაა ერთის მხრივ, ბიოლოგიური ნარჩენების “მოსაცილებლად” და მეორეს მხრივ, მიწის გასაანოჟიერებლად.

კომპოსტირების პროცესი

ორგანული ნარჩენებიდან კომპოსტის მიღება არ საჭიროებს რაიმე რთული მოწყობილობებისა და ძვირად ღირებული დანამატების გამოყენებას.

ორგანული ნივთიერებების პირველად დაშლას ბაქტერიები ასრულებენ, რომლებიც სწრაფად მრავლდებიან გარკვეულ პირობებში. კომპოსტირების პროცესში სხვა ორგანიზმებიც მონაწილეობენ, ესენია: სოკოები, ჭიები და სხვადასხვა მწერები. ამ ორგანიზმებისათვის საკომპოსტე გროვა არაჩვეულებრივ „სამშაბელოს“ წარმოადგენს. ჭიები ორგანულ ნივთიერებებს ძალიან სწრაფად გადაამუშავებენ და გარდაქმნიან მათ ისეთ ნივთიერებებად, რომელთაც ადვილად ითვისებენ მცენარეები.

რისგან მზადდება კომპოსტი?

კომპოსტის დასამზადებლად გამოიყენება ე.წ. „მწვანე“ და „მუქი“ კომპონენტები.

“მწვანე” კომპონენტები ხასიათდება აზოტის (N) მაღალი შემადგენლობითა და ტენიანობით. “მწვანე” კომპონენტებს მიეკუთვნება: ბოსტნეულის, ხილისა და მწვანილის ნარჩენები, მწვანე ბალახი, ფოთლები, მცენარეთა მწვანე ტოტები, წყალმცენარეები, ყავისა და ჩაის ნალექი.



“მუქი” კომპონენტები ხასიათდება ნახშირბადის (C) დიდი პროცენტული შემცველობით და არის გამხმარ ან მშრალ მდგომარეობაში. მუქ კომპონენტებს მიეკუთვნება: ხმელი ტოტები, ფოთლები, თივა, ხმელი ბალახი ან მცენარეები, ქაღალდი, მუყაო, ნახერხი.

მოწყობილობა კომპოსტირებისათვის

ინდივიდუალური კომპოსტირების დროს კომპოსტი შეიძლება დავამზადოთ გროვის სახით, გამოვიყენოთ ყუთი ან სპეციალური ნაგებობა. უფრო მოსახერხებელია ყუთის გამოყენება, ვინაიდან გროვასთან შედარებით ის უფრო ინახავს სითბოსა და ტენს, დასამზადებლადაც იოლია. ასევე შეიძლება მზა საკომპოსტე ყუთების შეძენა.



კომპოსტირებისათვის ადგილის შერჩევა

- ადგილი უნდა იყოს ნაწილობრივ დაჩრდილული;
- საცხოვრებელი შენობებიდან დაშორებული უნდა იყოს 50 მ-ით
- თავისუფალი უნდა იყოს გროვასთან მისასვლელი გზა, რათა არ შეფერხდეს ახალი საკომპოსტე მასალის დამატება;
- სურველია ახლომახლო იყოს წყალი;
- უნდა იყოს დრენირების კარგი საშუალება, რათა კომპოსტში წყალი არ დაგროვდეს, რაც გამოიწვევს დაშლის პროცესის შეწყვეტას.

მზა კომპოსტის გამოყენება

კომპოსტი არ არის სასუქი, თუმცა ის შეიცავს მკვებავ ნივთიერებებს, რომლებიც ხელს უწყობენ მცენარის ზრდას. მისი გამოყენებით აღარ არის საჭირო ხშირი მორწყვა და ქიმიური სასუქების გამოყენება. კომპოსტის დამატება ნიადაგში ხელს უწყობს ტენიანობის შენარჩუნებასა და მცენარის ფესვების უზრუნველყოფას საკვები ნივთიერებებით. კომპოსტი შეიძლება დაემატოს საქოთნე მიწას ოთახის მცენარეებისათვის.

კომპოსტირება არის საუკეთესო საშუალება ორგანული ნარჩენების მოცულობის შესამცირებლად და გარემოს დაცვისათვის.

ჩაატარეთ ექსპერიმენტები და კვლევები

კვლევა დაგეგმეთ
და ჩაატარეთ მასწავლებლის ხელმძღვანელობით



რამდენად ბიოდეგრადირებადია სხვადასხვა მასალები?

იცით რომელი პროდუქტია ბიოდეგრადირებადი?

ხშირად პროდუქტის ბიოდეგრადირების შესახებ ინფორმაცია დატანილია შეფუთვაზე. ამ მხრივ ინფორმირებულ მომხმარებელს შეუძლია აირჩიოს რომელი პროდუქტი შეიძინოს.

ექსპერიმენტის შედეგად თქვენ შეგიძლიათ გამოიკვლიოთ თუ რამდენად ბიოდეგრადირებადია პროდუქტი ნიადაგში. რამდენად განსაზღვრავს ეს თქვენი, როგორც მყიდველის არჩევანს?

ექსპერიმენტის მიმდინარეობა

1. შეარჩიეთ იმ მასალების ტიპები, რომლის ტესტირებასაც აპირებთ. თქვენ შეგიძლიათ შეარჩიოთ ნებისმიერი ტიპის ერთჯერადი გამოყენების ნივთი, რომელიც დამზადებულია სხვადასხვა მასალისაგან.

სასურველია აირჩიოთ ისეთი ნივთი, რომელსაც ექნება სულ ცოტა ხუთი სხვადასხვა ნიმუში. მაგალითად სხვადასხვა სახის ერთჯერადი ჭიქები.

30

მასალები და აღჭურვილობა

- ნიჩაბი
- ხელთათმანი
- პირბადე
- ებო ან სხვა ადგილი ნივთების დროებით დასამარხად
- ნიადაგი
- მოსანიშნი ჩხირები
- მუდმივი მარკერი

• სხვადასხვა პროდუქტია და მასალები:

- საფენები: ქსოვილოვანი, პამპერსი
- ფირფიტები და ჭიქები: ქაღალდი, ცვილით დაფარული ქაღალდი, პოლისტირენი, სხვადასხვა პლასტიკი.
- ქაღალდი: რვეული ქაღალდი, საჩუქრის შესაფუთი ქაღალდი, ჟურნალის ქაღალდი, სამშენებ-

ლო ქაღალდი, სხვადასხვა სახის მუყაო

- ხე: წითელი ხე, ფიჭვი, ბამბუკი, ნაძვი
- ჩანთები: ქაღალდის ჩანთები, პოლიეთილენის სასურსათო ჩანთები, ნარჩენების ჩანთები.
- ნებისმიერი სხვა სამომხმარებლო პროდუქტი, რომელიც დამზადებულია სხვადასხვა მასალებისგან.

- ჩხირზე მდგრადი მარკერით დააწერეთ ნიმუშის ნომერი და ჩაინიშნეთ.
- შეარჩიეთ ჩასამარხი ნიმუშების ადგილი, რომლებიც არ არის სატრანსპორტო გზაზე, მაგალითად ღობესთან ახლოს, ეზოს ან ბაღის კუთხეში.
- აიღეთ შესაბამისი ნებართვა უფროსებისაგან ან მშობლებისაგან. ამოთხარეთ ორმო, მაგალითად 5 ნიმუშის დასამარხად - სიღრმით 30 სმ, სიგანე- 30 სმ, სიგრძე 60 სმ.
- ჩამარხეთ ნიმუშები მარკირებულ ჩხირთან ერთად.
- ნიმუშები დატოვეთ სულ მცირე 3 კვირის, უმჯობესია 6 კვირის განმავლობაში.
- მოცდის დროის განმავლობაში ჩამოაყალიბეთ თქვენი ჰიპოთეზები მოსალოდნელ შედეგზე. ასევე შეიმუშავეთ მეთოდი, რომლითაც შეაფასებთ ნიადაგში თქვენი ნიმუშების დაშლას. შეგიძლიათ შეიმუშაოთ შკალა, რომლითაც რიცხოვნობად შეაფასებთ ნიმუშის მდგომარეობას. მაგალითად 1-დან 10-მდე შეგიძლიათ შეაფასოთ დარჩენილი მასალის მიხედვით.
- გარკვეული დროის შემდეგ ამოთხარეთ ნიმუშები ნიჩბის გამოყენებით და შეაფასეთ მათი მდგომარეობა და ჩაინიშნეთ მონაცემები.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
დეგრადირების გარეშე, მთლიანი მასალა სახეზეა	მასალა რბილია, მაგრამ მთელი	არის ცალკეული ხერხელები	არის მცირე რაოდენობის ხერხელები	არის ბევრი ხერხელი	დაახლოებით ნახევარი მასალა გაქრა	არის ძალიან ბევრი ხერხელები	მასალა თითქმის დაიშალა	დარჩენილია მასალის მცირე ნაწილები	სრულად დეგრადირებული და გაუჩინარებელია

ნიადაგში ნიმუშების დეგრადაციის შეფასების ცხრილის ერთ-ერთი ვერსია.

დაამუშავეთ მონაცემები და გამოიტანეთ დასკვნები

უპასუხეთ კითხვებს:

- რომელი მასალა არის უფრო მეტად დეგრადირებადი? ყველაზე ცუდად დეგრადირებადი?
- რომელი მასალა დაიშლება ყველაზე კარგად ნაგავსაყრელზე?
- რომელი მასალისაგან დამზადებულ ნივთებს შეიძენდით და რატომ?



რომელი სახის პლასტიკი არის ყველაზე მეტად წარმოდგენილი ზღვის სანაპიროების ნარჩენებში?

ამ პროექტის მიზანია გამოვიკვლიოთ თუ რა სახის ნარჩენებით ბინძურდება ზღვის სანაპირო და გავაკეთოთ დასკვნები გარემოს დაბინძურების თავიდან აცილების გზებზე.

მეთოდები და მასალები

1. შეარჩიეთ სანაპირო ადგილი და განსაზღვრეთ ნარჩენების აღების ზუსტი დრო და დღეები.
2. ჩამოაყალიბეთ ნარჩენების ის სახეები, რომლის მიხედვით მოახდენთ ნარჩენების სეპა-

მასალები და აღჭურვილობა

- ნარჩენების შესაგროვებელი პარკები
- სასწორი
- მარკერი
- ხელთათმანები
- პირბადე

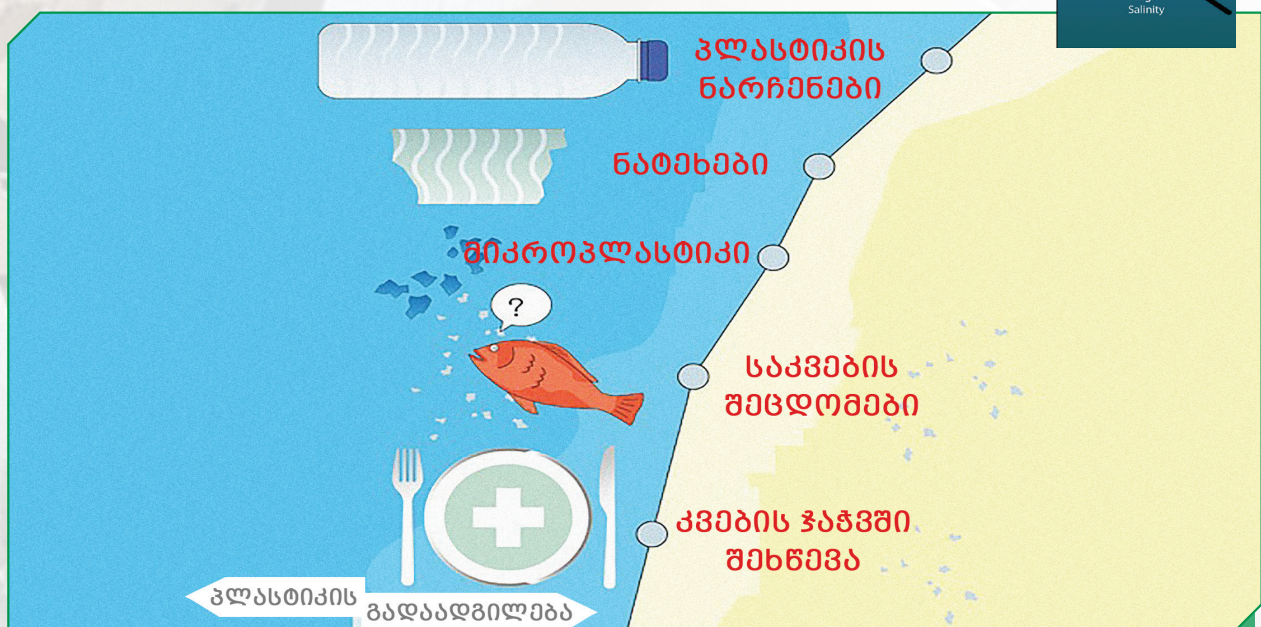
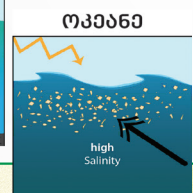
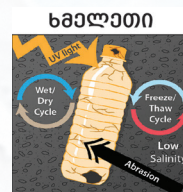
რირებას. მაგალითად: ქაღალდი, პლასტიკი, მინა, სიგარეტის ნამწვი, მეტალი (მათ შორის ალუმინი).

3. ჩამოაყალიბეთ თქვენი ჰიპოთეზები. რომელი სახის ნარჩენები იქნება ყველაზე მეტი თქვენს მიერ შერჩეულ სანაპიროზე?
4. შერჩეული დღეებისა და ინტერვალის მიხედვით დღიური ნარჩენები განაცალკავეთ



თქვენს მიერ შერჩეული სახეების მიხედვით.

5. აწონეთ თითოეული სახის დღიური ნარჩენი და ჩაინიშნეთ მონაცემები სპეციალურად შექმნილ ცხრილში.
6. იანგარიშეთ მათი პროცენტული შემცველობები მთლიანად შეგროვებული ნარჩენებიდან.
7. შეაჯამეთ მონაცემები და გააკეთეთ დასკვნები. უპასუხეთ კითხვებს: რატომ ბინძურდება სანაპირო? რომელი სახის ნარჩენებია წარმოდგენილი? რა სახის ღონისძიებებია საჭირო დაბინძურების აღკვეთის და/ან შემცირებისათვის?



რომელი სახის ქაღალდი იშლება ყველაზე სწრაფად?

ქაღალდისაგან სხვადასხვა სახის პროდუქცია მზადდება - ჟურნალ-გაზეთები და წიგნები და რვეულები. ქაღალდს ვიყენებთ საოფისედ - ტექსტის ბეჭდვისათვის, შესაფუთ მასალად - შესაფუთი ქაღალდი და სხვადასხვა სახის მუყაო.

ექსპერიმენტის შედეგად თქვენ შეგიძლიათ გამოიკვლიოთ სხვადასხვა სახის ქაღალდის დაშლის დრო და შეაფასოთ თუ რამდენად ბიოდეგრადირებადია იგი ნიადაგში.

ჩამოაყალიბეთ თქვენი ჰიპოთეზები: რომელი სახის ქაღალდი დაიშლება სწრაფად. მოიძიეთ ინფორმაცია ქაღალდის ბიოდეგრადირების ვადების შესახებ.

მასალები და აღჭურვილობა

- ნიჩაბი
- ხელთათმანი
- პირბადე
- ნიადაგი
- მოსანიშნი ჩხირები
- მარკერი
- სხვადასხვა სახის ქაღალდის პროდუქცია

ექსპერიმენტის მიმდინარეობა

1. შეარჩიეთ ქაღალდის პროდუქცია, რომლის ტესტირებასაც აპირებთ.
2. ჩხირზე მდგრადი მარკერით დააწერეთ ნიმუშის ნომერი და ჩაინიშნეთ.
3. შეარჩიეთ ჩასამარხი ნიმუშების ადგილი, რომლებიც არ არის სატრანსპორტო გზაზე, მაგალითად ღობესთან ახლოს, ეზოს ან ბაღის კუთხეში.
4. აიღეთ შესაბამისი ნებართვა უფროსებისაგან ან მშობლებისაგან. ამოთხარეთ ორმო, მაგალითად 5 ნიმუშის დასამარხად - სიღრმით 30 სმ, სიგანე- 30 სმ, სიგრძე 60 სმ.
5. ჩამარხეთ ნიმუშები მარკირებულ ჩხირთან ერთად.
6. მოძიებული ინფორმაციის მიხედვით გადაწყვიტეთ რამდენი ხნით დატოვებთ ნიმუშებს ნიადაგში.



7. მოცდის დროის განმავლობაში ჩამოაყალიბეთ თქვენი ჰიპოთეზები მოსალოდნელ შედეგზე. ასევე შეიმუშავეთ მეთოდი, რომლითაც შეაფასებთ ნიადაგში თქვენი ნიმუშების დაშლას. შეგიძლიათ შეიმუშაოთ შკალა, რომლითაც რიცხობრივად შეაფასებთ ნიმუშის მდგომარეობას. მაგალითად 1-დან 10-მდე შეგიძლიათ შეაფასოთ დარჩენილი მასალის მიხედვით.
8. გარკვეული დროის შემდეგ ამოთხარეთ ნიმუშები ნიჩბის გამოყენებით. შეაფასეთ მათი მდგომარეობა და ჩაინიშნეთ მონაცემები.

დაამუშავეთ მონაცემები და გამოიტანეთ დასკვნები

უპასუხეთ კითხვებს:

- რომელი ქაღალდი დაიშალა ყველაზე სწრაფად? რატომ?
- როგორ უნდა მოვიქცეთ ქაღალდის ნარჩენების მართვის გაუმჯობესებისათვის?



პლასტიკის სეპარირება სიმკვრივის მიხედვით

პლასტიკის ნარჩენების სეპარირებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს რეციკლირების პროცესში. სხვადასხვა სახის პლასტიკის შერევის შედეგად რეციკლირებული პროდუქცია ან დაბალი ხარისხისაა ან პრაქტიკულად მათი შერევა დაუშვებელია.

ამ ექსპერიმენტის შედეგად თქვენ გაიგებთ თუ რა მნიშვნელობა აქვს პლასტიკის სიმკვრივეს სეპარირების დროს.

პლასტიკის ბოთლში ჩამოსხმული წყალი ნებისმიერ ჩვენთაგანს დაუღევი. დაფიქრებულხართ, რა სახის პლასტიკი გამოიყენება წყლის შესაფუთად?

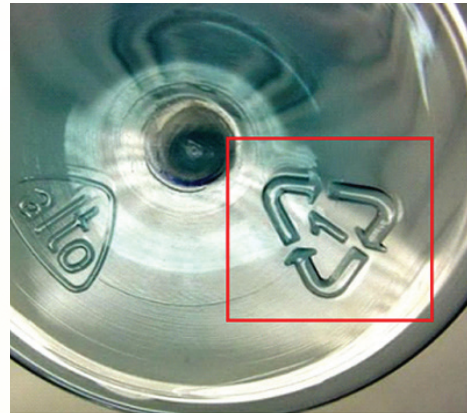
კარგად დააკვირდით ბოთლის ფსკერზე და ბოთლის თავსახურზე დატანილ ნიშნებს. რა განსხვავებაა მათ შორის? რა სახის პლასტიკებია ისინი?

როგორ შეიძლება გავაცალკავოთ პლასტიკის ბოთლი და მისი თავსახური ერთმანეთისგან, როცა ისინი ნარჩენებად გროვდება და დაწნეხილი სახით მიეწოდება რეციკლირების საწარმოს.

ჩამოაყალიბეთ თქვენი მოსაზრებები, თუ როგორ შეიძლება განვაცალკავოთ #1 PET და #2 HDPE ერთმანეთისაგან.

სხვადასხვა სახის პლასტიკს სხვადასხვა სიმკვრივე აქვს.

ცხრილში მოცემულია ფართოდ გამოყენებული 6 სახის პლასტიკის სიმკვრივები.



ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით შესაძლებელია გამოვყოთ პლასტიკების ორი ჯგუფი. შეასრულეთ დავალება და დააჯგუფეთ პლასტიკები ორ პირობით ჯგუფად.

პლასტიკის სახე						
	PETE	HDPE	V	LDPE	PP	PS
სიმკვრივე, კგ/მ³	1.34-1.39	0.96-0.97	1.37-1.39	0.91-0.93	0.90-0.92	1.05

ექსპერიმენტის მიმდინარეობა

1. აიღეთ სხვადასხვა სახის პლასტიკის ნარჩენი. მარკირების მიხედვით წინასწარ განსაზღვრეთ თუ რა სახის პლასტიკია. პლასტიკის სინკები ისე შეარჩიეთ, რომ შეძლოთ თითოეული სახის პლასტიკის ვიზუალური გარჩევა. ჩაინიშნეთ თითოეული ნიმუშის ფერი და განსხვავებული ნიშან-თვისება.
2. დაჭერით თითოეული პლასტიკი მცირე ბო-

მის ნაწილებად (1სმX1სმ ან 0,5სმX0,5სმ).

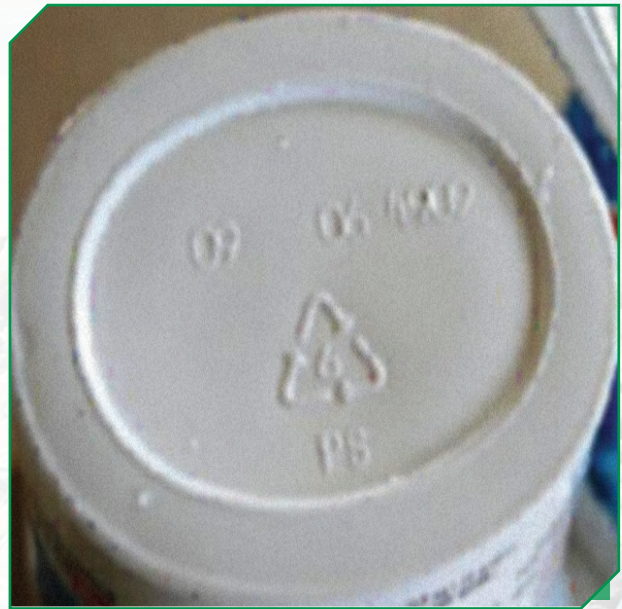
3. მოამზადეთ სამი კონტეინერი. პირველში ჩაასხით 250 მლ სუფთა წყალი და გახსენით მასში 10გ სუფრის მარილი, მეორეში - 250 მლ წყალი, მესამეში - 250 მლ ზეთი.
4. პირველ კონტეინერში ჩაყარეთ თითოეული სახის პლასტიკის ნიმუშის 2-2 ცალი. აურიეთ წვირით და დაელოდეთ 1წთ. დააკვირდით რომელი მათგანი ჩაიძირა და რომელი ამოტივტივდა. ჩაინიშნეთ მონაცემები.
5. ამოტივტივებული ნიმუშები გადაიტანეთ მე-

ორე კონტეინერში და აურიეთ წკირით. ასევე დაელოდეთ 1წთ. დააკვირდით რომელი მათგანი ჩაიძირა და რომელი ამოტივტივდა. ჩაინიშნეთ მონაცემები.

6. ამოტივტივებული ნიმუშები გადაიტანეთ მე-სამე კონტეინერში. ურიეთ წკირით და ასევე დაელოდეთ 1წთ. დააკვირდით რომელი მათგანი ჩაიძირა და რომელი ამოტივტივდა. ჩაინიშნეთ მონაცემები.
7. გაიმეორეთ 4-6 პუნქტი კიდევ 2-ჯერ მომზადებული სინჯების სხვა დანარჩენი ნიმუშების გამოყენებით.

მასალები და აღჭურვილობა

- ექვსი სახის პლასტიკის ნარჩენი
- გამჭვირვალე კონტეინერი - 3 ცალი
- სუფთა წყალი - 500 მლ
- მზესუმზირის ზეთი - 250 მლ
- სუფრის მარილი - 10 გ
- პინცეტი
- წკირი - 3 ცალი



დაამუშავეთ მონაცემები და გამოიტანეთ დასკვნები

- შეადგინეთ ცხრილი და ასახეთ რომელი სახის პლასტიკი სეპარირდა თქვენს მიერ მომზადებული სითხეების გამოყენებით.
- რომელი სახის პლასტიკების სეპარირება აღმოჩნდა ყველაზე რთული? რატომ?
- როგორ მოახდენდით დაწნეხილი პლასტიკის ბოთლებისა და მისი თავსახურების ერთმანეთისგან სეპარირებას საწარმოო პირობებში? შეიმუშავეთ სქემა.

35

პროექტები, მოსწავლეთა ჯგუფებში სამუშაოდ

განახორციელეთ მასწავლებლის ხელმძღვანელობით

- შეგვიძლია თუ არა შევამციროთ ნარჩენები ჩვენს სკოლაში?
- რომელი ქმედებები შეუწყობს ხელს სკოლაში და ყოფა-ცხოვრებაში წარმოქმნილი ნარჩენების შემცირებას?
- რომელი ღონისძიებებით შეძლებს მუნიციპალიტეტი გააუმჯობესოს პლასტიკის (ქაღალდის, მინის, E-ნარჩენების) ნარჩენების სეპარირება?

გამოყენებული რესურსები

1. Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. World Economic Forum. Published by World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2014
2. A New Circular Vision for Electronics Time for a Global Reboot In support of the United Nations E-waste Coalition. Published by World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2019
3. Global Waste Management Outlook. ISBN: 978-92-807-3479-9. United Nations Environment Programme, 2015
4. "Hoornweg, Daniel; Bhada-Tata, Perinaz. 2012. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. Urban development series; knowledge papersno. 15. World Bank, Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388> License: CC BY 3.0 IGO."
5. "Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO."
6. საქართველოს სახელმწიფო აუდიტის ანგარიში - მდგრადი განვითარების მიზნების განხორციელების მზადყოფნა. 6.02.2019
7. Plastics – the Facts 2015. An analysis of European plastics production, demand and waste data2015 PlasticsEurope. www.plasticseurope.org - უკანასკნელად გადამოწმებულია 1.08.2019
8. <https://www.unicef.org/georgia/sustainable-development-goals> - უკანასკნელად გადამოწმებულია 1.08.2019
9. https://www.theworldcounts.com/counters/shocking_environmental_facts_and_statistics/world_waste_facts - უკანასკნელად გადამოწმებულია 1.08.2019
10. <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/en/knowledge-map-circular-economy/> - უკანასკნელად გადამოწმებულია 1.08.2019
11. www.polimerzone.com - უკანასკნელად გადამოწმებულია 1.08.2019
12. <http://www.govaplast.com/play> - უკანასკნელად გადამოწმებულია 1.08.2019
13. <https://tokyo2020.org/en/games/medals/project/> - უკანასკნელად გადამოწმებულია 1.08.2019
14. <https://www.bbc.com/sport/olympics/47168035> - უკანასკნელად გადამოწმებულია 1.08.2019
15. <http://www.atlas.d-waste.com/> - **Waste Atlas** is a crowdsourcing free access map that visualizes municipal solid waste management data across the world for comparison and benchmarking purposes.
16. <https://www.visy.com.au/recycling/education>
17. <https://www.plasticseurope.org/en/resources/education>



The editor of the material: Imereti Scientists' Union (SPCETRI)

Address: 9, Taminda Hino str., Kutaisi, Georgia

Phone: +995 431248057

E-mail: spcetri@gmail.com

Website: www.wmp.ge

Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014-2020
Imereti Scientists' Union (SPCETRI)

2019

Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014-2020 is co-financed by the European Union through the European Neighbourhood Instrument and by the participating countries: Armenia, Bulgaria, Georgia, Greece, Republic of Moldova, Romania, Turkey and Ukraine.
This publication has been produced with the financial assistance of the European Union. The contents of the publication are the sole responsibility of the Imereti Scientists' Union (SPCETRI) and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.



CROSS BORDER
COOPERATION

