



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ც. თურქაძე, ბ. ბუცხრიკიძე

# ნარჩენების მართვის საფუძვლები

სალექციო კურსის სახელმძღვანელო

ქუთაისი  
2010

ც. თურქაძე, ბ. ბუცხრიკიძე. ნარჩენების მართვის საფუძვლები. სალექციო კურსის სახელმძღვანელო. – ქუთაისი, აწსუ, 2010, - 228 გვ. ნახ. 17, ცხრ. 8.

### **რეცენზენტი: რეზო ჯაბნიძე**

შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი,  
სოფლის მეურნეობათა მეცნიერების აკადემიის წევრ-კორესპოდენტი

\* \* \* \* \*

**სასწავლო კურსის სტატუსი** – საინჟინრო-ტექნოლოგიური ფაკულტეტის  
ქიმიური ტექნოლოგიის (გარემოს დაცვა და ბუნებრივი რესურსების  
რაციონალური გამოყენება) ბაკალავრიატის სავალდებულო კურსი

**სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა** - 1 სემესტრი, VIII სემესტრი

**ECTS კრედიტების რაოდენობა** - 5 კრედიტი.

საკონტაქტო საათები - 45, დამოუკიდებელი მუშაობისათვის  
გათვალისწინებული საათები - 80

**ლექტორი** - ციცილო თურქაძე

საინჟინრო ტექნოლოგიური ფაკულტეტი,

ქიმიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი,

ტელეფონი: 8 (231) 1 31 03, 893 93 18 34, E-mail: [cici1000@mail.ru](mailto:cici1000@mail.ru)

**სასწავლო კურსის მიზნები:**

გარემოს დაბინძურება სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით თანამედროვეობის ერთ-ერთი მწვავე ეკოლოგიურ პრობლემას წარმოადგენს. ამ მხრივ, გარემოს დაცვაში მნიშვნელოვანი ძვრები განხორციელდა. უკანასკნელ ხანს დამკვიდრდა ტერმინი - ნარჩენების მართვა. ეს ტერმინი უფრო ფართოა, ვიდრე ცნებები „გადამუშავება“, „რეციკლირება“, „ნარჩენებისადმი მოპყრობა“, რადგან მოიცავს ნარჩენების შეგროვების, რეციკლირების (გადამუშავების, დაწვის, დამარხვის და სხვ. ჩათვლით), ასევე მათი რაოდენობის შემცირების ღონისძიებებს. ნარჩენების კომპლექსური მართვის სისტემა, რომელიც წლების განმავლობაში დამკვიდრებულია განვითარებულ ქვეყნებში, საქართველოსათვის გარკვეულ სიახლეს წარმოადგენს და მისი დანერგვა მრავალ პრობლემასთანა დაკავშირებული.

ამრიგად, კურსის მიზანია:

- მომავალი ბაკალავრის პროფესიული მოღვაწეობის ფორმირება ნარჩენების მართვის სფეროში კონკრეტული ამოცანების გადაწყვეტისას მიღებული თეორიული და პრაქტიკული ცოდნის საფუძველზე;
- განუვითაროს სტუდენტს ეკოლოგიური და გარემოსდაცვითი აზროვნება ნარჩენების მართვის სფეროში არსებული ამოცანების გადაწყვეტისას;
- სტუდენტს მისცეს საკმარისი თეორიული და პრაქტიკული ცოდნა შემდეგი ძირითადი საკითხების შესახებ:
  - მყარი სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვის სტრატეგია;
  - ნარჩენების კომპლექსური მართვის პრინციპები;
  - ნარჩენების პრევენცია და შემცირება;
  - ნარჩენების რეციკლირება და სანირება;
  - ნარჩენების თერმული დამუშავების მეთოდები;

- მყარი სამრეწველო ნარჩენების უტილიზაცია.

# ს ა რ ჩ ე ვ ი

83.

<u>შესავალი</u> .....	5
<u>ლექცია 1</u> „ნარჩენების კრიზისის“ მასშტაბები და ისტორია. ნარჩენების მართვის თანამედროვე პრობლემები .....	7
<u>ლექცია 2</u> ნარჩენების მართვაში გამოყენებული ძირითადი ტერმინები. ნარჩენები და მათი კლასიფიკაცია. საშიში ნარჩენების თვისებები .....	14
<u>ლექცია 3</u> ტექნოგენური რესურსული ციკლის სახეები. მყარი სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ნაკადის მართვა .....	23
<u>ლექცია 4</u> ნარჩენების კომპლექსური მართვის პრინციპები, ნარჩენების კომპლექსური მართვის იერარქია .....	31
<u>ლექცია 5</u> ნარჩენების პრევენცია და შემცირება .....	42
<u>ლექცია 6</u> მეორადი გადამუშავება (რეციკლინგი). საერთაშორისო უნივერსალური რეციკლირების კოდები .....	52
<u>ლექცია 7</u> კომპოსტირება. კომპოსტირების განსხვავებული ტექნოლოგიები .....	62
<u>ლექცია 8</u> საყოფაცხოვრებო ნარჩენების თერმული გაუვნებელოება. ნარჩენების დაწვა .....	68
<u>ლექცია 9</u> ნარჩენების ჩამარხვა. ნარჩენების პოლიგონი .....	77

ლექცია 10

საქართველოს კანონმდებლობა ნარჩენების მართვის სფეროში ..... 85

ლექცია 11

ნარჩენების მართვის ზოგადი პრინციპები და ევროკავშირის  
გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა ..... 97

ლექცია 12

კონვენცია სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვის  
და განთავსების შესახებ. შეზღუდულად ბრუნვადი მასალები.  
სამედიცინო ნარჩენები, როგორც საშიში (სარისკო) ნარჩენები ..... 122

ლექცია 13

სამედიცინო ნარჩენები - მათი მართვა და გარემოსდაცვითი  
პრობლემები. სამედიცინო ნარჩენების დაწვა და ზოგიერთი  
ქვეყნის გამოცდილება ამ სფეროში ..... 137

ლექცია 14

მყარი სამრეწველო ნარჩენების უტილიზაცია ..... 167

ლექცია 15

სხვადასხვა სახის ნარჩენების გადამუშავებისა და  
გაუვნებელყოფის პრინციპები ..... 175

დანართი 1

რატომ არ უნდა დავწვათ ფოთლები ქალაქში ..... 195

დანართი 2

ევროგაერთიანების საბჭოს 1993 წლის 259/93 დებულებით  
დადგენილი ნარჩენების (წითელი, ყვითელი და მწვანე) სიები ..... 200

ნარჩენების მართვაში გამოყენებული ტერმინების  
განმარტებითი ლექსიკონი ..... 219

გამოყენებული ლიტერატურა ..... 228

## შესავალი

საქართველოში დეკლარირებულია ევროკავშირში ინტეგრირება და ამ მიზნით ქვეყანამ აიღო ვალდებულება ყველა იმ მოთხოვნის შესრულებაზე, რომელსაც ეს კავშირი უყენებს მის რიგებში გაერთიანების მსურველ სახელმწიფოებს. ნარჩენების სწორი მართვა - ერთ-ერთი ძირითადი მოთხოვნაა კანდიდატი ქვეყნებისათვის. საქართველოში ნარჩენების მართვის სფერო კი მთელ რიგ სერიოზულ რეფორმებს საჭიროებს.

მრეწველობის სხვადასხვა დარგის სწრაფი განვითარება და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური პირობების გაუმჯობესება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წარმოქმნილი სხვადასხვა სახის ნარჩენების რაოდენობის ზრდაზე. ამასთანავე, სხვადასხვა სახის ნარჩენების, უპირველესად კი ტოქსიკური ნარჩენების, გაუვნებელოფისა და უტილიზაციის პრობლემები მწვავედ დგას მოსახლეობით მჭიდროდ დასახლებულ, ქიმიური, ნავთობქიმიური, სამედიცინო-ფარმაცევტული მრეწველობის და სხვა განვითარებული დარგების მქონე ქვეყნებსა და რეგიონებში. აღნიშნული პრობლემა ნეგატიურ ზეგავლენას ახდენს გარემოს ობიექტების (ატმოსფერული ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) და მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე.

ნარჩენების მართვის სფეროს განვითარებისათვის უპირველესი და აუცილებელი ფაქტორია ნარჩენების მართვის სახელწიფო პოლიტიკის განსაზღვრა. ნარჩენების მართვისა და შესაბამისი საკანონმდებლო რეგულირების თემა ჩვენს ქვეყანაში ბოლო 10-12 წელია აქტიურად განიხილება როგორც საზოგადოების, ასევე სამთავრობო და არასამთავრობო ორგანიზაციების მიერ. თუმცა, ჯერ-ჯერობით არ არის შემუშავებული ნარჩენების მართვის ეროვნული სტრატეგია, რაც იმას ნიშნავს, რომ არ არის განსაზღვრული პრიორიტეტები ნარჩენების მართვის მეთოდებს შორის, არ არის ჩამოყალიბებული სტრატეგიული მიზნები; მოკლე და გრძელვადიანი ამოცანები, რაზეც შემდგომში უნდა აიგოს ნარჩენების მართვის პოლიტიკა.

ნარჩენების მართვის სფეროს დიდ ყურადღებას უთმობს საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ (ძალაშია 1996 წლიდან), რომელიც ქართული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ფუძემდებლურ, ჩარჩო-დოკუმენტს წარმოადგენს. მასში დეკლარირებულია გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპები, რომლებიც ასევე ვრცელდება ნარჩენების მართვის სფეროზეც, მათ შორის, პირველ რიგში, განსაკუთრებულად ავლნიშნავთ „ნარჩენების მინიმიზაციის“ და „რეციკლირების“, ასევე „დამაბინძურებელი იხდის“, „ფასიანი ბუნებათსარგებლობის“, „რისკის შემცირების“, „გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის“, „ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის“ პრინციპებს.

წინამდებარე სახელმძღვანელოში შევეცადეთ გადმოგვეცა ნარჩენების მართვის საფუძვლების თანამედროვე მიდგომები. უპირველესად, ყურადღება მახვილდება ევროკავშირში ნარჩენების მართვის სფეროში არსებულ მიდგომებზე და საქართველოში ნარჩენების მართვის დღევანდელი მდგომარეობისა და მოსალოდნელი ცვლილებების ასპექტებზე.

## ლექცია 1

### „ნარჩენების კრიზისის“ მასშტაბები და ისტორია

ნარჩენების მართვა, ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გარემოს უზრუნველყოფის მიზნით, გარემოსდაცვითი და მოსახლეობის სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური კეთილდღეობის ერთ-ერთი უაღრესად მნიშვნელოვანი, რთული და კომპლექსურად გადასაწყვეტი საჭირობო საკითხია სხვადასხვა ქვეყანაში.

გარემოს წარმოებისა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით დაბინძურებისაგან დაცვა პრიორიტეტულ ჰიგიენურ და ეკოლოგიურ პრობლემას განეკუთვნება, რომელიც სახელმწიფოებრივი მართვის რანგში უნდა იყოს აყვანილი.

ტერმინის „ნარჩენები“ განმარტება ასე შეიძლება ჩამოვაცალიბოთ – ნებისმიერი ნივთიერება ან ობიექტი, რომელიც შეიძლება არსებობდეს წარმოების და/ან მოხმარების პროცესის შედეგად მიღებული ნედლეულის, მასალის, ნახევარფაბრიკატის, სხვა ნაკეთობისა და პროდუქტის ნაშთის სახით, ასევე, იმ პროდუქციის (საქონლის) სახით, რომელმაც დაკარგა სამომხმარებლო თვისებები და რომელთა გადაყრას, განადგურებას ან სხვა ფორმით თავიდან მოცილებას ახორციელებს ან მიზნად ისახავს მისი მფლობელი.

ნარჩენების წარმოქმნა და მასთან დაკავშირებული ეკოლოგიური პრობლემები მწვავედ დადგა დღევანდელი მსოფლიოს სახელმწიფოთა წინაშე. მრავალმხრივი ასპექტების გამო ნარჩენების პრობლემა დაუკავშირდა ისეთ მნიშვნელოვან სფეროებს, როგორცაა გარემოს დაცვა, მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვა და ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენება. დღესდღეობით, ნარჩენების მართვის სისტემის სრულყოფა მიჩნეულია მთავარ პრობლემად გარემოს დაცვის სფეროში.

გაეროს მონაცემების მიხედვით, მსოფლიოს მოსახლეობის დაავადებების შემთხვევათა 25-დან 33%-მდე პირდაპირ უკავშირდება გარემოს ობიექტების დაბალ ხარისხობრივ მდგომარეობას, ხოლო ნაადრევი სიკვდილიანობის შემთხვევათა 18% გამოწვეულია გარემოს არადამაკმაყოფილებელი პირობებით, რომელთაგან 1% განპირობებულია მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ზეგავლენით.

მთელი რიგი ისტორიულ-არქეოლოგიური მასალების გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ნარჩენების მართვის პრობლემა აქტუალური იყო ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე. დადგენილია ასევე ისიც, რომ 500 წლის წინ ჩვენს ერამდე ათენში გამოცემული იყო პირველი ვერდიქტი, რომელიც კრძალავდა ნარჩენების ქუჩებში გადაყრას და ითვალისწინებდა ქალაქებიდან 1 მილის დაცილებით სპეციალური ნაგავსაყრელების ორგანიზაციას. თუმცა ისევე, როგორც ძველი ბერძნების მრავალი გამოგონება, ნარჩენების დასახლებული პუნქტებიდან გატანისა და ნაგავსაყრელების ორგანიზაციის ეს იდეა შუა საუკუნეებამდე დავიწყებას მიეცა.

XIV საუკუნემდე მრავალი ქვეყნის მოსახლეობა წარმოქმნილ საოჯახო ნარჩენებს ფანჯრებიდან ქუჩებსა და ეზოებში ყრიდა. რამდენიმე საუკუნით გვიან, მრეწველობის სხვადასხვა დარგების განვითარების დასაწყისში, სამუშაოს ძიების მიზნით სამრეწველო ქალაქებში ათასობით ადამიანის მიგრაციამ ამ ქალაქებში გამოიწვია ე. წ. „ნაგვის კრიზისი“.

მუნიციპალიტეტებმა დაიწყეს ნარჩენების შეგროვებისა და უტილიზაციის პასუხისმგებლობების ასახვა თავიანთ კანონებში. ნარჩენები ქალაქებიდან გაჰქონდათ არცთუ ისე შორ მანძილზე, რაც ზაფხულის ცხელ პერიოდში ბევრ ქალაქში წარმოქმნიდა აუტანელ უსიამოვნო სუნს, მრღნელების სწრაფ გამრავლებასა და სხვადასხვა

დაავადების, მათ შორის, საშიში ინფექციური დაავადებების გავრცელებას.

შემდგომში, ნარჩენების უსისტემო დახვავების მეთოდი სპეციალურად მოწყობილ ორმოებში მათი განთავსებით შეიცვალა. მოგვიანებით კი ნარჩენების მოცილების ეს მეთოდი, რომელიც მიწის საკმაოდ დიდ ფართობს მოითხოვდა და ხელს უწყობდა მიწისქვეშა წყლების დაბინძურებას, ევროპის ქვეყნებში ნარჩენების წვის მეთოდმა შეცვალა.

დადგენილია, რომ მსოფლიოს მოსახლეობის მიერ ყოველდღიურად 8 მლრდ კგ სხვადასხვა სახის ნარჩენი წარმოიქმნება, რაც 240 მლრდ ტონას შეადგენს თვეში. მაღალი შემოსავლების მქონე ინდუსტრიული საზოგადოება უფრო მეტ ნარჩენებს წარმოქმნის, ვიდრე განვითარებადი ქვეყნების მოსახლეობა. მაგალითად, ნიუ-იორკის თითოეული მოსახლე თავის წონასთან შედარებით ყოველთვიურად 9-ჯერ მეტ ნარჩენს წარმოქმნის, ხოლო მანილის თითოეული მოსახლე – 2,5-ჯერ მეტს. აღნიშნულის ერთ-ერთ მიზეზს წარმოადგენს ის, რომ ნიუ-იორკის მოსახლეობა ასეული და, არცთუ იშვიათ შემთხვევაში, ათასეული კილომეტრით დაცილებული ადგილებიდან მარაგდება პროდუქტებით, რომელთა სავაჭრო-სასაქონლო სახის შენარჩუნებისათვის ინტენსიურად გამოიყენება მიმზიდველი შესაფუთი მასალები.

ისტორიულად, გარემოს დაბინძურების მხრივ ყველაზე დიდი ყურადღება თხევად და აირად ნარჩენებს ექცეოდა, სწორედ ისინი წარმოადგენდნენ პირველხარისხოვანი კონტროლისა და რეგულირების ობიექტებს, ხოლო მყარი ნარჩენები ყოველთვის შესაძლებელი იყო სადმე შორს გაეტანათ ან დაემარხათ. სანაპირო ქალაქებში ნარჩენებს ძალზე ხშირად პირდაპირ ზღვაში ყრიდნენ. ნარჩენების დამარხვის ეკოლოგიური შედეგები - მიწისქვეშა წყლებისა და

ნიადაგის გაჭუჭყიანების სახით - გამოვლიდნენ რამდენიმე წლის ან ათეული წლის შემდეგ და ამასთან ასევე წარმოადგენდნენ არანაკლებ საშიშროებას.

საზოგადოების ცნობიერებაში თანდათანობით ჩამოყალიბდა იდეა იმის შესახებ, რომ ნიადაგში ნარჩენების დამარხვა ან მათი გადაყრა ზღვაში - ესაა ჩვენი პრობლემების დაუშვებელი გადაცემა მომავალი თაობებისათვის. პარალელურად გაჩნდა სხვა ტენდენცია: რაც უფრო მკაცრი იყო კანონმდებლობა წყლისა და ჰაერის ხარისხის კონტროლისა - წარმოიქმნებოდა მით უფრო მეტი მყარი ტოქსიკური ნარჩენი, რადგან აირადი და თხევადი გარემოს გაწმენდის ყველა მეთოდები იწვევენ გამაჭუჭყიანებლების კონცენტრაციას მყარ ნივთიერებებში: ლამებში, ლექში, წიდეებში და ა.შ.

მრავალ ქვეყანაში, მათ შორის ყოფილი საბჭოთა სივრცის ქვეყნებში ნარჩენების მართვა ტრადიციულად ხორციელდებოდა ორი ძირითადი საფეხურით: შეგროვება-ტრანსპორტირება → ნაგავსაყრელზე განთავსება.

ამ მხრივ, საქართველოში ნარჩენების მართვაში ძირითად მეთოდად დღემდე რჩება ყველაზე სახიფათო გზა - განთავსება არაკეთილმოწყობილ ნაგავსაყრელებზე ან არასაკმარისად დაცულ პოლიგონებზე. ასეთი ნაგავსაყრელების ადამიანების ჯანმრთელობაზე უარყოფითი ზეგავლენის გამო (გრუნტის წყლების მოწამვლა, დაავადებათა გადამტანების გამრავლება, უსიამოვნო სუნი, თვითაალებისას წარმოქმნილი მომწამვლელი აირები), მრავალ ქვეყანაში შემოიღეს ნარჩენების განთავსების, პოლიგონების კონსტრუქციისა და ექსპლოატაციის უფრო მკაცრი წესები.

ყოველწლიურად ევროკავშირის ქვეყნებში წარმოიქმნება 1,3 მლრდ. ტ ნარჩენები ე.ი. 3,5 ტ ერთ მცხოვრებზე. ამ რაოდენობაში შედის მუნიციპალური, საწარმოო და სხვა სახის ნარჩენები, გარდა სოფლის მეურნეობის ნარჩენებისა.

ევროპის გარემოსდაცვითი სააგენტოს თანახმად „ევროპული ქვეყნების უმრავლესობაში ნარჩენების მოცულობა კვლავაც იზრდება. მუნიციპალური ნარჩენების წილი დიდია და იგი კვლავ იზრდება“.

საყოფაცხოვრებო (მუნიციპალური) ნარჩენები წარმოადგენს ადამიანების ყოფა-ცხოვრებისა და საყოფაცხოვრებო საგნების ამორტიზაციის შედეგად წარმოქმნილ ნარჩენებს. უკანასკნელ ხანებში საყოფაცხოვრებო ნარჩენებს აკუთვნებენ კომუნალურ-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მყარ ნაწილს - მათ ნალექს.

ისტორიულად მუნიციპალურ ნარჩენებს უწოდებდნენ ნარჩენებს, რომელთა დამარხვას ასრულებდა ქალაქის მმართველობა. დღესდღეობით, განვითარებულ ქვეყნებში საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მნიშვნელოვანი რაოდენობა შეგროვდება და გადამუშავდება არა საქალაქო კომუნალური სამსახურების, არამედ კერძო საწარმოების მიერ, რომლებიც ასევე ახდენენ სამრეწველო ნარჩენების გადამუშავებას.

გამოთვლილია, რომ ყოველ 10 წელიწადში ერთ სულ მოსახლეზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რაოდენობა 10%-ით იზრდება, რაც წელიწადში ათეულ და ასეულ მილიონობით ტონას შეადგენს. ასეთი რაოდენობის ნარჩენების დამარხვის ადგილის არქონის გამო, დასავლეთში საუბრობენ ნარჩენების კრიზისზე ანუ საყრელების კრიზისზე.

საფუძვლიანი განხილვისას, ნარჩენების პრობლემა წარმოადგენს უფრო რთულ პრობლემას, ვიდრე უბრალოდ ადგილების არქონა ახალი ნაგავსაყრელებისათვის. არსებობს ამ პრობლემის სხვა ურთიერთდაკავშირებული ასპექტები, რომლებიც მას ხდიან ჩვენი დროის მთავარ პრობლემად:

## საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მოცულობა

*...განუწყვეტლივ იზრდება როგორც აბსოლუტური მნიშვნელობებით, ასევე ერთ სულ მოსახლეზე;*

## **საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შედგენილობა**

*... მკვეთრად რთულდება, რომელიც მოიცავს სულ უფრო მეტ ეკოლოგიურად საშიშ კომპონენტებს;*

## **მოსახლეობის დამოკიდებულება**

*... ნაგავსაყრელებზე ნაგვის დაყრის ტრადიციული მეთოდებისადმი მკვეთრად უარყოფითი ხდება;*

## **კანონები**

*.. მკაცრდება ნარჩენებისადმი მოპყრობის კანონები, რომლებიც მიიღება მთავრობის ყველა დონეებზე;*

## **ახალი ტექნოლოგიები**

*... ნარჩენების უტილიზაცია, მათ შორის გაყოფის თანამედროვე სისტემები, ნაგავსაწვავი ქარხნები-ელექტროსადგურები და დამარხვის სანიტარული პოლიგონები, სულ უფრო ფართოდ იწერება ცხოვრებაში;*

## **ეკონომიკა**

*... ნარჩენების მართვა რთულდება. ნარჩენების უტილიზაციის ფასები მკვეთრად იზრდება. ნარჩენების თანამედროვე მართვა შეუძლებელია წარმოვიდგინოთ კერძო საწარმოებისა და მსხვილი ინვესტიციების გარეშე.*

ტრადიციულად საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა ხორციელდებოდა დასახლებული პუნქტის ახლოს, მუნიციპალური ბიუჯეტის ხარჯზე. ამ საყრელების ადამიანების ჯანმრთელობაზე უარყოფითი ზეგავლენის გამო (გრუნტის წყლების მოწამვლა, დაავადებათა გადამტანების გამრავლება, უსიამოვნო სუნი, კვამლი თვითაალებისას) მრავალ ქვეყანაში შემოიღეს უფრო მკაცრი წესები მათი განთავსების, კონსტრუქციისა და ექსპლოატაციის შესახებ. სწორედ ამ დროს დაიწყეს საუბრები ზემოთ აღნიშნული საყრელების კრიზისის შესახებ.

დღესდღეობით, ახალი პოლიგონების მშენებლობა მკვეთრად ძვირდება. მაგალითად, აშშ-ში პოლიგონის

მშენებლობისათვის საჭირო ლიცენზიის მოპოვება \$500,000 ღირს.

სიტუაცია არ შეცვლილა მე-20 საუკუნის 80-იან წლებში ნაგავსაწვავი ქარხნების (ნსქ) “ახალი თაობის“ (აღჭურვილი გამონატყორცნების გაწმენდის მაღალტექნოლოგიური მოწყობილობების) გამოჩენის შემდეგაც. ნაგვის საწვავი ღუმელების გამოყენება პირველად აპრობირებული იყო 1874 წელს ნოტინგემში (ინგლისი). წვის ტექნოლოგიის გამოყენება 70-90%-ით ამცირებდა ნაგვის მოცულობას. იწვებოდა ყველანაირი სახისა და ფრაქციული შემადგებლობის ნარჩენი. ამ მეთოდმა შემდგომში ფართო გავრცელება ჰპოვა მთელ მსოფლიოში. დიდმა ქალაქებმა დაიწყეს ნარჩენების საწვავი ექსპერიმენტული ღუმელების ინტენსიური გამოყენება.

ნაგავსაწვავი ქარხნები, ატმოსფეროში მაღალტოქსიკური ნაერთების (დიოქსინები და სხვ.) გამოტყორცნის, ასევე დაწვის შემდეგ დარჩენილი ტოქსიკური ზოლების დამარხვის ამოცანის გადაუჭრელობის გამო, მრავალ ეკოლოგიურ პრობლემებს ქმნიდნენ. ხშირად, ნარჩენების დაწვის თვითღირებულება ძალზედ აღემატებოდა მათი მიწაში დამარხვის ხარჯებს. მაგალითად ჰოლანდიაში 1ტ ნაგვის დაწვისას იხარჯებოდა 120\$, ხოლო მისი დამარხვისას - 40-60 \$. განვითარებული ქვეყნების ეკოლოგიური კანონმდებლობის შესაბამისად ნსქ აშენების კაპიტალური დანახარჯების ნახევარი ჰაერგამწმენდი სისტემის მონტაჟს სჭირდება, ხოლო ექსპლოატაციის ხარჯების 1/3 ნაწილი ხმარდება ნაგვის დაწვის შემდეგ წარმოქმნილი ნაცრის დამარხვას.

## ლექცია 2

### ნარჩენების მართვაში გამოყენებული ძირითადი ტერმინების განმარტებანი

უკანასკნელ ხანს დამკვიდრდა ტერმინი - ნარჩენების მართვა (*управление отходами, waste management*). ეს ტერმინი უფრო ფართოა, ვიდრე ცნებები “გადამუშავება“, “უტილიზაცია“, “ნარჩენებისადმი მოპყრობა“, რადგან მოიცავს ნარჩენების შეგროვების, მათი და რაოდენობის შემცირებისა და უტილიზაციის ღონისძიებებს.

- **ნარჩენები** – ნებისმიერი ნივთიერება ან ობიექტი, რომელიც შეიძლება არსებობდეს წარმოების და/ან მოხმარების პროცესის შედეგად მიღებული ნედლეულის, მასალის, ნახევარფაბრიკატის, სხვა ნაკეთობისა და პროდუქტის ნაშთის სახით, ასევე, იმ პროდუქციის (საქონლის) სახით, რომელმაც დაკარგა სამომხმარებლო თვისებები და რომელთა გადაყრას, განადგურებას ან სხვა ფორმით თავიდან მოცილებას ახორციელებს ან მიზნად ისახავს მისი მფლობელი ან თუ ამგვარი რამ (როგორც ვალდებულება) გამომდინარეობს საქართველოს კანონმდებლობის მიერ დადგენილი სამართლებრივი მოთხოვნებიდან;
- **ნარჩენების მწარმოებელი** – ნებისმიერი პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წარმოიქმნება ნარჩენები;
- **ნარჩენების მფლობელი** – ნარჩენების მწარმოებელი და/ან ნებისმიერი სხვა პირი, რომელსაც ნარჩენების ფლობის ვალდებულება შეიძლება დაეკისროს საქართველოს კანონმდებლობის მიერ დადგენილი სამართლებრივი მოთხოვნების საფუძველზე;
- **ნარჩენების მართვა** – საქმიანობა, რომელიც დაკავშირებულია ნარჩენების წარმოქმნის თავიდან აცილებასთან, მათ წარმოქმნასთან, შეგროვებასთან,

ტრანსპორტირებასთან, გამოყენებასთან,  
გაუვნებელყოფასა და განთავსებასთან;

- ნარჩენების განთავსება–ნარჩენების შენახვა და/ან ჩამარხვა;
- ნარჩენების შენახვა–ნარჩენების დასაწყობება ნარჩენების განთავსების ობიექტზე, მათი შემდგომი ჩამარხვის, გაუვნებელყოფის ან გამოყენების მიზნით;
- ნარჩენების ჩამარხვა–ნარჩენების იზოლაცია სპეციალურად ამისათვის გამოყოფილ ადგილზე და/ან სათავსში, ნარჩენების შემადგენლობაში შემავალი მავნე ნივთიერებების გარემოში მოხვედრის თავიდან აცილების მიზნით;
- ნარჩენების გამოყენება–ნარჩენების მოხმარება პროდუქციის (საქონლის) წარმოების, სამუშაოთა შესრულების, მომსახურების გაწევის ან ენერჯის მიღების მიზნით;
- ნარჩენების გაუვნებელყოფა–ნარჩენების დამუშავება (მათ შორის ნარჩენების დაწვა სპეციალურ დანადგარებში), ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე ნარჩენების მავნე ზეგავლენის თავიდან აცილების მიზნით;
- ნარჩენების უტილიზაცია (Utilis(ლათ.) – სასარგებლო) – ნარჩენების კომპლექსური გადამუშავება სასარგებლო პროდუქციის მიღების მიზნით ანუ ნარჩენების ჩართვა ახალ ტექნოლოგიურ ციკლში და მათი გამოყენება სასარგებლო მიზნებით.
- ნარჩენების გაუვნებელყოფის და/ან განთავსების ობიექტი–სპეციალურად მოწყობილი ადგილი, ნაგებობა ან სათავსო, რომელიც განკუთვნილია ნარჩენების გაუვნებელყოფის და/ან განთავსებისათვის;
- ევროკავშირის კანონმდებლობა–ევროპის ეკონომიკური გაერთიანების საბჭოს, ევროგაერთიანების საბჭოს, ევროკავშირის საბჭოსა და ევროპარლამენტის მიერ მიღებული დებულებები, გადაწყვეტილებები და

დირექტივები და მათ საფუძველზე ევროგაერთიანების კომისიისა და ევროკავშირის კომისიის მიერ მიღებული გადაწყვეტილებები;

- **ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვა**–ნარჩენების ექსპორტი, იმპორტი, ტრანზიტი და რეექსპორტი; ნარჩენების ნებისმიერი გადაადგილება ერთი სახელმწიფოს იურისდიქციაში არსებული რაიონიდან სხვა სახელმწიფოს იურისდიქციაში არსებულ რაიონში ან მასზე გავლით, ან იმ რაიონში ან მისი გავლით, რომელიც არ შედის რომელიმე ქვეყნის იურისდიქციაში, იმ პირობით, თუ ამ რაიონში ასეთი გადაზიდვა ეხება არანაკლებ ორი ქვეყნის ინტერესს;
- **ბაზელის კონვენცია**–„სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვასა და მათ განთავსებაზე კონტროლის შესახებ“ 1989 წლის კონვენცია, რომელსაც საქართველო შეურთდა „ქ.ბაზელში 1989 წელს ხელმოწერილი „სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვასა და მათ განთავსებაზე კონტროლის შესახებ“ კონვენციასთან საქართველოს შეერთების თაობაზე“ საქართველოს პრეზიდენტის 1999 წლის 4 მაისის №232 ბრძანებულების საფუძველზე;
- **ნარჩენების განთავსების ობიექტების (პოლიგონების) კონსერვაციის შემდგომი განაშენიანება**–კონსერვაციის შემდგომ პერიოდში ნარჩენების განთავსების ობიექტების (პოლიგონების) მიწის ზედაპირზე მწვანე ნარგობათა გაშენება და/ან სპორტული მოედნების მოწყობა.
- **ქიმიური ნივთიერებები**–ნივთიერებები და მათი ნაერთები ბუნებრივი სახით, ან მიღებული ნებისმიერი ტექნოლოგიური პროცესის შედეგად, პროდუქტის სტაბილურობის შენარჩუნებისათვის საჭირო ნებისმიერ დანამატთან და გამოყენებული ტექნოლოგიური პროცესის შედეგად მიღებულ ყველა მინარევთან ერთად, გამხსნელის გარდა, რომელიც გამოიყოფა ნივთიერების

სტაბილურობისა და შემადგენლობის შეცვლის გარეშე, აგრეთვე ამ ნივთიერებების პრეპარატები;

- საშიში ქიმიური ნივთიერებები– ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც მავნე ზემოქმედებას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე და მიეკუთვნებიან ტოქსიკურობისა და საშიშროების შემდეგ კლასებს:

ა) ფეთქებადი ნივთიერებები და პრეპარატები მყარ, თხევად, პასტისმაგვარ ან ლაბისებრ მდგომარეობაში, რომლებიც იწვევენ ეგზოთერმულ რეაქციას ატმოსფერული ჟანგბადის გარეშე და სწრაფად გამოყოფენ გაზებს, დეტონირებენ, ადვილად აალებიან ან ფეთქდებიან ნაწილლობრივ დახშულ პირობებში გახურებით;

ბ) დამჟანგავი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც იწვევენ ძლიერ ეგზოთერმულ რეაქციას სხვა აალებად ნივთიერებებთან შეხებისას;

გ) უკიდურესად აალებადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც აქვთ დაბალი აალების და დუდილის წერტილები, აალებიან ჰაერთან შეხებისას

დ) ადვილად აალებადი ნივთიერებები და პრეპარატები;

დ.ა) ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ცხელდებიან და აალებიან ჰაერთან შეხებისას ოთახის ტემპერატურაზე, ენერჯის სხვა წყაროების არარსებობისას;

დ.ბ) მყარი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც აალებიან სითბოს წყაროსთან ხანმოკლე შეხებისას და განაგრძობენ დაწვას ამ წყაროს მოცილების შემდეგაც;

დ.გ) თხევადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც აქვთ დაბალი აალებს წერტილი;

- დ.დ) ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც წყალთან ან ნესტიან ჰაერთან შეხებისას გამოყოფენ ადვილადაალებად აირებს საშიში ოდენობით;
- ე) ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ცოცხალ ქსოვილთან შეხებისას აზიანებენ მას;
- ვ) ტოქსიკური ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მცირე ოდენობით მოხვედრისას იწვევენ სიკვდილს, მწვავე ან ქრონიკულ მოწამვლას;
- ზ) გამაღიზიანებელი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ფიზიკურ გაღიზიანებასა და ანთებით პროცესს;
- თ) ალერგიული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ზემოქმედებლობას (ალერგიულ რეაქციას);
- ი) კანცეროგენული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ან ხელს უწყობენ სიმსივნური დაავადების განვითარებას;
- კ) მუტაგენური ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ან ხელს უწყობენ გენეტიკური სისტემის მოშლას;
- ლ) ტერატოგენური ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ან ხელს უწყობენ ნაყოფის განვითარების პროცესის დარღვევას და სიმახინჯეებს;
- მ) გონადოტროპული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ან ხელს უწყობენ სასქესო ჯირკვლების ფუნქციის მოშლას;
- ნ) ემბრიოტროპული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ჩანასახის განვითარების მოშლას;
- საშიში ქიმიური ნივთიერების გამოყენება—ნივთიერების წარმოება, იმპორტი და ექსპორტი, ნიშანდება-ეტიკეტირება, ტრანსპორტირება, შენახვა-დასაწყობება,

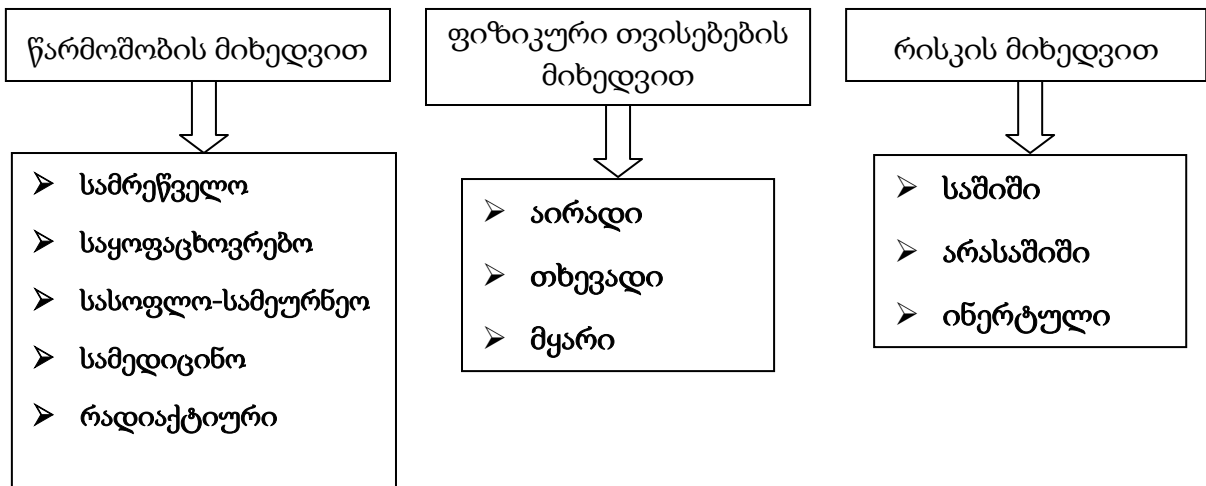
რეალიზაცია-გავრცელება, გადამუშავება, მოხმარება, გამოყენებიდან ამოღება ან სხვა სახით გამოყენება, მისი შექმნა-დამზადებიდან დაწყებული;

- ქიმიური უსაფრთხოება—ღონისძიებების კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს საშიში ქიმიური ნივთიერებების მწარმოებელი და მომხმარებელი ობიექტების მუშაობის უსაფრთხო პირობებს და გამორიცხავს ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე მათ მავნე ზემოქმედებას;
- საშიშ ქიმიურ ნივთიერებასთან დაკავშირებული საქმიანობა—ყოველგვარი საქმიანობა, რომელიც დაკავშირებულია ნივთიერების შექმნის, გამოცდისა და სახელმწიფო ექსპერტიზის, სტანდარტიზაციის, აღრიცხვისა და რეგისტრაციის, წარმოების, შეფუთვის, იმპორტის, გადამუშავების, გაუვნებელყოფის, განთავსების, შეზღუდვის, აკრძალვისა და გამოყენებიდან ამოღების პროცესებთან;

### ნარჩენები და მათი კლასიფიკაცია

ნარჩენები წარმოადგენენ ატმოსფერული ჰაერის, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების, ნიადაგისა და მცენარეების დაბინძურების წყაროს. ნარჩენები შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნას წარმოქმნის მიხედვით: საყოფაცხოვრებო, სამრეწველო, სასოფლო-სამეურნეო და სხვა.

## ნარჩენების კლასიფიკაცია



ყველაზე ცნობილი კლასიფიკაცია თვისებების მიხედვით, რომელიც გამოიყენება მრავალ განვითარებულ ქვეყანაში არის ნარჩენების დაყოფა საშიშ, არასაშიშ და ინერტულ ნარჩენებად. აგრეგატული მდგომარეობის მიხედვით ისინი შეიძლება იყოს მყარ, თხევად და იშვიათად აირად მდგომარეობაში.

**სამრეწველო ნარჩენები** - ეს არის ნედლეულის, მასალების, ნახევარფაბრიკატების ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნებიან პროდუქციის წარმოებისას ან სამუშაოთა წარმოებისა და ნაწილობრივ ან სრულიად დაკარგული აქვთ სამომხმარებლო ღირებულება. გარკვეულწილად მათ განეკუთვნება ნაკეთობები და მანქანები, რომელთაც ფიზიკური ან მორალური ცვეთის შედეგად დაკარგული აქვთ სამომხმარებლო ღირებულება.

### საშიში ნარჩენების თვისებები

საშიში ნარჩენები იყოფიან შემდეგი თვისებების მიხედვით:

**ტოქსიკურობა** - განისაზღვრება როგორც თვისება ადამიანთა ორგანიზმში მოხვედრისას (სასუნთქი ორგანოების, საკვებმონელების ან კანის გავლის) გამოიწვიოს სერიოზული ხანგრძლივი ან ქრონიკული დაავადება (მათ შორის სიმსივნური).

ნარჩენების ტოქსიკურობის განსაზღვრა უფრო ძნელია, ვიდრე გაჭუჭყიანებული ჰაერისა და წყლისა, რადგან ორგანიზმზე ნარჩენები, როგორც წესი, მოქმედებენ ირიბად - ნიადაგის გავლით.

ხანძარსაშიშროება - განისაზღვრება სახანძრო უსაფრთხოების მოთხოვნების შესაბამისად და მოიცავს შემდეგი თვისებების გათვალისწინებას:

- თხევადი ნარჩენების თვისება გამოყონ ცეცხლსაშიში ორთქლი  $60^{\circ}\text{C}$ -ზე ზემოთ ტემპერატურისას დახურულ ჭურჭელში ან  $65,5^{\circ}\text{C}$ -ზე ზემოთ ღია ჭურჭელში.
- მყარი ნარჩენების (იმ ნარჩენების გარდა, რომლებიც კლასიფიცირებულია როგორც ფეთქებადი) თვისება, ადვილად ააღდნენ ჰაერთან შეხებისას, შემდეგ კი თვითააღდნენ.
- მყარი ნარჩენების თვისება, თავისთავად გახურდნენ ნორმალურ პირობებში ან გახურდნენ ჰაერთან შეხებისას და შემდეგ თვითააღდნენ
- მყარი ნარჩენების თვისება, თვითააღდნენ წყალთან ან გამოყონ ადვილად ააღებადი აირები საშიში რაოდენობებით.

ფეთქებადსაშიშროება - განისაზღვრება როგორც მყარი ან თხევადი ნარჩენების თვისება ქიმიური რეაქციისადმი, რომლის დროსაც გამოიყოფა ფეთქებადსაშიში აირები, მათთვის დამახასიათებელი მაღალი ტემპერატურით, წნევითა და გამოყოფის სიჩქარით.

მაღალი რეაქციისუნარიანობა - განისაზღვრება როგორც ორგანული ნივთიერებების (ორგანული პეროქსიდების) შემცველობა, რომელთაც გააჩნიათ ორვალენტოვანი სტრუქტურა -O-O- და შეიძლება განხილულ იქნან როგორც წყალბადის ზეჟანგის (H-O-O-H) ნაწარმები, რომელშიც წყალბადის ერთი ან ორივე ატომი ჩანაცვლებულია ორგანული რადიკალებით.

ინფექციური დაავადებების წარმომშობი ობიექტების არსებობა - განისაზღვრება როგორც ცოცხალი მიკროორგანიზმებისა ან მათი ტოქსინების შემცველობა, რომლებსაც შეუძლიათ გამოიწვიონ ადამინებისა და ცხოველების დაავადებანი.

ნარჩენების კლასიფიკაცია ევროგაერთიანების  
სტანდარტების შესაბამისად

ნარჩენების კლასიფიკაცია	განსაზღვრებები
ინერტული	ევროგაერთიანების 1999/31/EEC დირექტივის მე-2 მუხლში მოცემული განსაზღვრების შესაბამისად, წარმოადგენს ნარჩენებს, რომლებიც არ განიცდის მნიშვნელოვან ფიზიკურ, ქიმიურ ან ბიოლოგიურ ცვლილებებს. ინერტული ნარჩენები არ იხსნება, არ იწვის და არ ავლენს რაიმე სხვა სახის ფიზიკურ ან ქიმიურ რეაქციას; არ იხრწნება და უარყოფითად არ მოქმედებს რაიმე სხვა მატერიაზე, რომელთანაც შეხება აქვს; არ იწვევს გარემოს დაბინძურებას და არ აზიანებს ადამიანის ჯანმრთელობას. ამგვარი ნარჩენების დამაბინძურებელი ეფექტი და ეკოტოქსიკურობა უმნიშვნელო უნდა იყოს და არ უქმნის საფრთხეს მიწისზედა და/ან მიწისქვეშა წყლების ხარისხს.
საშიში	ნარჩენები, რომლებიც განსაზღვრულია 91/689 დირექტივის 1(4) მუხლში და გააჩნია შემდეგი პოტენციური თვისებები: „ფეთქებადი“, მჟავიანობა, ძალიან აალებადი ან აალებადი, გამაღიზიანებელი, ტოქსიკური, კანცეროგენული, კოროზიული, ინფექციური, ტერატოგენური, მუტაგენური; ჰაერთან, წყალთან ან მჟავასთან კონტაქტისას გამოყოფს ძალიან ტოქსიკურ ან ტოქსიკურ გაზებს; ნივთიერებები, რომლებსაც განადგურებისას შეუძლია წარმოშვას სხვა ნივთიერებები და ეკოტოქსიკური ნივთიერებები.
არასაშიში	ნარჩენები, რომლებიც ზემოთაღწერილ განსაზღვრებას არ შეესაბამება.

### ლექცია 3

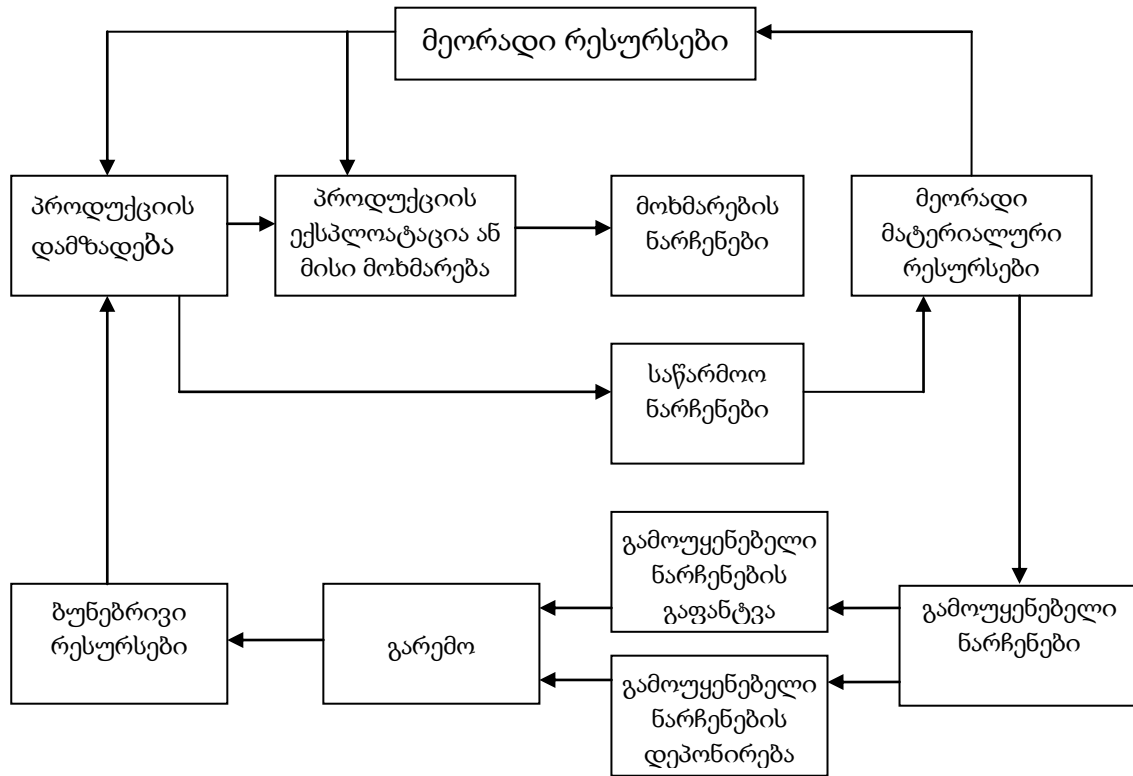
ნარჩენების პრობლემების გადაწყვეტისას აუცილებელია განხილულ იქნას ის მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესების ხასიათი, რომელთა შედეგადაც წარმოიქმნა ნარჩენები. ეს განხილვა ეფუძნება ტექნოგენური რესურსული ციკლის (ტრც) შესწავლას.

#### **ტექნოგენური რესურსული ციკლის სახეები**

**ტრც-ის კლასიფიკაცია.** ტრც-ის სახეებად კლასიფიკაციის საფუძველში დევს პროდუქციის სასიცოცხლო ციკლის ძირითადი ეტაპები. პროდუქციის სასიცოცხლო ციკლის ქვემოთ იგულისხმება დროებითი პერიოდი - პროდუქციის შექმნასთან დაკავშირებული კვლევიდან ამ პროდუქციის მოხმარების ნარჩენად გადაქცევამდე (მისი სამომხმარებლო თვისებების დაკარგვის გამო ფიზიკური თუ მორალური ცვეთის შედეგად, ასევე გარკვეული დროით შენახვის შემდეგ). შესაბამისად, პროდუქციის სასიცოცხლო ციკლი ანუ დრო შეიძლება დაიყოს ოთხ ძირითად ეტაპად: ბუნებრივი რესურსის გამოვლენა, პროდუქციის დამზადება, პროდუქციის მოხმარება ან ექსპლოატაცია, ოპერირება მეორად მატერიალურ რესურსებთან ე.ი. საწარმოო და მოხმარების ნარჩენებთან (ნახ.1).

რესურსების ტრანსფორმაციამ მისი სასიცოცხლო ციკლის ნებისმიერ სტადიაზე (მოპოვება და პირველადი გადამუშავება, უფრო ღრმა გადამუშავება და მისგან პროდუქციის წარმოება, მოხმარება და ნარჩენებად გარდაქმნა) შესაძლებელია მოახდინოს ზეგავლენა გარემოზე. ამ კუთხით ინტეგრირებული მიდგომის მნიშვნელოვან შემადგენელ ნაწილად წარმოდგება ნარჩენების წარმოქმნის აღკვეთის ღონისძიებანი ან წარმოქმნილი ნარჩენების დაბრუნება ეკონომიკურ ციკლში (ჩაკეტილი რესურსული ციკლი).

ამასთან, ნარჩენების მეორადი გამოყენების ნებისმიერი ღონისძიების გატარებისას აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას ეკონომიკური მიზანშეწონილობა და პროცესის რენტაბელობა.



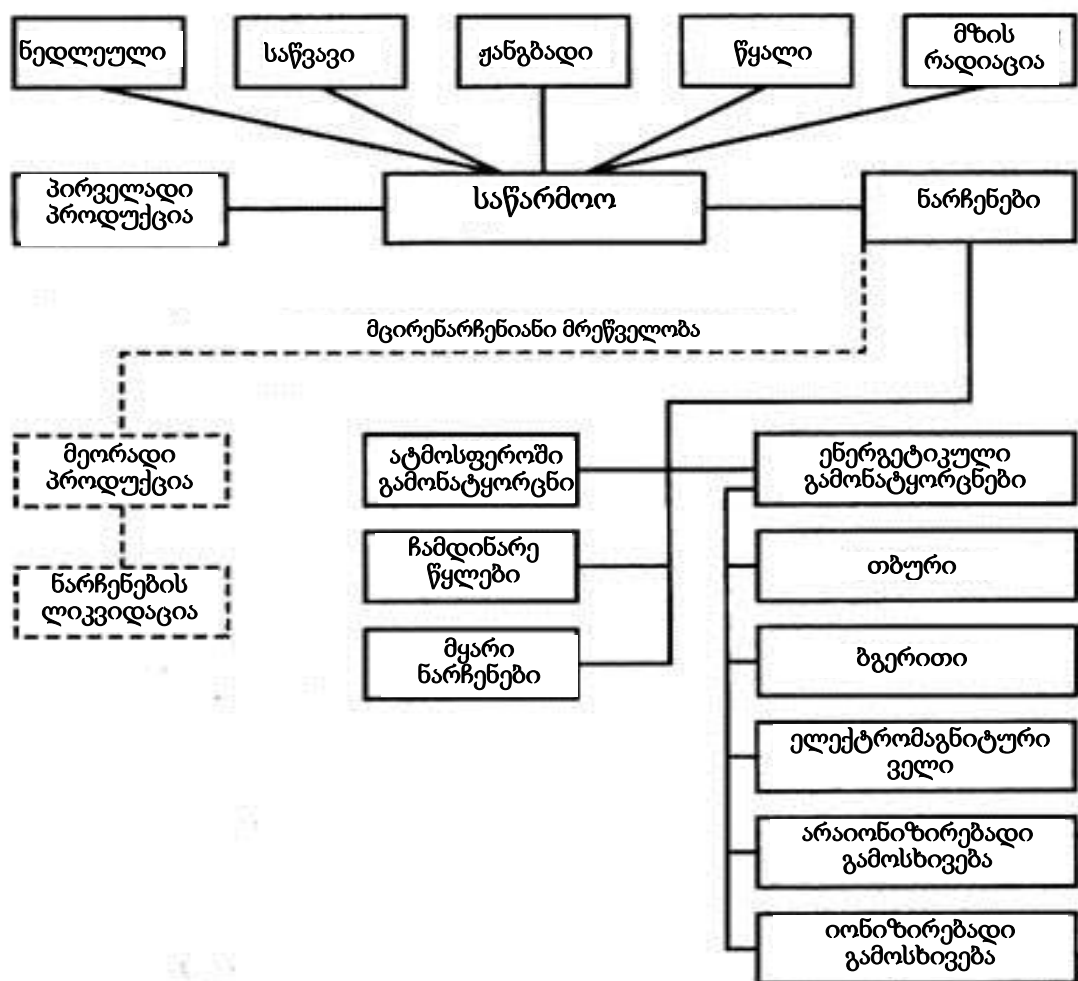
ნახ. 1. პროდუქციის სასიცოცხლო ციკლის სტრუქტურული სქემა

**ტექნოლოგიების ეკოლოგიზაცია** - ღონისძიება, რომელიც აღკვეთს გარემოზე სამრეწველო პროცესების უარყოფით ზემოქმედებას, რომელიც ხორციელდება მცირენარჩენიანი ტექნოლოგიების, მაგნე ნივთიერებათა გარემოში გამოყოფის მინიმუმამდე დამყვანი აპარატების და მოწყობილობების დანერგვით.

**ეკოლოგიზირებული ტექნოლოგიები** - საწარმოო პროცესები და საწარმოები, რომლებიც არ არღვევენ ბუნებრივ წრებრუნვებს, მინიმუმამდე დაჰყავთ ბიოსფეროში გამაჭუჭყიანებელი ნივთიერებების მოხვედრა და ჰარმონიულად ესადაგება გარემო პირობებს.

ტექნოლოგიების ეკოლოგიზაციის საფუძველში დევს შემდეგი პრინციპები:

1. სივრცული კომპაქტურობა: თითოეული საწარმო უნდა იკავებდეს მინიმალურად საჭირო ტერიტორიას, ხოლო მისი საამქროები და განყოფილებები მუშაობდნენ პრინციპით: ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის შექმნა - მისი მოგება - ნარჩენების დაბრუნება წარმოებაში.
2. მცირენარჩენიანი ტექნოლოგიებისა და წარმოებების გამოყენება
3. ჩაკეტილი საწარმოო ციკლები, რაც გარემოს სისუფთავის დაცვისა და ბუნებრივი სიმდიდრეების მოხმარების შემცირების საშუალებას იძლევა.
4. ნარჩენების მეორადი გადამუშავების (რეკუპერაციის) შესაძლებლობა იმ ხარისხით, რომ შემდეგ შესაძლებელი იყოს მათი ბუნებაში განთავსება და ბუნებრივ წრებრუნვაში ჩართვა.



ნახ.2. ურთიერთქმედება „ბუნება-საწარმო-მრეწველობის შედეგები“

გაჭუჭყიანებისაგან გარემოს დაცვის რადიკალურ ღონისძიებებს განეკუთვნება მცირენარჩენიანი (უნარჩენო) ტექნოლოგიებისა და ჩაკეტილი ციკლების გამოყენება.

წარმოდგენილ სქემაში ციკლის „ბუნებრივი რესურსები-პროდუქცია-ნარჩენები“ (ნახ. 2) დასრულება, როგორც წესი, ხდება ბუნებრივი სხეულებისა და სისტემების დაშლით. რა თქმა უნდა, ეს პროცესი უსასრულო არ არის, ამიტომ დღესდღეობით აქტუალურია მცირენარჩენიანი მრეწველობის შექმნის ამოცანა სქემით: „ბუნებრივი რესურსი-პროდუქცია-ნარჩენები-ბუნებრივი ნედლეული“. გასათვალისწინებელია, რომ აბსოლუტურად უნარჩენო მრეწველობის მიღწევა შეუძლებელია (თერმოდინამიკის მეორე კანონი), მაგრამ გარემოზე მავნე ზემოქმედების მინიმუმამდე დაყვანა - შესაძლებელია.

**უნარჩენო ტექნოლოგია** - პროდუქციის წარმოების ისეთი მეთოდია, რომლის დროსაც ნედლეული და ენერჯია ციკლში: *ბუნებრივი რესურსი-წარმოება-მოხმარება-მეორადი რესურსი* ყველაზე რაციონალურად და კომპლექსურად გამოიყენება და ისეთი სახით, რომ გარემოზე ნებისმიერი ზემოქმედება არ არღვევს გარემოს ნორმალურ ფუნქციონირებას. უნარჩენო ტექნოლოგია - სამრეწველო წარმოების ეკოლოგიური სტარტეგიაა და მოიცავს ღონისძიებათა კომპლექსებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ ბუნებრივი რესურსების მინიმალურ დანაკარგებს მაქსიმალური ეკონომიკური ეფექტურობის დროს.

უნარჩენო ტექნოლოგიების პრინციპი მოიცავს საწარმოო მოღვაწეობის ყველა რგოლს: ახალი ტექნოლოგიური რეცეპტების შემუშავება, აპარატურულ გაფორმებას, ეკონომიკურ და ეკოლოგიურ ღონისძიებებს და სხვ.

უნარჩენო ტექნოლოგიების კონცეფციებში არსებობს ორი მიდგომა: ერთი დაფუძნებულია ნივთიერების შენახვის კანონზე, რომლის მიხედვით მასალა (მატერია) ყოველთვის შეიძლება გარდავქმნათ ამა თუ იმ პროდუქციად.

შესაბამისად, შეიძლება შევქმნათ ისეთი ტექნოლოგიური ციკლი, რომელშიც ყველა ეკოლოგიურად საშიში ნივთიერებები იქნებიან გარდაქმნილნი უსაფრთხო პროდუქტად ან ამომავალ ნედლეულად.

მეორე მიდგომის მიხედვით, აბსოლუტურად უნარჩენო ტექნოლოგიის შექმნა შეუძლებელია არა თუ პრაქტიკულად, არამედ თეორიულადაც. თერმოდინამიკის მეორე კანონის თანხმად ენერჯია შეუძლებელია მთლიანად გარდაქმნათ სასარგებლო მუშაობად, შესაბამისად, შეუძლებელია ნედლეულის მთლიანი გარდაქმნა სასარგებლო ეკოლოგიურ პროდუქტად. სხვა სიტყვებით, მთლიანად უნარჩენო ტექნოლოგია - იდეალური სისტემაა, რომლისკენაც მიმართული უნდა იქნას ყოველი რეალური ტექნოლოგიური ციკლი, და რაც უფრო მეტი იქნება ეს მიახლოება, მით უფრო ნაკლები იქნება ეკოლოგიურად სახიფათო კვალი.

ამ მიმართებით, უფრო რეალურია ე.წ. **მცირენარჩენიანი ტექნოლოგია** - პროდუქციის წარმოების ისეთი მეთოდი, როცა გარემოზე მავნე ზემოქმედება დაყვანილია სანიტარულ-ჰიგიენურ ნორმამდე და შესაბამის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებამდე (დონემდე).

ხშირად გამოიყენება ცნება “ეკოლოგიურად სუფთა წარმოება“, რომელშიც იგულისხმება პროდუქციის წარმოების ისეთი მეთოდი, რომლის დროსაც ნედლეული და ენერჯია გამოიყენება იმდენად რაციონალურად, რომ გარემოში გამოტყორცნილი კონტამინანტებისა და ნარჩენების მოცულობა მინიმუმამდეა დაყვანილი.

მდგრადი განვითარების სტრატეგიის შემუშავებისას ევროპულმა კომისიამ განსაკუთრებით აღნიშნა, რომ აუცილებელია მოხდეს ეკონომიკური ზრდის, რესურსების გამოყენებისა და ნარჩენების წარმოქმნას შორის არსებული ურთიერკავშირის დარღვევა. ეკონომიკური ზრდის მაღალი მაჩვენებლები მიღწეულ უნდა იქნას ბუნებრივი რესურსების

მდგრადი გამოყენებისა და ნარჩენების სწორი მართვის  
შედეგად.

## მყარი სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ნაკადის მართვა

ათობით მილიონი ტონა სამრეწველო ნარჩენები (მყარი სამრეწველო ნარჩენების ჩათვლით) წარმოიქმნება მძლავრი ინდუსტრიული ცენტრების მოღვაწეობის შედეგად. მათ ყოველდღიურად ემატება საქალაქო-კომუნალური მეურნეობის ნარჩენები, მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩათვლით. ამ ნარჩენების ერთობლივი ზრდა შეადგენს  $\approx 5-8\%$  წელიწადში.

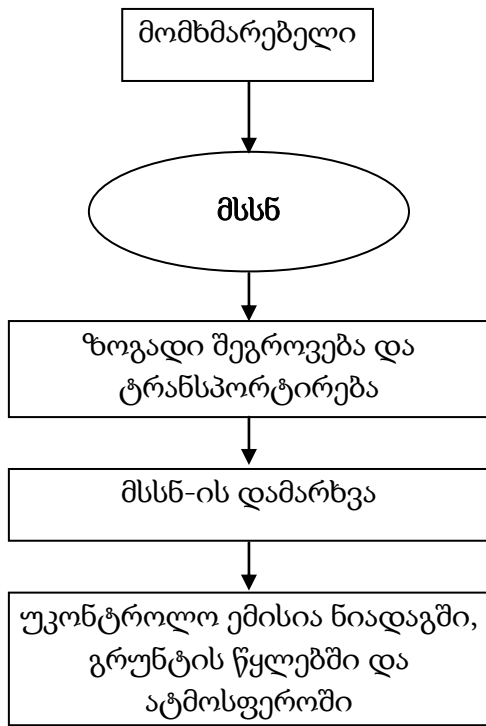
ევროპისა და ჩრდ. ამერიკის ქვეყნებში მყარი სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების (მსსნ) ნაკადის მართვა მოიცავს აუცილებელი ეტაპების მთელ რიგს. მათ განეკუთვნება: წარმოქმნილი მსსნ-ის მოცულობის შემამცირებელი პროგრამები, მათი მეორადი გამოყენების (სამომხმარებლო თვისებების ფორმირებით) ფართო დანერგვა, მსსნ-ის შესაბამისი ფრაქციების გამოყენება როგორც ნედლეული ძირითად საწარმოო პროცესში, ნარჩენების ენერგეტიკული პოტენციალის უტილიზაცია, მსსნ-ისაგან წარმოქმნილი ნაშთის ეკოლოგიურად ნეიტრალურ პოლიგონებზე დამარხვა.

განვითარებულ ქვეყნებში მსსნ-ისადმი მოპყრობის ფიზიკური ფორმულა თითქმის სრულად ესადაგება მდგრადი განვითარების პრინციპებს. მათი რეალიზაციის სისრულე სხვადასხვა სახელმწიფოში განისაზღვრება კონკრეტული ეკოლოგიური, სანედლეულო, დემოგრაფიული და სხვა პირობებით.

ევროპული ქვეყნების მიერ მიღებულია სტრატეგია, რომლის შესაბამისად, განახლებადი ენერჯის წყაროებმა, რომელთა შორის შედის მსსნ, 2010 წლისათვის მათ ენერგობალანსში უნდა შეადგინოს 10-15 %.

ნივთიერებათა და მასალათა ნაირგვარობის გამო, რომლებსაც შეიცავენ მსსნ, ასევე მათი გადამუშავების

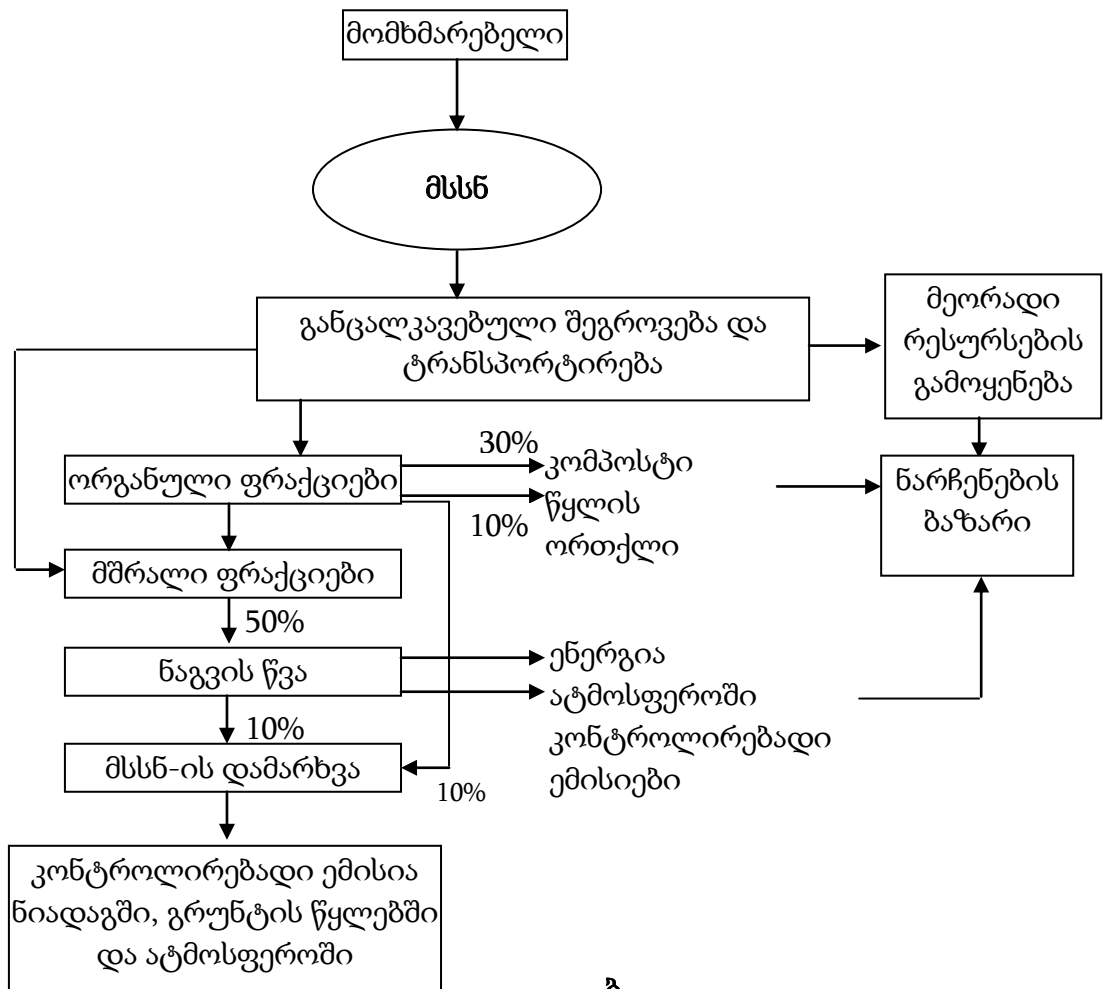
განსხვავებული ტექნოლოგიების გამო, დღევანდელ დღემდე არ არსებობს ერთიანი მიდგომა ტიპიური (სტანდარტული) გადამამუშავებელი ქარხნის შექმნაში.



ნახ. 3. რეალური ქიმიურ-ტექნოლოგიური სისტემები განვითარებად (ა) და ეკონომიურად განვითარებულ (ბ) ქვეყნებში

ა - მსსნ-ის მართვის პრიმიტიული ჯაჭვი  
 ბ - მსსნ-ის მართვის სრულყოფილი ჯაჭვი

ა



ბ

დღესდღეობით, მსსნ-ის მართვის სტრატეგია ხორციელდება ნარჩენების მოცილების ქიმიურ-ტექნოლოგიური სისტემის (ქტს) საშუალებით, რომლის სტრუქტურა შეადგენს სახელმწიფოს ეკოლოგიური და ეკონომიკური პოლიტიკის პირდაპირ ანარეკლს.

ყოფილი საბჭოთა სივრცის მრავალ ქვეყანაში ქტს ხორციელდება ორი ძირითადი საფეხურით - მსსნ-ის შეგროვება და ნაგავსაყრელზე დაყრა (ნახ. 3. - ა).

ეკოლოგიურად განვითარებულ ქვეყნებში ქტს მოიცავს მეთოდებისა და წარმოების სპექტრს, რომელიც საშუალებას იძლევა განხორციელდეს სხვადასხვა ინგრედიენტების ინდივიდუალური გადამუშავება და გაუვნებელყოფა. ამასთან, ყველა თანამედროვე ქტს მოიცავს მსსნ-ის დამარხვის პოლიგონებს, სადაც ხვდება ნარჩენების გადამუშავებისას წარმოქმნილი ნაშთი (ნახ. 3. - ბ).

ამრიგად, მყარი ნარჩენების გაუვნებელყოფისა და გადამუშავების პრობლემა დღესდღეობით წარმოადგენს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ პრობლემას, რომლის საბოლოო გადაჭრა მრავალ პრობლემას უკავშირდება. ერთ-ერთი მიზეზი არის ის, რომ მყარი ნარჩენების შედგენილობის შედარებით მცირედი ცვლილება ხშირად მოითხოვს გაწმენდის ტექნოლოგიის არსებით ცვლილებებს. ძირითადად, ნარჩენების გადამუშავება გარემოს დაცვის კერძო შემთხვევას წარმოადგენს, რომელიც მრავალ ქვეყანაში, მათ შორის საქართველოშიც სერიოზულ მიდგომას მოითხოვს. ნარჩენების რაოდენობა იზრდება, ხოლო მათი გადამუშავების სიდიდე მცირეა.

ნარჩენების გაწმენდისა და გადამუშავების სფეროში ყველაზე არსებითი მიღწევები არსებობს იქ, სადაც მყარი ნარჩენები თავისი შემადგენლობით სტაბილურნი და მასის მიხედვით მნიშვნელოვანი არიან ან თუკი ეს ნარჩენები ძლიერ ტოქსიკურია და ადამიანთა ცხოვრებისათვის რეალურ საფრთხეს წარმოადგენენ.

## ნარჩენების კომპლექსური მართვის პრინციპები

ნარჩენების კომპლექსური მართვა იწყება იმ შეხედულების ცვლილებიდან, თუ რას წარმოადგენენ საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. ნარჩენების პრობლემის ცნობილ ექსპერტს პოლ კონეტის ეკუთვნის ასეთი ფორმულირება, რომელიც გამოხატავს ამ ახალ შეხედულებას: „*ნაგავი – ეს არაა ნივთიერება, ეს ხელოვნებაა – ხელოვნება ერთმანეთს შევურიოთ სხვადასხვა სასარგებლო ნივთები, რის გამოც ვაკუთვნებთ მათ ადგილს საყრელებზე*“. სხვადასხვა სასარგებლო ნივთების უსარგებლო ნივთებთან (ტოქსიკურისა უსაფრთხოსთან, საწვავისა არაწვადთან) შერევის შემდეგ - ამბობს კონეტი, - ჩვენ არ უნდა გავიოცოთ, რომ მიღებული ნარევი უსარგებლოა, ტოქსიკურია და ცუდად იწვის. ეს ნარევი, რომელსაც საყოფაცხოვრებო ნარჩენებს უწოდებენ, იქნება სახიფათო ადამიანისათვის და გარემოსათვის, როგორც ნაგავსაყრელზე, ასევე ნაგავსაწვავ თუ ნაგვისგადამამუშავებელ ქარხანაში მოხვედრისას.

მსნ-ის პრობლემისადმი ტრადიციული მიდგომა ორიენტირდებოდა გარემოზე მათი საშიში ზემოქმედების შემცირებაზე: ნაგავსაყრელის იზოლაცია გრუნტის წყლებისაგან, ნაგავსაწვავი ქარხნის გამონატყორცნების გაწმენდა და სხვ.

პრობლემისადმი არატრადიციული მიდგომა მდგომარეობს იმაში, რომ გაცილებით იოლია გაკონტროლდეს (ვაკონტროლოთ) *რა ხვდება საყრელებზე*, ვიდრე ის, თუ *რა ხვდება საყრელებიდან გარემოში*.

ნკმ-ის კონცეფციის საფუძველი მდგომარეობს იმაში, რომ საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შედგებიან სხვადასხვა კომპონენტებისაგან, რომლებიც იდეალურ შემთხვევაში არ უნდა შეერიოს ერთმანეთს, არამედ უნდა რეციკლირდნენ

ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად ყველაზე მეტად მისაღები  
ეკოლოგიური და ეკონომიკური მეთოდებით.

## ნარჩენების კომპლექსური მართვის პრინციპები

1. მსნ შედეგებიან განსხვავებული კომპონენტებისაგან, რომელთათვისაც გამოყენებულ უნდა იქნეს განსხვავებული მიდგომები.

2. ტექნოლოგიათა და ღონისძიებათა კომბინაცია, ნარჩენების რაოდენობის შემცირების, მეორადი გადამუშავებისა და კომპოსტირების, პოლიგონებზე დამარხვისა და ნაგავის წვის ჩათვლით - უნდა გამოყენებულ იქნას მსნ-ის ამა თუ იმ სპეციფიკური კომპონენტის უტილიზაციისათვის. ყველა ტექნოლოგია და ღონისძიებები შემუშავდებიან კომპლექსურად, ერთმანეთის შევსების გზით.

3. მსნ უტილიზაციის მუნიციპალური სისტემა შემუშავებულ უნდა იქნას კონკრეტული ადგილობრივი პრობლემების გათვალისწინებით და უნდა ეფუძნებოდეს ადგილობრივ რესურსებს. მსნ-ის უტილიზაციის ადგილობრივი გამოცდილება მიღებულ უნდა იქნას თანდათანობით მცირე პროგრამების შემუშავებითა და განხორციელებით.

4. ნარჩენების გადამუშავების კომპლექსური მიდგომა ეფუძნება სტრატეგიულ ხანგრძლივ დაგეგმვას, უზრუნველყოფს მოქნილობას, რაც საჭიროა მსნ-ის შედეგნილობისა და რაოდენობის შემდგომში ცვლილების დროს ადაპტაციისა და უტილიზაციის ტექნოლოგიების მისაწვდომობის მზადყოფნისათვის. ღონისძიებების შედეგების შეფასება და მონიტორინგი აუცილებლად თან უნდა სდევდეს მსნ-ის უტილიზაციის პროგრამის შემუშავებასა და განხორციელებას.

5. ქალაქის მთავრობის, ასევე მოსახლეობის ყველა ჯგუფის (ე.ი. მათი ვინც საკუთრივ “აწარმოებს“ ნაგავს) მონაწილეობა - მსნ-ის გადაჭრის პრობლემის ნებისმიერი

პროგრამის აუცილებელი ელემენტია.

ნარჩენების კომპლექსური მართვის მიხედვით, ნარჩენების ტრადიციული მეთოდების (ნაგვის დაწვა და დამარხვა) გარდა, ნარჩენების უტილიზაციის განუყოფელ ნაწილად გვევლინება მათი რაოდენობის შემამცირებელი ღონისძიებები, ნარჩენების მეორადი გადამუშავება და კომპოსტირება. მსნ-ის პრობლემის გადაჭრის ეფექტური გზა მდგომარეობს მხოლოდ რამოდენიმე ურთიერშემავსებელი პროგრამისა და ღონისძიების კომბინაციაში და არა რომელიმე ერთი ტექნოლოგიის (სრულიად უახლესიც კი!) გამოყენებაში.

თითოეული კონკრეტული დასახლებული პუნქტისათვის აუცილებელია მიდგომათა განსაზღვრული კომბინაციების შერჩევა, ადგილობრივი გამოცდილებისა და რესურსების გათვალისწინებით. ნარჩენების მართვის კომპლექსური ღონისძიებების გეგმა ეფუძნება ნარჩენების ნაკადების შესწავლას, არსებული ვარიანტების შეფასებას და მოიცავს მცირე “საექსპერიმენტო” პროექტების განხორციელებას, რომელთა მიზანია ინფორმაციის შეგროვება და გამოცდილების მიღება.

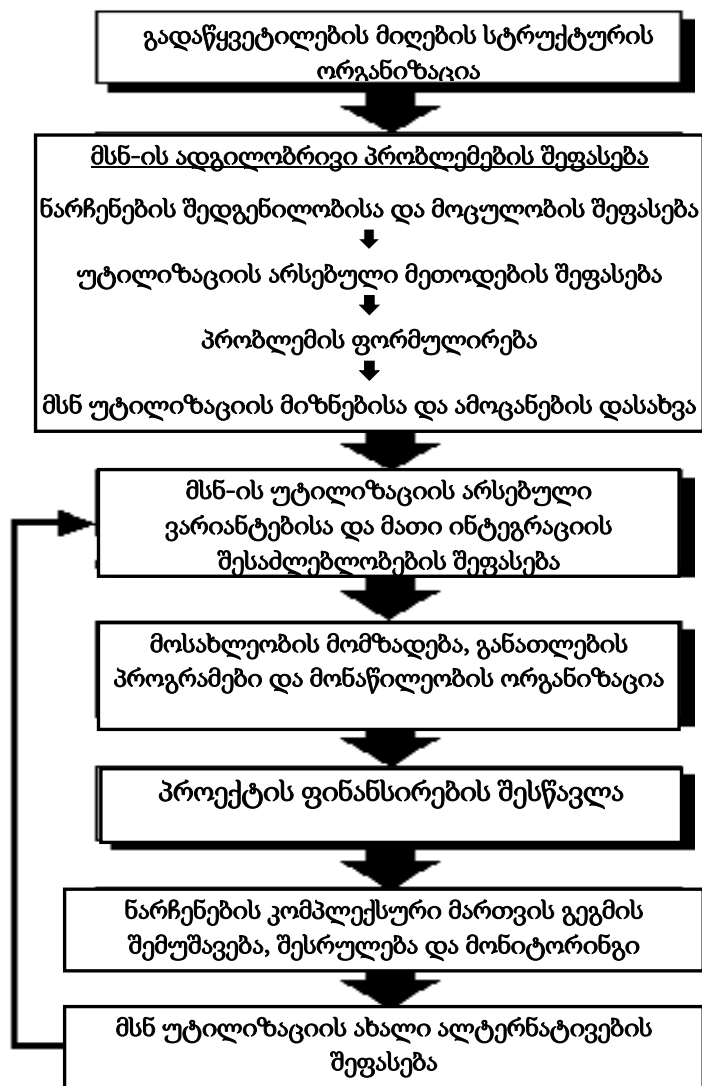
## მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პრობლემის გადაწყვეტის ეტაპები

მუნიციპალური ნარჩენების პრობლემა შეიძლება ეფექტურად გადაიჭრას მხოლოდ ადგილობრივი ხელისუფლებისა და მოსახლეობის აქტიური მონაწილეობის შედეგად.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პრობლემის გადაჭრა შეუძლებელია მხოლოდ ტექნოლოგიის სწორად შერჩევის ან მათი კომბინაციების გზით, რადგან ტექნოლოგიური პროცესების გარდა ამ პრობლემას გააჩნია ეკონომიკური,

სოციალური და ორგანიზაციული ასპექტები. ნარჩენების კომპლექსური მართვის იდეა მდგომარეობს ყველა ამ ასპექტების კომპლექსურ განხილვაში.

მსნ-ის ნაკადების შეფასება და ამოცანების დასახვა. იმ შემთხვევაში, როცა უკლებლივ ყველა ნარჩენი მიემართება საქალაქო ნაგავსაყრელზე, მუნიციპალური ნარჩენების ნაკადის შეფასება არ წარმოადგენს ნარჩენების კომპლექსური მართვის დაგეგმვის ფუნდამენტალურ ასპექტს.



ნახ.4. მსნ-ის პრობლემის გადაწყვეტის ხელმძღვანელობის ძირითადი ასპექტები

თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენება, მათი პროექტირებისას დაშვებული შეცდომის თავიდან აცილების მიზნით, მოითხოვს ნარჩენების ნაკადის შესახებ ინფორმაციის უპრეცედენტო რაოდენობას. მაგალითად, ეს მონაცემები, შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნარჩენების გასატანი მანქანებისა და კონტეინერების შერჩევისას, საშუალებდო შემნახველი სადგურის ზომების განსაზღვრისას, მეორადი ნედლეულის მარკეტინგისათვის, ნაგვასაწვავი-ელექტროსადგურის ენერგეტიკული სიმძლავრის განსაზღვრისათვის და სხვ.

ნარჩენების შეფასება მოიცავს ინფორმაციის შეკრებას თუ ვის მიერ, რამდენი და როგორი ნარჩენები იწარმოება, უტილიზაციის რომელი მეთოდები გამოყენება, რა პრობლემები არსებობს ან შეიძლება წარმოიქმნას, ასევე პროგნოზის შემუშავებას მომავალში ნარჩენების ნაკადის შედგენილობაზე და მოცულობაზე. ჩვეულებრივ, ნარჩენების რაოდენობის შესახებ მიახლოებითი ინფორმაცია შეიძლება მოიძებნოს შესაბამისი კომუნალური საწარმოების ხელმძღვანელობასთან, მაგრამ ნარჩენების კომპლექსური მართვის პროგრამის დაგეგმისათვის საჭიროა უფრო ზუსტი ინფორმაცია ნარჩენების შედგენილობაზე და მოცულობაზე, ასევე მათ სეზონურ ვარიაციებზე. აუცილებელია აღინიშნოს, რომ მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეფასება არ უნდა იყოს ერთჯერადი პროცესი, რადგან დროთა დინებებში ნარჩენების შედგენილობა და რაოდენობა შეიძლება მკვეთრად შეიცვალოს.

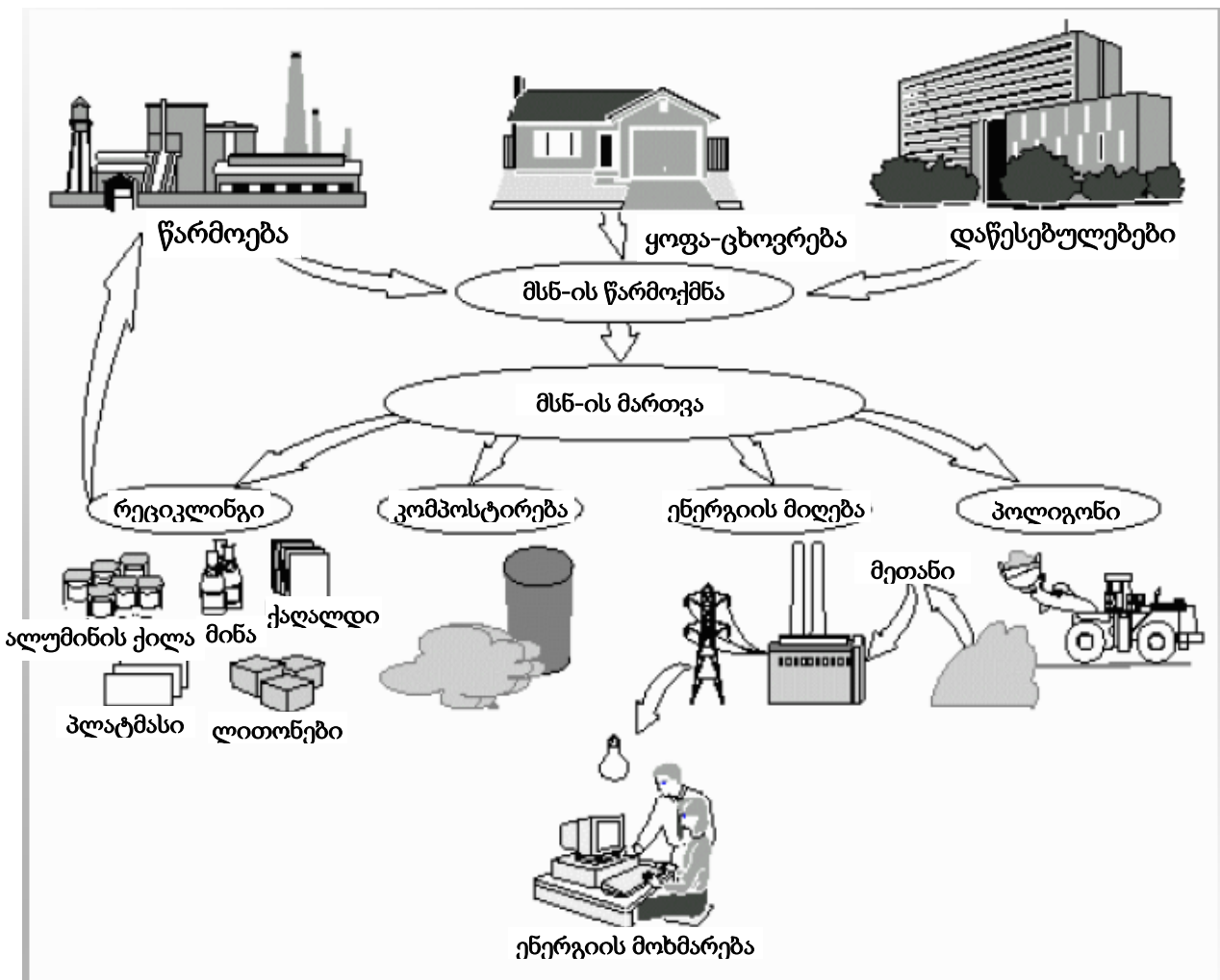
*ცხრილი 2*

**მუნიციპალური ნარჩენების წყაროები**

<p><b>საცხოვრებელი სახლები</b> ინდივიდუალური და მრავალბინიანი სახლები</p> <p><b>სამეურნეო</b> დაწესებულებები მაღაზიები</p>	<p><b>კომუნალური სამსახურები</b> ნაგებობების დანგრევა და აშენება ქუჩების დასუფთავება მწვანე ნარგავების მშენებლობები, პარკები და სანაპიროები ნაგვის წვისა და ნაგვის გადამუშავების ნარჩენი</p>
--	--

<p>კულტურული დაწესებულებები საზღვაოს საწარმოები სასტუმროები ბენზოგასამართი სადგურები</p>	<p>პროდუქტები დაწესებულებები სკოლები საავადმყოფოები ციხეები მრეწველობა სოფლის მეურნეობა</p>
--	---

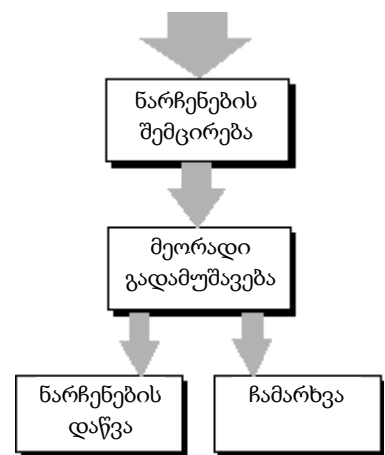
მსნ-ის გამოკვლევა შეიძლება იწარმოოს როგორც ძვირადღირებული მეთოდებით, რომელიც მოიცავს ნიმუშების აღებას, დახარისხებას კატეგორიების მიხედვით, აწონვას და ა.შ., ასევე უფრო იოლი და იაფი მეთოდით - უკვე არსებული გამოკვლევების შედეგების ექსტრაპოლაციით. ექსტრაპოლაციისათვის აუცილებელია გამოყენებულ იქნას შესაბამისი გეოგრაფიული და ეკონომიკური პირობების მქონე მხარეში ჩატარებული გამოკვლევების შედეგები.



ნახ. 5. ნარჩენების ნაკადის წარმოქმნა და მართვა

## ნარჩენების კომპლექსური მართვის იერარქია

ნარჩენების კომპლექსური მართვის (ნკმ) ჩარჩოებში გაითვალისწინება, რომ დასახლებლი პუნქტი, რაიონი ან მხარე მსნ-ის პრობლემის გადაჭრისათვის თავად ირჩევს მიდგომებს ადგილობრივი სპეციფიკური პირობებისა და რესურსებისაგან დამოკიდებულებით. ნარჩენების მართვის კომპლექსურ მიდგომას გააჩნია თავისი იერარქია.



ნახ. 6

თავდაპირველად, ნარჩენების კომპლექსურ მართვაში ევროკავშირის 1996 წლის ნარჩენების მართვის სტრატეგიის მიხედვით ნარჩენების მართვის იერარქია (იხ. ნახ.6) ასეთი სახით იყო შემოთავაზებული: პირველ რიგში განიხილებოდა ნარჩენების პირველადი შემცირების, ხოლო შემდეგ მეორადი შემცირების (მეორადი გამოყენება და გადამუშავება) ღონისძიებები. სულ ბოლო საფეხურს წარმოადგენდა იმ ნარჩენების დაწვა და ჩამარხვა, რომელთა წარმოქმნა ვერ აღიკვეთება ან რომლებიც არ ექვემდებარებიან მეორად ნედლეულად გადამუშავებას.

ნარჩენების შემცირება “წარმოქმნის წყაროსთან” ამ იერარქიის დასაწყისშია. შემცირების ქვეშ იგულისხმება არა მხოლოდ ნარჩენების საერთო რაოდენობის შემცირება, არამედ მათი ტოქსიკურობის ან სხვა მავნე თვისებების შემცირებაც. ნარჩენების შემცირება მიიღწევა მწარმოებლებისა და მომხმარებლების პერეორიენტაციით პროდუქტებზე და შეფუთვაზე, რომელსაც მივყავართ ნარჩენების რაოდენობის შემცირებამდე.

**მეორადი გადამუშავება (კომპოსტირების ჩათვლით)** - იერარქიის მეორე საფეხურია. მეორადი გადამუშავება (რეციკლინგი) არა მარტო იწვევს ნარჩენების მოცულობის

შემცირებას, არამედ აუმჯობესებს მათი წვის ეფექტურობას საერთო ნაკადიდან არაწვადი მასალების მოცილების გზით.

იერარქიის ქვედა საფეხურზე დგას **ნარჩენების დაწვა და ჩამარხვა პოლიგონებზე**. ორივე ეს მეთოდი მოითხოვს სათანადო კონტროლს მათი გარემოზე პოტენციურად საშიში ზემოქმედების გამო. ამჟამად დაუხარიხებელი ნარჩენების დაწვა ითვლება განსაკუთრებულად საშიშ მეთოდად, რადგან მას გააჩნია მთელი რიგი ნაკლოვანებები:

- სახიფათო წიდის დიდი ნაშთი;
- მაღალდისპერსიული მტვრისა და მჟავა აირების (გოგირდისა და აზოტის ოქსიდები) გამოტყორცნა;
- ფურანებისა და დიოქსინების (ძლიერ ტოქსიკური კანცეროგენული ნაერთები) წარმოქმნის მაღალი დონე.

ნარჩენების დაწვა ამცირებს ნარჩენების მოცულობას და შეიძლება გამოყენებულ იქნას ელექტროენერჯის მისაღებად. ამასთან, უნდა აღინიშნოს, რომ ნარჩენების განურჩევლად დაწვა - წარსულის ტექნოლოგიაა.

თანამედროვე ნაგავსაწვავი მოწყობილობები, რომლებიც აღჭურვილია გამონატყორცნების გაწმენდის სისტემებით, ელექტროენერჯის გენერატორებით და გამოიყენებიან მსნ-ის უტილიზაციის სხვა მეთოდებთან კომბინაციით ნარჩენების დიდი ნაკადის მოშორების საშუალებას იძლევიან, განსაკუთრებით მჭიდროდ დასახლებულ რეგიონებში.

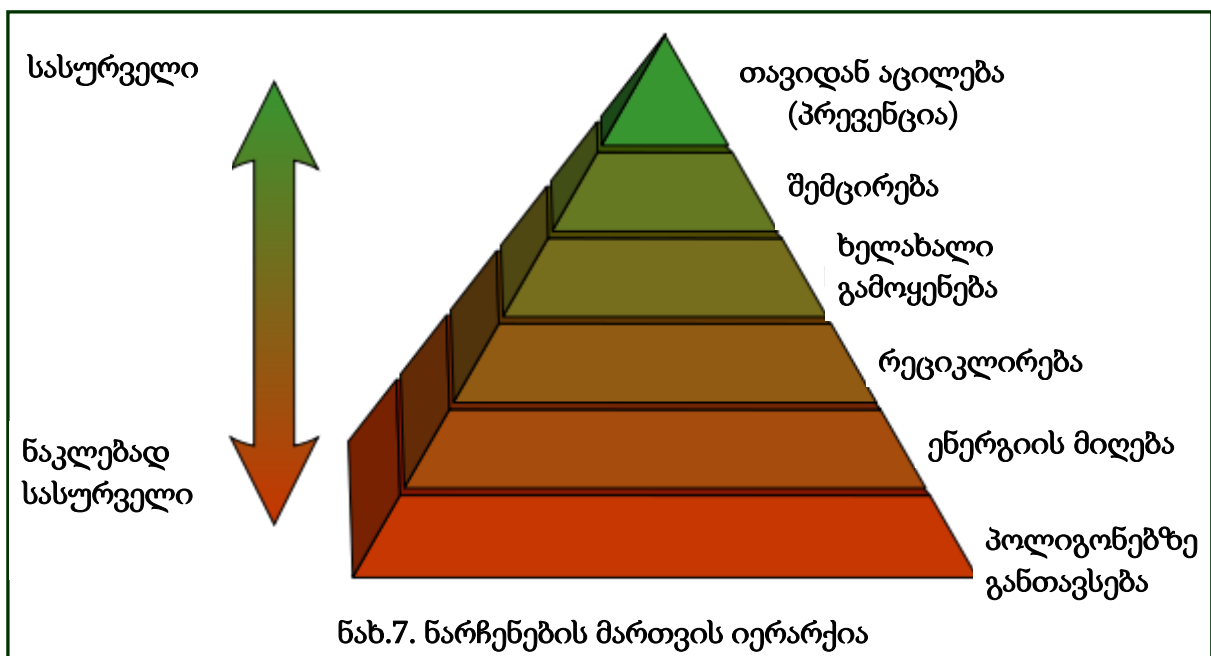
**პოლიგონებზე ჩამარხვა** აუცილებელი რჩება იმ ნარჩენებისათვის, რომლებიც არ ექვემდებარებიან მეორად გადამუშავებას და ხასიათდებიან ტოქსიკური ნივთიერებების გამოყოფით. თანამედროვე “სანიტარული“ პოლიგონები, რომლებიც პასუხობენ ეკოლოგიურ მოთხოვნებს, ნაკლებად გვაგონებენ ჩვენთვის ნაცნობ ნაგავსაყრელებს: ისინი წარმოადგენენ რთულ ინჟინრულ ნაგებობებს, რომლებიც აღჭურვილნი არიან ჰაერისა და წყლის დაბინძურების აღმკვეთი სისტემებით, ასევე ორგანული ნარჩენების ბიოდაშლის დროს გამოყოფილი მეთანის შემგროვებელი და

მისგან ენერჯის მიმღები მოწყობილობებით (სითბოსა და ელექტროენერჯის წარმოებისათვის).

XXI საუკუნის დასაწყისისათვის თანამედროვე მსოფლიოში ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებულმა პოლიტიკამ და კანონმდებლობამ ძირითადი ყურადღება ნარჩენების წარმოქმნის შემცირებასა და სასარგებლო გამოყენებაზე გადაიტანა. ყველაზე სასურველად ნარჩენების მართვაში (ნახ.7) მიიჩნევა ნარჩენების შემცირება, პრიორიტეტების მიხედვით მას მოსდევს შემდეგი ვარიანტები:

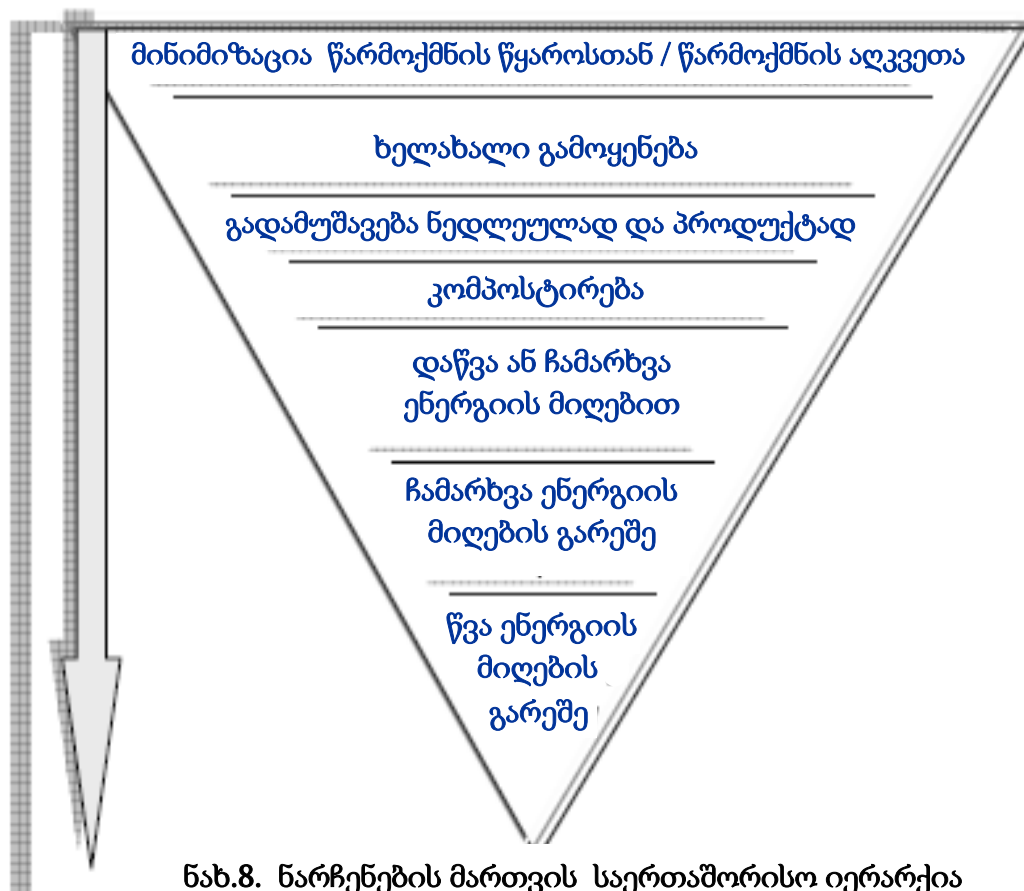
- ნარჩენების ხელახალი გამოყენება;
- ნარჩენების გადამუშავება (რეციკლირება);
- ნარჩენების აღდგენა;
- ნარჩენების გამოყენება ენერჯის წყაროდ;
- ნარჩენების დაწვა, წარმოქმნილი ენერჯის გამოყენების გარეშე;
- ნაგავსაყრელებზე განთავსება.

ნარჩენების ნაგავსაყრელზე განთავსება, მიჩნეულია მართვის ყველაზე ნაკლებად სასურველ ვარიანტად.



დროთა განმავლობაში ნარჩენების მართვის იერარქია საგრძნობლად დაიხვეწა. ამ პრობლემის ძირითადი ნაბიჯები განსაზღვრულ იქნა საერთაშორისო კონფერენციაზე იოჰანესბურგში 2002 წლის სექტემბერში. ისინი მოიცავს

ნარჩენების წარმოქმნის აღკვეთას და მინიმიზაციას, მათ ხელახალ მაქსიმალურ გამოყენებას, ნარჩენების მეორად გადამუშავებას (რეციკლირებას), ასევე ეკოლოგიურად უსაფრთხო ალტერნატიული მასალების გამოყენებას, სახელმწიფოსა და ყველა დაინტერესებული მხარეების მონაწილეობას, რათა მინიმიზირებულ იქნას გარემოზე არასასურველი ზემოქმედება და მოხდეს რესურსების ეფექტურობის ამაღლება. ნარჩენების მართვის საერთაშორისო იერარქია წარმოდგენილია ნახ. 8.



**ხელახალი გამოყენება.** რა თქმა უნდა, ნარჩენების წარმოქმნის სრულად აღკვეთა შეუძლებელია, ამიტომ მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება წარმოქმნილი ნარჩენების ხელახალ გამოყენებას, ძირითადად მეორადი გადამუშავების შედეგად. ხელახალი გამოყენება ნიშნავს სხვადასხვა საგნებისა და მასალების ხანგრძლივ გამოყენებას ახალი შემცვლელების შექმნის გარეშე. ეს გულისხმობს ხანგრძლივი

და მრავალჯერადი საგნებისა და მასალების შექმნას, დაზიანებული საგნების შეკეთება-გაახლებას.

**ნედლეულის გადამუშავება პროდუქტებად** გულისხმობს ნარჩენებიდან ახალი მასალების, ნედლეულისა და პროდუქციის წარმოებას. ეს წარმოების უფრო მეტად ეკონომიური მეთოდია, ვიდრე იგივე მასალისა და პროდუქციის წარმოება ახალი ნედლეულიდან.

**დაწვა ენერჯის მიღების მიზნით** ნიშნავს ნარჩენების გადამუშავების ისეთ ტექნოლოგიებს, როცა მათი წვის შედეგად ღებულობენ სითბოს, ელექტროენერჯიას. სითბოსა და ელექტროენერჯიის მისაღებად ასევე გამოიყენება პოლიგონებზე ორგანული ნაერთების დაშლის შედეგად წარმოქმნილი მეთანი.

**ჩამარხვა ენერჯის მიღების გარეშე** ანუ ჩვეულებრივი ჩამარხვა პოლიგონებზე ნარჩენების მართვის იერარქიის ერთ-ერთი არასასურველი ვარიანტია. ევროკავშირის მონაცემებით 2002 წელს მხოლოდ და მხოლოდ ევროპის ოთხი ქვეყანა - დანია, ბელგია, ჰოლანდია და შვეიცარია ახდენდა საერთო ნარჩენების 20%-ზე ნაკლების პოლიგონებზე ჩამარხვას. ევროკავშირის მოთხოვნების მიხედვით წევრ-ქვეყნებში პოლიგონებზე ჩამარხული ნარჩენების წილი სულ უფრო და უფრო მცირდება სხვა უფრო სასურველი მართვის მეთოდების დანერგვის ხარჯზე.

**დაწვა ენერჯის მიღების გარეშე** - ჩვეულებრივი წვის პროცესი, რომელიც თანამედროვე მიდგომების მიხედვით უნდა განხორციელდეს სპეციალურ მოწყობილობებში. დაწვა ენერჯის მიღების გარეშე ნარჩენების მართვის ყველაზე ნაკლებად სასურველი მეთოდია და ევროკავშირის ქვეყნებში სულ უფრო ნაკლებად გამოიყენება. უპირველესად, უპირატესობა ენიჭება დაწვას ენერჯის მიღებით. ასეთი სახის დაწვაზე არსებობს სპეციალური მოთხოვნები გარემოზე ზემოქმედების აღკვეთის მხრივ და შესაბამისად,

ევროკავშირში მოქმედებს ნარჩენების დაწვასთან დაკავშირებული სპეციალური დირექტივები.

## ლექცია 5

### ნარჩენების პრევენცია და შემცირება

ტერმინი “ნარჩენების შემცირება“ ნიშნავს ღონისძიებათა დაგეგმილ სერიებს, მიმართულს

- წარმოებული ნარჩენების რაოდენობის შემცირებაზე;
- ნარჩენების საშიში თვისებების შემცირებაზე;
- იმ ნარჩენების წილის გაზრდაზე, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც მეორადი რესურსები.

#### ამონარიდი

#### საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ

მუხლი # 5 - გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპები

ზ) "ნარჩენების მინიმიზაციის პრინციპი" - საქმიანობის განხორციელებისას უპირატესობა ენიჭება ისეთ ტექნოლოგიას, რომელიც უზრუნველყოფს ნარჩენების მინიმიზაციას;

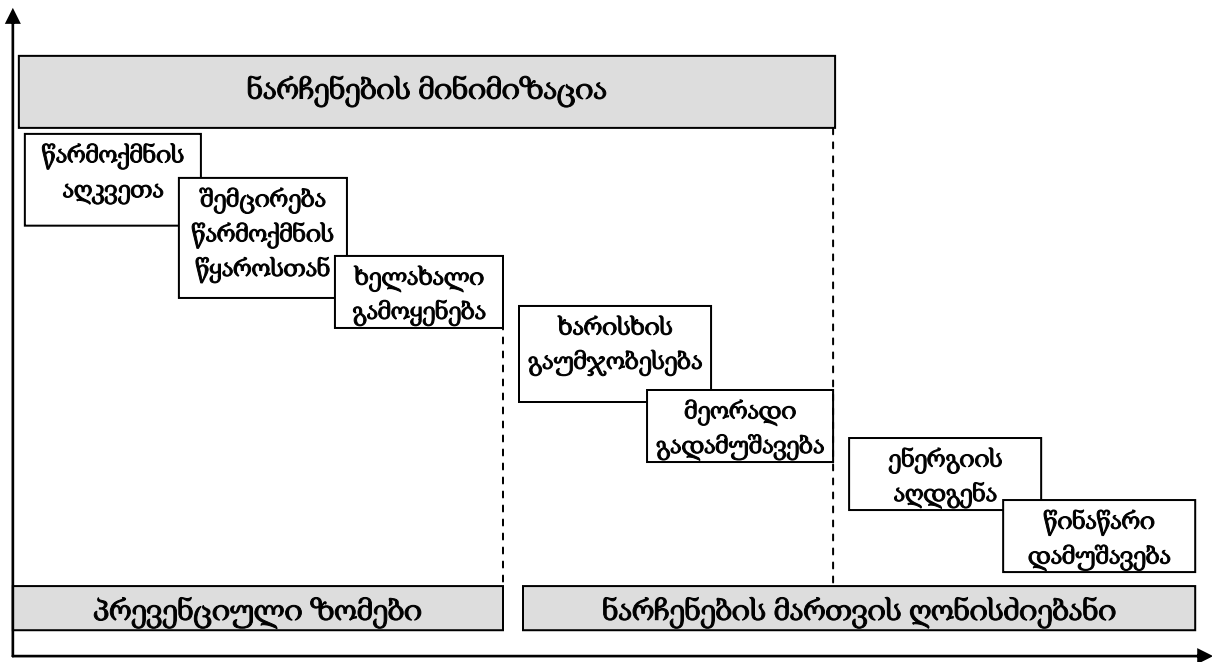
თ) "რეციკლირების პრინციპი" - საქმიანობის განხორციელებისას უპირატესობა ენიჭება ხელმეორედ გამოყენებად ან გადაუმუშავებად, ბიოლოგიურად დეგრადირებად ან გარემოსათვის უვნებლად დაშლად ნივთიერებებს, მასალებს და ქიმიურ ნაერთებს;

წარმოების ნარჩენების შემცირება დაკავშირებულია მცირენარჩენიანი ტექნოლოგიების დანერგვასთან. ჩვენს მიერ აქ საუბარი იქნება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შემცირების საკითხებზე.

ნარჩენების წარმოქმნის აღკვეთა გადამწყვეტი ფაქტორია ნარჩენების მართვის ნებისმიერი სტრატეგიის დროს. თუკი მიღწეულ იქნება ნარჩენების შემცირება და ამასთან, მათი ტოქსიკურობის შემცირება (საშიში შემადგენელი ნაწილების ამოღებით), მაშინ ნარჩენების უტილიზაცია ავტომატურად უფრო იოლად განხორციელდება.

ნარჩენების წარმოქმნის აღკვეთა მჭიდროდაა დაკავშირებული წარმოების ტექნოლოგიის სრულყოფასთან და მომხმარებელზე ზემოქმედებაზე, რომლებმაც უნდა

მოითხოვონ ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქცია შეფუთვების ნაკლები რაოდენობით.



ნახ. 9. ცნებების -„მინიმიზაცია“ და „ნარჩენების შემცირება“ - განსაზღვრება

დასავლეთის ქვეყნებში ნარჩენების შემცირების კომპანია დიდი ხანია მიმდინარეობს და მიმართულია ზედმეტი შეფუთვების წინააღმდეგ, რადგან მსნ-ის მნიშვნელოვანი ნაწილი სწორედ შესაფუთი მასალებისაგან შედგება:

- ნარჩენების დაახლოებით 30% მასის მიხედვით და 50% მოცულობის მიხედვით შეადგენენ სხვადასხვა შესაფუთი მასალები;
- შესაფუთი მასალების წონის 13% და მოცულობის 30%-ს შეადგენს პლასტმასები; დღესდღეობით, პლასტმასების ნარჩენების რაოდენობა სხვადასხვა ქვეყნებში ყოველ ათ წელიწადში ორმაგდება (!).

გამოთვლილია, რომ ამერიკელები პროდუქტების ღირებულების ყოველი 10 დოლარიდან ერთ დოლარს იხდიან პროდუქტების შესაფუთ მასალებში. აშშ-ს სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტის მონაცემების მიხედვით, მარტო 1987 წელს 26 მლრდ დოლარის ღირებულების

შესაფუთი მასალები იქნა გამოყენებული, რაც ფერმერების ჯამურ შემოსავლებს მნიშვნელოვნად აღემატებოდა.

პროდუქტთა სხვადასხვა სახის ნახევარფაბრიკატებისა და მზა პროდუქციის ინდუსტრიული წარმოება თანდათან ავიწროვებს ტრადიციულ საოჯახო სამზარეულოს და ამცირებს საკვების ნარჩენების წარმოქმნის ინტენსივობას საოჯახო მეურნეობაში. შედეგად, საბოლოო ჯამში, შესაფუთი მასალების ინტენსიური გამოყენება ნარჩენების ნაკადს მნიშვნელოვნად ზრდის.

მრეწველობის განვითარების მაღალი დონის მქონე სახელმწიფოებში შესაფუთი მასალების ნარჩენები მთლიანი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების 30%-ს შეადგენს, ხოლო მოცულობის – 50%-ს. ამ ქვეყნებში ქალაქი შეადგენს შესაფუთი მასალების ნახევარზე მეტს, შემდეგ მოდის მინა, ლითონი და პლასტმასი.

პროდუქციის შესაფუთად, ქალაქის გარდა, ფართოდ გამოიყენება პლასტმასები და ლითონი (განსაკუთრებით ალუმინი). სასმელების, მცენარეული და სხვა სახის ზეთების, პარფიუმერულ-კოსმეტიკური და სხვადასხვა დანიშნულების გამწმენდი საშუალებებისა და სხვა პროდუქტების შესაფუთად პლასტმასის ინტენსიური გამოყენება დაიწყო გასული საუკუნის 60-ანი წლებიდან. პარალელურად მიმდინარეობდა ალუმინის შემცველი შესაფუთი მასალების წარმოების, გამოყენების მოცულობისა და რაოდენობის ზრდა. 1981 წლამდე მსოფლიო ბაზარზე დომინირებდა მრავალჯერადი გამოყენების მინის ჭურჭელში მოთავსებული პროდუქტები (ალკოჰოლური, მცირე ალკოჰოლიანი, უალკოჰოლო და სხვა სახის გამაგრებელი სასმელები), ხოლო 1981 წლიდან უპირატესობა მიენიჭა ერთჯერადი გამოყენების ჭურჭელს. ამ პერიოდიდან (უაკოჰოლო სასმელებისა და სხვა პროდუქტების) ერთჯერადი გამოყენების ტარის მოხმარება გაიზარდა 56%-ით. 1985 წლისათვის ალუმინისა

და პლასტიკური ჭურჭლის გამოყენების მოცულობამ შეადგინა 69%, ხოლო მინის ჭურჭლის გამოყენება შეადგენდა მხოლოდ 16%-ს. ამ პერიოდში საყოფაცხოვრებო ნარჩენების 5%-ს შეადგენდა გაზირებული სასმელების ალუმინის კონტეინერები.

ქალაქებისა და მოსახლეობის შემოსავლების ზრდა განაპირობებს კვების პროდუქტებზე, ბოთლის წყალზე, ხანგრძლივი მოხმარებისა და სხვა საგნებზე მოთხოვნილების ზრდას. შესაბამისად იზრდება პროდუქციის შეფუთულ მდგომარეობაში წარმოების მოცულობაც, რაც, თავის მხრივ, ზრდის წარმოქმნილი, მათ შორის პოლიეთილენისა და ალუმინის, ნარჩენების რაოდენობასა და მოცულობას.

ალუმინი ძვირფას იშვიათ ლითონს წარმოადგენს, რომლის მინარევებისაგან გაწმენდა საკმაოდ რთულ ტექნოლოგიურ პროცესს უკავშირდება. 1820 წელს დანიელი და გერმანელი მეცნიერების მიერ ალუმინის გადამუშავების ტექნოლოგიის გამოგონების შემდეგ ის იქცა ერთ-ერთ ძვირფას ნედლეულად. მისი ერთი კილოგრამის ღირებულება ოქროსთან შედარებით ძალზე ძვირი იყო და შეადგენდა 1200 აშშ დოლარს.

მას შემდეგ, რაც ალუმინი პირველად გამოიყენეს ნაპოლეონის შვილის სათამაშოს დასამზადებლად, მასზე მოთხოვნილება ძალიან გაიზარდა. მსოფლიო ბაზარზე პირველად 1983 წელს, 355 მლ-იანი ალუმინის კონტეინერების გამოჩენის შემდეგ, ამ პროდუქციის მწარმოებლები გადაიქცნენ ალუმინის, როგორც ნედლეულის, უმსხვილეს მომხმარებლებად. 1983 წელს აშშ-ში გამოყენებული იყო ამ სახის 11,5 მლრდ ცალი კონტეინერი, ხოლო გასული საუკუნის 80-ანი წლების ბოლოს 70 მლრდ – გაზირებული სასმელებისათვის.

ისტორიულად, პლასტმასებისა და პლასტიკური შესაფუთი მასალების წარმოება, უპირველესად, განაპირობა

იაფი ნავთობქიმიური პროდუქციისა და ახალი ტექნოლოგიების დანერგვამ. ბაზარზე პირველად პლასტიკური ორლიტრიანი ბოთლის ტარა 1978 წელს გამოჩნდა. თანამედროვე ეტაპზე აშშ-ში უაკოპოლო სასმელების 22%-ის რელიზაცია წარმოებს პლასტიკურ ტარაში.

დადგენილია, რომ პლასტიკური ჭურჭლის წარმოება ყოველწლიურად 5%-ით იზრდება. არსებული მონაცემებით, წონის მიხედვით, პლასტიკური ჭურჭელი უფრო მეტი რაოდენობით იწარმოება ვიდრე ალუმინი და ამ მიზნებისათვის წარმოებული სხვა არაფერადი მეტალები ერთად აღებული. ამჟამად მსოფლიოში კვების მრეწველობისათვის გამოიყენება 46 სხვადასხვა ტიპისა და შემადგენლობის პლასტიკური ჭურჭელი. მომავალში არ არის გამორიცხული წარმოებული, რეალიზებული და გადაყრილი პლასტიკური ჭურჭლის რაოდენობისა და მოცულობის ზრდა.

ზემოთ აღნიშნულიდან ცხადია, რომ წარმოებული სხვადასხვა სახის პროდუქციის მოცულობის ზრდასთან ერთად ადგილი აქვს შესაფუთი მასალების წარმოებისა და გამოყენების მოცულობის ზრდას და სხვადასხვა შემადგენლობის შესაფუთი მასალების სახეობის ცვლილებას. ამასთანავე, კაცობრიობის წინაშე წინა პლანზე წამოიწია პლასტიკური ნარჩენების (ძირითადად სხვადასხვა მოცულობის პოლიეთილენის ბოთლების) მართვის პრობლემამ, რომელთა მეორადად გამოყენებისათვის გადამუშავების უნივერსალური მეთოდი ჯერჯერობით არ არის შემუშავებული.

თანამედროვე ეტაპზე მეცნიერები მუშაობენ ისეთი შემადგენლობის პლასტიკური ჭურჭლის შექმნაზე, რომელსაც ექნება ბიოლოგიური დაშლის უნარი. დიდ ბრიტანეთსა და შვეიცარიაში კერძო კომპანიების მიერ სუბსიდირებული მეცნიერები უკვე მივიდნენ ე. წ.

„ჭკვიანი პლასტმასის“ ფორმულამდე. ამ ფორმულის გამოყენებით დამზადდა პლასტიკური ჭურჭლის საცდელი პარტია, რომელიც იშლება ბუნებრივი გზით ან სპეციალური რეაგენტების გამოყენებით. მიუხედავად იმისა, რომ ასეთი ჭურჭელი უკვე მიღებულია, მაღალი საწარმოო ღირებულების გამო იგი ჯერჯერობით მასიურად არ იწარმოება, მაგრამ გამოიყენება მაღალტექნოლოგიური საჭიროებისა და მედიცინისათვის.

გერმანიაში ე. წ. “კონტინენტური ქილის” პროგრამით შემუშავდა ახალი ეტიკეტი, რომელიც ქრება მინის ბოთლიდან მისი გადამუშავების წინ, ხოლო სახამებლის შემცველი დაშლის უნარის მქონე პლასტმასების წარმოება ჯერ კიდევ წარმოადგენს მეცნიერთა კვლევის ერთ-ერთ მიმართულებას.

მთელი რიგი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შეიცავს: 32% საკვები პროდუქტების ნარჩენებს; 30% ქაღალდსა და მუყაოს; 5-16% პლასტმასს; 4-10% საფეიქრო ნაწარმს; 4-8% სხვადასხვა სახის ლითონს; 8% მინას; 4% სხვა ფრაქციებს.

მთლიანობაში ნარჩენების დაახლოებით 64% წარმოადგენს ძვირფას მეორად ნედლეულს.

დღესდღეობით არსებული ტექნოლოგიების დონე, პრაქტიკულად, ყველა სახის ნარჩენის გაუვნებლობის საშუალებას იძლევა, თუმცა ბევრ ქვეყანაში (განსაკუთრებით კი ყოფილი საბჭოთა კავშირის ქვეყნებში) გადამუშავდება ნარჩენების საერთო რაოდენობის მხოლოდ 3-15%.

ამ კუთხით ინტერესმოკლებული არ უნდა იყოს გავეცნოთ ევროკავშირის მოთხოვნებს ნარჩენების გადამუშავების კუთხით 2008 წლის 31 დეკემბრისათვის:

- შესაფუთი მასალის ნარჩენების სულ ცოტა 60 წონითი პროცენტის აღდგენა ან ინსინერაცია ენერჯის მიღების მიზნით;

- შესაფუთი მასალის ნარჩენების სულ ცოტა 55 წონითი პროცენტის რეციკლირება. კერძოდ:
  - 60 წონითი პროცენტი შუშისათვის;
  - 60 წონითი პროცენტი ქაღალდისათვის;
  - 50 წონითი პროცენტი მეტალებისათვის;
  - 22,5 წონითი პროცენტი პლასტმასებისათვის (მხოლოდ ის მასალა, რომელიც კვლავ პლასტმასად გადამუშავდება);
  - 15 წონითი პროცენტი ხის მასალისათვის.
- ცალკე რეგულირება ზოგიერთი ტიპის ნარჩენის გადამუშავება/გაუვნებელყოფა. მაგალითად, ხმარებიდან გამოსული ავტომობილებისა და მათი ნაწილების შეგროვება, გადამუშავება და განთავსება.

გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნარჩენების, მათ შორის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მავნე ზეგავლენის შემცირების ან/და თავიდან აცილების მიზნით, მათი გაუვნებლობისა და გადამუშავების პროცესში, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება კვების პროდუქტების, მინის, საშიში და სხვა სახის ნარჩენების განცალკევებულ შეგროვებას, რისთვისაც განვითარებულ ქვეყნებში (ევროკავშირის ქვეყნები, აშშ, კანადა, იაპონია და სხვა) იყენებენ სხვადასხვა ფერისა და კონსტრუქციის კონტეინერებს, რაც მათი მართვის სფეროში მნიშვნელოვან ეკონომიას იძლევა.

სხვადასხვა სახის ნარჩენების მართვის გაუმჯობესებისა და განცალკევებით შეგროვების მიზნით სხვადასხვა ქვეყანაში სპეციალური პროგრამები ხორციელდება. ამ პროგრამებით გათვალისწინებული ღონისძიებების წარმატებისათვის გადამწყვეტია მოსახლეობის პოზიტიური დამოკიდებულება, თუმცა ამის მიღწევა იოლი არ არის.

როგორც ავღნიშნეთ, შესაფუთ მასალებში პლასტმასების ნარჩენების რაოდენობა ყველა ქვეყანაში იზრდება. ამიტომ ამ სახის ნარჩენების შემცირება და რეციკლინგი

განსაკუთრებულ მიდგომებსა და რეგულირებას საჭიროებს. ცხრ. 3-ში მოცემულია იმ პლასტმასების დახასიათებას, რომლებიც გამოიყენებიან შესაფუთ მასალებად.

პლასტმასის ტიპი და კოდები განსაზღვრულია პლასტიკების წარმოების საზოგადოების“ (SPI) მიერ 1988 წელს. SPI კოდები ფართოდ გამოიყენება შესაფუთი მასალების აღნიშვნისათვის. ასეთი პრაქტიკა არის სავალდებულო მრავალ ქვეყანაში და აშშ-ის მრავალ შტატში.

ცხრილი 3

შესაფუთ მასალებად გამოყენებული პლასტმასების დახასიათება

 <b>PETE</b>	<p><b>პოლიეთილენის ტერეფტალატი.</b> გაჩნდა 1978 წელს და მოიცვა მთლიანი 100% ბაზარი ნახევარ- და ორლიტრიანი ბოთლებისა გამაგრებელი სასმელებისათვის. (ასევე გამოიყენება კოდი PET).</p>
 <b>HDPE</b>	<p><b>მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენი.</b> გამოიყენება სარეცხი საშუალებების ცხიმებისა და რძის ბოთლებისათვის; სათამაშოებისათვის.</p>
 <b>V</b>	<p><b>პოლივინილქლორიდი (PVC).</b> გამოიყენება 1927 წლიდან. გამოიყენება ხორცის პროდუქტების გასახვევად, მათი ფერის ცვლილების აღსაკვეთად. მისგან ასევე ამზადებენ მცენარეული ზეთის ბოთლებს. მრეწველობაში ძირითადად გამოიყენება მილების, არასაკვები დანიშნულების ბოთლების სახით. 1973 წელს გაჩნდა ცნობები კანცეროგენული ნივთიერებების (დიოქსინების) შესახებ, რომლებიც გადადიან ცხიმში მათი <b>PVC</b> ჭურჭლებში შენახვის გამო. აღნიშნულის შემდეგ მისი გამოყენება მკვეთრად შეიზღუდა. (ასევე გამოიყენება კოდი PVC).</p>
 <b>LDPE</b>	<p><b>დაბალი სიმკვრივის პოლიეთილენი.</b> გამოიყენება მეორე მსოფლიო ომის დროდან. 60-იანი წლებისათვის მთლიანად შეცვალა ცელოფანი. გამოიყენება გამჭირვალე შესაფუთ მასალად, პაკეტებად და ა.შ.</p>
 <b>PP</b>	<p><b>პოლიპროპილენი.</b> გამოიყენება იოგურტის კონტეინერებისათვის, ავტომობილების ნაწილებისა და ინდუსტრიული ფიბრილების დასამზადებლად</p>
 <b>PS</b>	<p><b>პოლისტირენი.</b> ერთჯერადი ჭურჭელი სწრაფი კვების დაწესებულებებისათვის (fast-food), სათამაშოების, ვიდეო-კასეტების, საიზოლაციო მასალების დასამზადებლად, ასევე – კვერცხის კონტეინერებად. მათი დამზადებისათვის იყენებენ ქლორირებულ ფრეონებს, რომლებიც აზიანებენ ოზონის შრეს</p>
 <b>OTHER</b>	<p><b>სხვა.</b> ხშირად იგი წარმოადგენს მრავალფენიან შესაფუთ მასალას ან სხვადასხვა ტიპის პლასტმასების ნარევს.</p>

ამრიგად, შესაფუთ მასალებთან დაკავშირებული ნარჩენების შემცირება წარმოადგენს ნარჩენების შემცირების ერთ-ერთ მთავარ მიმართულებას. აღნიშნულის გამო, ინტერესმოკლებული არ იქნება გავეცნოთ შემდეგ რეკომენდაციებს:

- თავი ავარიდოთ არასაჭირო შეთუთვებს. მაღაზიაში მრავალი საგანი იფუთება მხოლოდ მყიდველის ყურადღების მისაპყრობად. მაგალითად, პატარა საგნები მოთავსებული ნათელ ფერში შეღებილი კარდონის დაფაზე და გამჭირვალე პლასტმასით დახურული.

- უპირატესობა მივანიჭოთ მრავალჯერადი გამოყენების პროდუქტებს.

- უპირატესობა მივანიჭოთ მინიმალურ შეფუთვას.

- უპირატესობა მივანიჭოთ შეფუთვებს, რომლებიც შეიძლება მეორადად გამოვიყენოთ ან გადავამუშაოთ. შესაფუთ მასალათა შორის, რომლებიც გამოიყენება როგორც მეორადი ნედლეული, აღსანიშნავია ალუმინი, მინერალური წყლის ბოთლები, ფოლადის კონსერვის ქილები, მინა.

- უპირატესობა მივანიჭოთ მეორადი გადამამუშავებისა (რეციკლირების) და ეკოლოგიურად უსაფრთხო შესაფუთ მასალებს. მრავალ ქვეყანაში სასაქონლო პროდუქციაზე ამ მიზნით დაიტანება “მწვანე ნიშანი”.



რეციკლირების  
საერთაშორისო ნიშანი  
(მწვანე ფერის)

ნარჩენების შემცირების მეორე ელემენტი - განსაკუთრებით საშიში ნარჩენების ამოღება მსნ-ის ნაკადიდან, ისეთებისა, როგორცაა დეტერგენტები, შხამ-ქიმიკატები, ლაქ-საღებავები, აკუმულატორები და ელემენტები და სხვა. ეს საგნები არ უნდა მოხვდნენ ჩვეულებრივ პოლიგონებზე ან ნაგავსაწვავ ქარხნებში. მავენ ნარჩენებისადმი მოპყრობა, მათი ტრანსპორტირება და შენახვა მოითხოვს ძვირადღირებული “მაღალი” ტექნოლოგიების გამოყენებას და როგორც წესი

ხორციელდება იმ ორგანიზაციების მიერ, რომელთაც გააჩნიათ ასეთი სახის საქმიანობის სახელმწიფო ლიცენზია.

განვითარებული ქვეყნის საშუალო სიდიდის ქალაქის თითოეული მოსახლე ერთი წლის განმავლობაში, სხვა სახის ნარჩენების გარდა, ნაგავში ყრის 23 კგ საშიშ მასალას, მათ შორის, ელექტრობატარეებს, საღებავებს, გამხსნელებს, პესტიციდებსა და სხვ. ნიუ-იორკში ყოველწლიურად წარმოიქმნება 8 760 000-დან 9 000 000 ტონამდე ნარჩენი, რომელიც, გარდა ძვირფასი ლითონებისა, ან მეორადად გამოსაყენებელი მინის კონტეინერების, მაკულატურის, პლასტმასისა და კვების ნარჩენებისა, შეიცავს ისეთ საშიშ ნარჩენებს, როგორებიცაა: ვერცხლისწყალი (სამედიცინო თერმომეტრებიდან, ელექტრობატარეებიდან), ფოსფორშემცველი ნივთიერებები, ვერცხლისწყლის ორთქლი (ფლუორესცენტური ნათურებიდან), ლაქ-საღებავების შემადგენელი ტოქსიკური ქიმიური ნივთიერებები და სხვ.

საშიში ნარჩენების შეგროვებისათვის აუცილებელია სპეციალური ღონისძიებების შემუშავება, როგორცაა მუდმივად მოქმედი მიმღები პუნქტების ან სპეციალური შეგროვების დღეების ორგანიზაცია.

## ლექცია 6

### მეორადი გადამუშავება (რეციკლინგი)

მეორადი გადამუშავება (რეციკლინგი) - კომპლექსური გადამუშავება სასარგებლო პროდუქციის მიღების მიზნით. იგი წარმოადგენს რესურსდაცვითი ტექნოლოგიის ძირითად რგოლს.

მეორად გადამუშავებაში იგულისხმება მასალის ნებისმიერი განმეორებითი გამოყენება საწარმოო ციკლში, რომლის შედეგადაც ადგილი აქვს ამ მასალის ამოღებას ნარჩენების ნაკადიდან. მეორად გადამუშავებაში ასევე შედის მასალის გადამუშავება იმავე მასალად ან საწარმოო მიზნით სხვა ნედლეულის მიღება. მაგრამ მეორად გადამუშავებად არ ითვლება მასალის გამოყენება საწვავად.

მეორეს მხრივ, მეორადი გადამუშავების ხარჯზე ადგილი აქვს არა მარტო ნარჩენების მოცულობის შემცირებას, არამედ მისი წვის გაუმჯობესებას საერთო ნაკადიდან არაწვადი მასალების მოცილების გზით.

მეორადი ნედლეულის გადამუშავების თანამედროვე ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევიან გადავამუშაოთ საერთო ნარჩენების 90%. ამიტომ, ამ მხრივ, ძირითად პრობლემას წარმოადგენს არა გადამუშავების ტექნოლოგიები, არამედ მეორადი ნედლეულის გამოცალკავება დანარჩენი ნარჩენებისაგან.

არსებობს მრავალი ტექნოლოგია, რომელიც საშუალებას იძლევა განვაცალკაოთ ნარჩენები და მეორადი ნედლეული. მათგან ყველაზე რთული და ძვირადღირებულია - მეორადი ნედლეულის ამოღება უკვე ჩამოყალიბებული ნარჩენების ნაკადიდან, რომელიც სპეციალურ საწარმოებში მიმდინარეობს.

უფრო მეტად პროგრესიული ტექნოლოგიები გულისხმობენ საზოგადოების ამა თუ იმ მონაწილეობის

ფორმას - მეორადი ნედლეულის შემკრები პუნქტის ორგანიზაცია ან მათი შესყიდვა მოსახლეობიდან, ქუჩებში განცალკავებული შეგროვების ღონისძიებები სპეციალური კონტეინერების საშუალებით ან ნარჩენების განცალკავებული შეგროვების ორგანიზაცია საყოფაცხოვრებო დონეზე.

გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნარჩენების, მათ შორის, მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების, მავნე ზეგავლენის შემცირების ან/და თავიდან აცილების მიზნით მათი გაუვნებლობისა და გადამუშავების პროცესში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება კვების პროდუქტების, მინის, საშიში და სხვა სახის ნარჩენების განცალკევებულ შეგროვებას, რისთვისაც განვითარებულ ქვეყნებში (ევროკავშირის ქვეყნები, აშშ, კანადა, იაპონია და სხვა) იყენებენ სხვადასხვა ფერისა და კონსტრუქციის კონტეინერებს, რაც მათი მართვის სფეროში მნიშვნელოვან ეკონომიას იძლევა.

სხვადასხვა სახის ნარჩენების მართვის გაუმჯობესებისა და განცალკევებით შეგროვების მიზნით სხვადასხვა ქვეყანაში სპეციალური პროგრამები ხორციელდება. ამ პროგრამებით გათვალისწინებული ღონისძიებების წარმატებისათვის გადამწყვეტია მოსახლეობის პოზიტიური დამოკიდებულება, თუმცა ამის მიღწევა იოლი არ არის.

თანამედროვე ეტაპზე მყარი ნარჩენების მეორადმა გადამუშავებამ (რეციკლირებამ) მნიშვნელოვანი ძვრა განიცადა. მეორადი გადამუშავება ნიშნავს ნარჩენებიდან ახალი მასალების, ნედლეულისა და პროდუქციის წარმოებას ანუ მეორადი გადამუშავება აზრობრივად ხელმეორედ აღდგენასთან, რეგენერაციასთან შეიძლება დავაკავშიროთ. ეს წარმოების უფრო მეტად ეკონომიური მეთოდია, ვიდრე იგივე მასალისა და პროდუქციის წარმოება ახალი ნედლეულიდან.

ნარჩენების შეგროვება შეძლებისდაგვარად უნდა განხორციელდეს ნაგავმზიდებით და პნევმოტრანსპორტით, ხოლო ნარჩენები უტილიზაციის წინ უნდა იქნას

დახარისხებული და დანაწევრებული. ამის შემდეგ მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნას ყველა მეთოდები: კომპოსტირება, დაწვა, პიროლიზი და მომზადება გადამუშავებისათვის. თითოეული კომპონენტისათვის - თავისი მეთოდი არსებობს. ამ მეთოდების გამოყენების შემდეგ დარჩენილი ბალასტი საბოლოოდ ხვდება პოლიგონზე, სადაც შეიძლება მიღებულ იქნას ბიოგაზი.

<b>ზოგიერთი მეორადი რესურსების სახეები</b>	
<b>ქალაქი</b>	გაზეთები
	კარდონი
	მაღალი ხარისხის ქალაქი (ქსეროქსისათვის და სხვა)
	შერეული ქალაქი
<b>ალუმინი</b>	
<b>მინა</b>	გამჭვირვალე
	მწვანე
	ყავისფერი
	<b>ფერომაგნიტური ლითონები</b>
	<b>პლასტიკები (PET, HDPE)</b>
	<b>აკუმულატორები</b>
	<b>ტყვიის აკუმულატორები</b>
	<b>საყოფაცხოვრებო ელემენტები</b>

ნარჩენების რეციკლირების განხორციელებისათვის პირველ რიგში აუცილებელია მათი მაქსიმალურად შესაძლებელი წინასწარი დახარისხება და მიღებული კომპონენტების მომზადება გადასამუშავებლად.

ნარჩენების დახარისხების პრაქტიკაში ყველაზე ხშირად გამოიყენება შემდეგი ვარიანტი: დახარისხება საშიშ და არასაშიშ ნარჩენებად.

საშიშ ნარჩენები უნდა შეგროვდეს ცალკე და ჩაბარებულ იქნას სპეციალური შეგროვების პუნქტებში, საიდანაც ისინი გადამუშავებისათვის გადაეცემათ სპეციალიზირებულ საწარმოებს. კერძო პირებს ასეთი სახის ნარჩენები პუნქტებში დამოუკიდებლად მიაქვთ, ხოლო საწარმოებიდან შესაძლებელია მათი ორგანიზებული ჩაბარება. ცალკეული

სახის ნარჩენებისათვის (მაგალითად, ელექტროელემენტებისათვის) გადამამუშავებელმა კომპანიებმა შესაძლებელია მოაწიონ შეგროვების პუნქტები საზოგადოებრივი თავშეყრის ადგილებში - ბაზრობებზე და სუპერმარკეტებში.

დარჩენილი არასაშიში ნარჩენებიდან გამოყოფენ მსხვილგაბარიტიან ნარჩენებს:

- საყოფაცხოვრებო და საოფისე ტექნიკას;
- სამშენებლო ნარჩენებს;
- ავეჯს და სხვ.

ეს ნარჩენები ჩვეულებრივ გადაიტანება შეგროვების სპეციალურ პუნქტებში, საიდანაც ამოიღება საშიში ნივთიერებები (მაგალითად, ფრეონები მაცივრებიდან), ხოლო შემდეგ სპეციალიზებული კომპანიები ახორციელებენ მათ შემდგომ გადამამუშავებას ან უტილიზაციას.

შეგროვების კიდევ ერთი სქემაა ნარჩენების ამოღება უშუალოდ მოსახლეობიდან განსაზღვრულ კვირის დღეებსა და საათებში.

დარჩენილ ნარჩენებს ახარისხებენ შემდეგ ძირითად შემადგენლებად:

- ქალაქი და/ან კარდონი;
- მინა;
- პლასტმასი;
- ტანსაცმელი/ფეხსაცმელი;
- ლითონი;
- ორგანული ნარჩენები (საკვების ნარჩენები, ნარჩენები ბაღა-ბაღების ნაკვეთებიდან, ნახერხები და სხვა);
- დარჩენილი ნარჩენი (ნაგავი) - რომელებიც არ შეიძლება მივაკუთვნოთ არც ერთ ზემოთხსენებულ ნარჩენების კატეგორიებს ან ისეა შერეული, რომ შეუძლებელია მათი დაცილება.

დახარისხების წარმოდგენილი სქემა განზოგადებულს წარმოადგენს. დახარისხების მოთხოვნათა

დამოკიდებულებით და სხვადასხვა ქვეყნების მიხედვით დახარისხების სქემა შეიძლება განსხვავებული იქნეს. მაგალითად, დანიის დასავლეთ რეგიონებში ქალაქს მოითხოვენ დახარისხონ გაზეთისა და დანარჩენის კატეგორიებად; გერმანიაში, დანიასა და ფინეთში მინა ხარისხდება ფერის მიხედვით. ფინეთის ერთ-ერთ რეგიონში მოსახლეობამ უნდა მოახდინოს არასაშიში საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დახარისხება: ორგანული და ბიოდაშლადი - ცალკე და სხვა დანარჩენი - ცალკე. ეს ორი ფრაქცია გროვდება სხვადასხვა ფერის პლასტიკურ ტომრებში და შემდგომში მათი დახარისხება ხდება სპეციალური ავტომატური ფოტოელემენტური სისტემით. ორგანული ნაწილი მიდის კომპოსტირებაზე, ხოლო არაორგანული - პოლიგონებზე.

ნახ. 10-ზე მოცემულია ის ფრაქციები, რომელთა მიხედვითაც შესაძლებელია საყოფაცხოვრებო ნარჩენების (საშიში და დიდგაბარიტიანი ნარჩენების გარდა) დახარისხება.



ნახ.10. ფრაქციები, რომელთა მიხედვითაც შესაძლებელია მსა საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დახარისხება ება გადამუშავებულ იქნას სასარგებლო პროდუქტებად. ნარჩენების მართვისა და გადამუშავების სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანამ უდიდეს ეკონომიკურ ეფექტს მიაღწია. მრეწველობის მაღალი დონის ქვეყნებში იზრდება გადამუშავების მოცულობა ისეთი გამოყენებული მასალებისა, როგორებიცაა ალუმინი, მინა, ქაღალდი, სამშენებლო მასალებისა და სხვ. ბოლო 10 წლის განმავლობაში ავსტრიამ ალუმინის მეორადად გადამუშავების მოცულობა გაასამმაგა, ხოლო იაპონიამ და ჰოლანდიამ გააორმაგეს, რის შედეგადაც ეს ქვეყნები გადაამუშავებენ შეგროვებული ალუმინისა და ქაღალდის 60%-ზე მეტს. ამის გამო იაპონია და ჰოლანდია, ნედლეულის წელიწადში 2-ჯერ შესყიდვის ნაცვლად, ნედლეულს ორ წელიწადში ერთხელ ყიდულობენ.

მინას ჩვეულებრივ გადაამუშავებენ დანაწევრებისა და გადადნობის (სასურველია, რომ ამოსავალი მინა იყოს ერთი ფერის) გზით. დაბალი ხარისხის მინის ნამსხვრევები გამოიყენება სამშენებლო მასალების შემავსებლებად (მაგ. “გლასფალტი”).








ავსტრიაში, ინგლისსა და გერმანიაში მინის მეორადად გადამუშავების მოცულობა 50%-ით გაიზარდა, ავსტრიაში, შვეციასა და შვეიცარიაში გადამუშავებული ქაღალდის მოცულობა კი – 20%-ით. დანიაში სამშენებლო ნარჩენების მეორადად გადამუშავების პრაქტიკამ, უკანასკნელი 25 წლის განმავლობაში, ამ სახის ნარჩენების 80%-ის მეორადად გადამუშავება და ნაგავსაყრელების რაოდენობის 20-ჯერ შემცირება უზრუნველყო. ამის შედეგად დღეს



ნაგავსაყრელ პოლიგონებზე სამშენებლო ნარჩენების მხოლოდ 15-20% განთავსდება.

ფოლადისა და ალუმინის ქილები გადაიდნობა შესაბამისი მეტალის მიღების მიზნით. ამასთან, ქილებიდან ალუმინის გადადნობა მოითხოვს მხოლოდ 5% იმ ენერგიიდან, რაც საჭიროა ამავე რაოდენობის ალუმინის მისაღებად მადანის დამუშავების დროს. შესაბამისად, ეს წარმოადგენს „რეციკლინგის“ ერთ-ერთ ყველაზე მეტად სასარგებლო სახეს.

ცხრილი 4

საერთაშორისო უნივერსალური რეციკლირების კოდები

სიმბოლო	კოდი	აღწერილობა
<b>პლასტიკები</b>		
	N1 PET(E)	პოლიეთილენის ტერეფტალატი
	N2 PEHD ან HDPE	მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენი
	N3 PVC	პოლივინილქლორიდი
	N4 PELD ან LDPE	დაბალი სიმკვრივის პოლიეთილენი
	N5 PP	პოლიპროპილენი
	N6 PS	პოლისტირენი
	N7 O(ther)	სხვა პლასტიკები
	N9 ან NABS	ბუტადიენის აკრილონიტრილის სტიროლი: მონიტორისა და ტელევიზორის ეკრანი, მობილური ტელეფონები, კომპიუტერული პლასტმასების უმრავლესობა
<b>ბატარეები</b>		
	N8 Lead	ტყვია-მყავური ბატარეა
	N9 or N19 Alkaline	ტუტის ბატარეა
	N10 NiCD	ნიკელ-კადმიუმის ბატარეა
	N11 NiMH	ნიკელის მეტალოჰიდრიდის ბატარეა
	N12 Li	ლითიუმის ბატარეა

	N13 SO(Z)	ვერცხლი-ოქსიდის ბატარეა
	N14 CZ	თუთია-ნახშირის ბატარეა
<b>ქაღალდი</b>		
	N20 C PAPER (PCB)	კარდონი
	N21 PAPER	სხვა ქაღალდი, შერეული ქაღალდი (ჟურნალები, გზავნილები)
	N22 PAPER	ქაღალდი
	N23 PBD (PPB)	პრიალაყდიანი კარდონაჟი (მოსალოცი ბარათები, ყუთები გაყინული საკვებისათვის, ჟურნალისა და წიგნის ყდები)
სიმბოლო	კოდი	აღწერილობა
<b>ლითონები</b>		
	N40 FE	ფოლადი
	N41 ALU	ალუმინი
<b>ბიონედლეული ან ორგანული მასალა</b>		
	N50 FOR	მერქანი
	N51 FOR	კორპი (ბოთლის სახურავები, კონსტრუქციული მასალები)
	N60 COT	კოტონი, ბამბა
	N61 TEX	ჟატი
	N62-69 TEX	სხვა ტექსტილი
<b>მინა</b>		
	N70 GLS	შერეული მინის კონტეინერი
	N71 GLS	გამჭირვალე მინა
	N72 GLS	მწვანე მინა
	N73 GLS	მუქი მინა
	N74 GLS	შუშის მინა

	N75 GLS	ტყვიითდაფარული შუშის მინა
	N76 GLS	ტყვიითდაფარული მინა
	N77 GLS	სპილენძის ნარევი / მოსპილენძებული მინა
	N78 GLS	ვერცხლის ნარევი / მოვერცხლილი მინა
	N79 GLS	ოქროს ნარევი/მოოქროვებული მინა (კომპიუტერის მინა)

ევროპაში ალუმინის მეორადად გადამუშავებისა და აღდგენის მოცულობამ დღის წესრიგიდან მოხსნა ამავე მოცულობის ალუმინის დასამზადებლად ხუთი დიდი ელექტროსადგურის მიერ ელექტროენერჯის გამომუშავების აუცილებლობის პრობლემა.

**ქალაქის ნარჩენები** უკვე მრავალი ათეული წელია ჩვეულებრივ ცელულოზასთან ერთად გამოიყენება ქალაქის ხელმეორედ წარმოებისათვის. ასეთი შერეული ქალაქისაგან იწარმოება ტუალეტის და გასახვევი ქალაქი და კარდონი. ქალაქის ნარჩენები ასევე შეიძლება გამოყენებულ იქნას სამშენებლო თბოსაიზოლაციო მასალების წარმოებაში. საყურადღებოა ასევე მაღალი ხარისხის ქალაქის ნარჩენებისაგან (ტოპოგრაფიის ჩამონაჭრელი, ქსეროქსისა და ლაზერის პრინტერისათვის გამოყენებული ქალაქები და ა.შ.) მაღალხარისხოვანი ქალაქის დამზადების ტექნოლოგიის შესაძლებლობანი.

მთლიანობაში **პლასტმასის** გადამუშავება ყველაზე მეტად ძვირი და რთული პროცესია. ზოგიერთი სახის პლასტმასისაგან (მაგალითად, PET – ორი- და სამ- ლიტრიანი გამჭვირვალე ბოთლები გამაგრილებელი სასმელებისათვის) შეიძლება მივიღოთ იგივე თვისებების მაღალხარისხოვანი პლასტმასი. სხვა (მაგალითად, პოლივინილქლორიდი) შეიძლება გადამუშავების შემდეგ გამოყენებულ იქნას მხოლოდ როგორც სამშენებლო მასალა.

დასავლეთში ფართოდაა დანერგილი 1 (PET) და 2 (PE-HD) ტიპის პლასტიკების მეორადი გადამუშავების პრაქტიკა; შედარებით იშვიათად გადამუშავდება 4 (PE-LD) ტიპის პლასტმასი. დანარჩენი ტიპის გადამუშავება პრაქტიკაში დანერგილი არაა (მცირე მასშტაბიანი პროექტების გარდა).

აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას, რომ დღესდღეობით გამოყენებადი პლასტიკური შესაფუთების მნიშვნელოვანი რაოდენობა ანტი-ეკოლოგიურია, რადგან წარმოადგენს სხვადასხვა მასალების კომპოზიციას.

მაგალითად, წველების ნახევარლიტრიანი პაკეტი შედგება ფოლგისაგან, პლასტმასისაგან, კარდონისაგან, „კეტჩუბის“ ელასტიური ბოთლები იწარმოება რამდენიმე სახის პლასტმასისაგან. ასეთი შეფუთვა პრაქტიკულად არ ექვემდებარება მეორად გადამუშავებას.

ევროპული კომისიის მიერ გამოყოფილია რამდენიმე სპეციფიკური სახის ნარჩენი, რომლებსაც უნდა მიექცეთ განსაკუთრებული ყურადღება მათი გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შემცირების მიზნით. მათ შორისაა: შესაფუთი მასალები, მწყობრიდან გამოსული სატრანსპორტო საშუალებანი, ელექტრობატარეები, ელექტრული და ელექტრონული ნარჩენები.

## ლექცია 7

### კომპოსტირება. კომპოსტირების განსხვავებული ტექნოლოგიები

დადგენილია, რომ მსოფლიოს მასშტაბით წარმოქმნილი საქალაქო (მუნიციპალური) ნარჩენების მეხუთედს საოჯახო მეურნეობის ორგანული ნარჩენები შეადგენს. განვითარებულ ქვეყნებში შემოდგომაზე ფოთოლცვენის პერიოდში მუნიციპალური ნარჩენების რაოდენობა ორმაგდება. განვითარებად ქვეყნებში მუნიციპალური ნარჩენების 40-80% საოჯახო მეურნეობის, კვებისა და ბაზრების ნარჩენებია, რომელთა ტენიანობაც ძალზედ მაღალია და ამიტომ მათი ტრანსპორტირება და დაწვა საკმაოდ გართულებულია.

როგორც ავლნიშნეთ, საყოფაცხოვრებო ნარჩენებში არსებული საკვების ნარჩენების დიდი რაოდენობა ხელს უშლის მათ ხარისხობრივ დაწვას და ართულებს მათ დამარხვას პოლიგონებზე. ამ დროს ოპტიმალურ ვარიანტად განიხილება საკვების ნარჩენების განცალკავება მოსახლეობის მიერ და მოითხოვს არა მარტო მოსახლეობის დამოკიდებულების ცვლილებას, არამედ მყარი ნარჩენების გატანის სხვაგვარ ორგანიზებას. თუკი ეს ყველაფერი მოხერხდა, ფრაქციის დიდი ნაწილი შეიძლება ხელმეორედ გამოვიყენოთ (უზრუნველვყოთ რეციკლინგი), მივიღოთ კომპოსტი კომპოსტირების პროცესის ჩატარების შედეგად.

კომპოსტირება წარმოადგენს ბიოქიმიურ პროცესს, რომლის საშუალებითაც ორგანული მყარი ნარჩენები გარდაიქმნებიან სტაბილურ, ჰუმუსის მსგავს პროდუქტად - კომპოსტად. კომპოსტი წარმოადგენს სასუქს, რომელიც მიიღება ორგანული ნაერთის მიკრობული დაშლის შედეგად და გამოიყენება ნიადაგის შედგენილობის გასაუმჯობესებლად.

კომპოსტის შესაძლებელი ბაზარი

<p>მოსახლეობა                  საბალე ნაკვეთები                  დაწესებულებები                  საცდელი მეზაღობები                  სათბურები                  სასაფლაოები                  სოფლის მეურნეობა                  ლანდშაპტური მოწყობა</p>	<p>სახელმწიფო დაწესებულებები                  საზოგადოებრივი პარკები                  გზისპირა ზოლები                  ნიადაგების რეკულტივაცია                  ნაგავსაყრელების დაფარვა                  ქალაქის უდაბნოების რეკულტივაცია</p>
--	--

კომპოსტის ნიადაგში შეტანა აუმჯობესებს მის შედგენილობას: ორგანული მჟავები წარმოქმნიან კომპლექსს ნიადაგის ფოსფორთან, რომელიც უფრო ხელმისაწვდომი ხდება მცენარეების მიერ; ნიადაგში შეიტანება აზოტოვანი ნივთიერებები და მიკროორგანიზმები, რომლებიც შლიან უხსნად ნიადაგურ ორგანულ ნაერთებს ამიაკის წარმოქმნით; ამიაკი იჟანგება ნიტრიტებისა და ნიტრატების წარმოქმნით. ყველაფერი ზემოთაღნიშნული მართებულია სუფთა კომპოსტისათვის. ხშირად კომპოსტი, ორგანული ნარჩენებში ლითონის მინარევების მოხვედრის შედეგად, შეიცავს მძიმე ლითონების მინარევებს. ასეთი კომპოსტის გამოყენება იწვევს ნიადაგების და მასზე მოყვანილი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის დაბინძურებას მძიმე ლითონებით.

ორგანული ნარჩენების კომპოსტირების ტექნოლოგიებმა თითქმის ყველა ევროპულ ქვეყანაში ჰპოვა ფართო გამოყენება. 2005 წლის მონაცემების მლიანად ევროკავშირში კომპოსტირდება მთელი ნარჩენების 1/5. ასეთი ტექნოლოგიების ძირითად სტიმულად იქცა ევროკავშირის დირექტივა ნარჩენების დამარხვის შესახებ. ამ დირექტივის მიხედვით 2006 წლისათვის პოლიგონებზე განსათავსებელი ბიოდაშლადი ნარჩენების მოცულობა 75 %-ით უნდა შემცირებულიყო 1995 წელთან შედარებით. ამ მიზნის მისაღწევად თითოეულმა ქვეყანამ შეიმუშავა გეგმა.

სამრეწველო მასშტაბით კომპოსტირება ხორციელდება

ნარჩენების გადამამუშავებელ ქარხნებში. იმ ქვეყნებში, სადაც აღნიშნული განცალკავებული შეგროვება არ მიმდინარეობს (აშშ დიდი ტერიტორია, რუსეთი და სხვ) ნარჩენების გადამამუშავებელ ქარხნებში ახდენენ ნარჩენების მექანიკურ დახარისხებას.

კომპოსტირება შეიძლება ჩატარებულ იქნას მოსახლეობის მიერ ინდივიდუალურ სახლებში ან საბაღე მეურნეობებში სპეციალურად მოწყობილ თხრილებში. ამასთან, კომპოსტირების პროცესი შეიძლება ცენტრალიზებულ იქნას სპეციალურ მოედნებზე. არსებობს კომპოსტირების რამდენიმე ტექნოლოგია, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან სირთულითა და ღირებულებით. მარტივი და იაფი ტექნოლოგიები მოითხოვს დიდ ფართს და კომპოსტირების პროცესი მიმდინარეობს დიდი ხნის განმავლობაში.

### **კომპოსტირების განსხვავებული ტექნოლოგიები**

**მინიმალური ტექნოლოგია.** კომპოსტირება გროვებით - 4 მ სიმაღლითა და 6 მ სიგანით. გადაბრუნება ხდება ერთჯერ წელიწადში. კომპოსტირების პროცესი მიმდინარეობს ერთიდან სამ წლამდე კლიმატისაგან დამოკიდებულებით. აღნიშნული ტექნოლოგიისათვის აუცილებელია შედარებით დიდი სანიტარული ზონა.

**დაბალი დონის ტექნოლოგია.** კომპოსტირება გროვებით – 2 მ სიმაღლითა და 3-4მ სიგანით. პირველად გროვების გადაბრუნება ხდება ერთი თვის შემდეგ. ახლად ფორმირებული გროვის გადაბრუნება ხდება 10-11 თვის შემდეგ. კომპოსტირება მოითხოვს 16-18 თვეს.

**საშუალო დონის ტექნოლოგია.** გროვა გადაბრუნება ხდება ყოველდღიურად. კომპოსტი მზადაა 4-6 თვის შემდეგ. კაპიტალური და მიმდინარე დანახარჯები მაღალია.

**მაღალი დონის ტექნოლოგია.** ამ დროს მოითხოვება საკომპოსტე გროვების სპეციალური აერაცია. კომპოსტი მზადაა 2-10 კვირის შემდეგ.

კომპოსტის წარმოქმნის ტექნოლოგია შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნას სამი ძირითადი ნიშნით: ჟანგბადის გამოყენება, ტემპერატურა და პროცესის მიმდინარეობის მეთოდი.

ჟანგბადის გამოყენების მიხედვით არჩევენ აერობულ (ჟანგბადის მოქმედებით) და ანაერობულ (უჟანგბადო) კომპოსტირებას. აერობული უფრო სწრაფია და ამიტომ მას ხშირად ანიჭებენ უპირატესობას. იგი მიმდინარეობს შედარებით მაღალ ტემპერატურაზე - 45-65 °C (თერმოფილური კომპოსტირება) დაბალტემპერატურულ (მეზოფილურ) კომპოსტირებისაგან განსხვავებით (20-35°C).

კომპოსტის მიღების მეთოდის მიხედვით ანსხვავებენ პროცესს ჭურჭელში, ღია ჰაერზე და მექანიკურ მოწყობილობებში - ბიოთერმულ დოლში (ბიოდოლში).

კომპოსტირებისათვის, როგორც ბიოქიმიური პროცესისათვის მნიშვნელოვანია შესრულდეს ცნობილი ბიოეკოლოგიური მოთხოვნები:

- უნდა არსებობდეს შესაბამისი მიკრობული პოპულაცია;
- პროცესის წარმადობა დამოკიდებულია ამ პოპულაციის ზომებზე და ტიპებზე;
- სუბსტრატი უნდა იყოს ორგანული და უნდა შეიცავდეს რაც შეიძლება ნაკლებ არაორგანულ მინარევებს;
- კომპოსტირების განხორციელებაზე დიდ ზეგავლენას ახდენს გარემოს ფაქტორები.

მაგალითად, თუკი პროცესი მიმდინარეობს ოპტიმალურ ტემპერატურაზე, რომელიც შეესაბამება მიკრობულ პოპულაციას და აერაციას, მაგრამ სუბსტრატში არასაკმარისადაა აზოტი, კომპოსტის მომზადება ნელდება ან სრულიად წყდება. კომპოსტირებისათვის ყველაზე მეტად გავრცელებულია ბაქტერიების უმდაბლესი ფორმები -

აერობული, სხვადასხვა სახის ანაერობული და იშვიათად უმაღლესი ბაქტერიები. ამ ბაქტერიების არსებობისას სუბსტრატი (საკვების ნარჩენები, ქაღალდი, მერქანი, ნაკელი, მარცვლეულის გადამუშავების ნარჩენები და სხვ.) იშლება შემდეგი მიმდევრობითი სქემით:

აზოტოვანი ნაერთებისათვის

პროტეინი → პეპტიდი → ამინომჟავები → ამიაკური

ნაერთები → ბაქტერიის პროტოპლაზმა + აზოტი ან ამიაკი

ნახშირბადოვანი ნაერთებისათვის

ნახშირწყლები → მარტივი შაქრები → ორგანული მჟავები →

→ ბაქტერიების პროტოპლაზმა + ნახშირორჟანგი.

კომპოსტის წარმოქმნისათვის უდიდესი მნიშვნელობა გააჩნია ნახშირბად-აზოტოვან ბალანსს (C/N), ამასთან აუცილებელი ნახშირბადის რაოდენობა მნიშვნელოვნად აღემატება აზოტის რაოდენობას. ოპტიმალური შეფარდება  $C/N = 20-25/1$ . უფრო დიდი შეფარდება დაიშვება ქაღალდისათვის, ბოჭკოებისათვის, მერქნისათვის, რადგან ნახშირბადის ნაერთები უფრო მძიმედ გადამუშავდება ბაქტერიების მიერ.

ბიოდოლში კომპოსტის მიღების პროცესი მიმდინარეობს სამ ფაზად. პირველ ფაზაში  $20-35^{\circ}C$  ტემპერატურაზე ინტენსიურად მრავლდებიან მეზოფილური ორგანიზმები ნახშირწყლების, ორგ. მჟავებისა და ცილების ბაზაზე. ამ ბაქტერიების განვითარება იწვევს ტემპერატურის მომატებას  $45-50^{\circ}C$ -მდე, რის შედეგადაც იქმნება კარგი პირობები თერმოფილური ბაქტერიების განვითარებისათვის (მეორე ფაზა). მათი ცხოველმყოფელების შედეგად ორგანული ნაერთების დაშლის პროცესი ინტენსიური ხდება და ტემპერატურა იზრდება  $65-70^{\circ}C$ -მდე. ამ ორი ფაზის სრული დამთავრებისათვის აუცილებელია 1-2 თვე.

ქარხნის პირობებში ბიოდოლში კომპოსტი ყოვნიდება რამდენიმე დღე. მეორე ფაზა სრულდება შტაბელებში

(თაკარაში) ბიოდოლიდან მათი ამოტვირთვის შემდეგ. აქვე მიმდინარეობს მესამე სტადია: არამდგრადი ორგანული ნაერთების დაშლის დასრულება და თერმოფილური მიკროფლორის გადათვლა სპორის მდგომარეობაში (ნაწილობრივი კვდომა); მეზოფილური ფლორის გამრავლება, რომელიც ზემოქმედებს უფრო მდგრად ორგანულ ნივთიერებებზე. მესამე ფაზაში ტემპერატურა თანდათანობით იკლებს.

მიკროფლორის მოქმედების აქტივაცია ბიოდოლებზე ხდება სუბსტრატის წინასწარი დაქუცმაცების, მასის აერაციის (ზაფხულში 0,8 მ<sup>3</sup> 1კგ-ზე, ზამთარში 0,2-0,3 მ<sup>3</sup>), ბიოდოლის გადაბრუნებისას კომპოსტის არევისა და კედლების თბოიზოლაციის ხარჯზე. კომპოსტის ტემპერატურის მომატება დამლუპველად მოქმედებს მასში არსებული დაავადების გამომწვევ ორგანიზმებზე, მწერების ჩანასახებზე, ჰელმიტონების კვერცხებზე.

კომპოსტის მომზადებისათვის ორგანული ნივთიერებების შემცველობა მცირდება 20-30%-ით ამოსავალ სუბსტრატთან შედარებით, სიმკვრივე იზრდება 4-5-ჯერ (200კგ/მ<sup>3</sup> ÷ 800-1000კგ/მ<sup>3</sup>). დამზადების შემდეგ კომპოსტს ცრიან (უცხო ფრაქციების მოცილების მიზნით) და აქუცმაცებენ.

## ლექცია 8

### საყოფაცხოვრებო ნარჩენების თერმული გაუვნებელყოფა

მყარი ნარჩენების თერმული დამუშავების მეთოდები თავის მხრივ შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად:

1. ცეცხლის მეთოდი (დაწვა);
2. თერმოდესტრუქცია (პიროლიზი) - ნარჩენებისაგან მყარი, თხევადი და აირადი პროდუქტების მიღება.

**ნარჩენების დაწვა.** ტრადიციულად, ნარჩენების მოცილების ერთ-ერთ ყველაზე მარტივ და უნივერსალურ მეთოდს ნარჩენების დაწვა წარმოადგენს. დაწვა საშუალებას იძლევა თითქმის სამჯერ შევამციროთ ნარჩენების მასა, თავიდან ავიცილოთ არასასიამოვნო სუნი, ტოქსიკური სითხისა და ბაქტერიების გამოყოფა, ასევე მივიღოთ დამატებითი ენერჯია, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ელექტროენერჯიის მისაღებად ან გასათბობად.

ნარჩენების წვის პრაქტიკა ნაგავსაწვავ ქარხნებში მსოფლიო პრაქტიკაში (ძირითადად განვითარებულ ქვეყნებში) ფართოდ დაინერგა XX საუკუნის 60-70-იანი წლებიდან. ყოფილ საბჭოთა ქვეყნებშიც, 1970-1990 წწ აშენებულ იქნა ნაგავსაწვავი ქარხნები, ეს ქარხნები ძირითადად დაუხარხებელ ნარჩენებზე მუშაობდნენ და მრავალ ეკოლოგიურ პრობლემას ქმნიდნენ: სახიფათო (ტოქსიკური) ნაშთის წარმოქმნა; მტვრისა და სხვადასხვა სახის აირების გამოტყორცნა; ძლიერ ტოქსიკური და კანცეროგენული ნაერთების - ფურანებისა და დიოქსინების წარმოქმნის მაღალი დონე. ასეთი ქარხნების ძირითად ნაკლოვანებად ითვლებოდა გამონატყორცნების არასრულყოფილი გაწმენდის სისტემა.

*წარმოდგენილი დადებითი და უარყოფითი მხარეების გამო, ნარჩენების დაწვა ნარჩენებისადმი მოპყრობის ყველაზე რთული და “მაღალტექნოლოგიური” ვარიანტია.*

დღესდღეობით, თანამედროვე მსოფლიოში, ტექნიკისა და ტექნოლოგიების დახვეწის მიუხედავად, დაუხარხებელი ნარჩენების დაწვა განსაკუთრებულად საშიშ მეთოდად ითვლება, რადგან გააჩნია მთელი რიგი ნაკლოვანებები, რომელთა შორის ძირითადია - ძლიერტოქსიკური წიდის დიდი ნაშთი; მაღალდისპერსიული მტვრის, მჟავა აირების (გოგირდისა და აზოტის ოქსიდები); ფურანებისა და დიოქსინების წარმოქმნის მაღალი დონე.

დიოქსინების გარემოში გამოყოფის ძირითად წყაროებად ითვლება ქიმიური მრეწველობა და ნაგავსაწვავი ქარხნები. ამ ნაერთების მოქმედება ადამიანში მრავალ დაავადებებს იწვევს: ავთვისებიანი სიმსივნის წარმოქმნა, შიდსის ვირუსის მსგავსი მოქმედება, მომატებულ ნევროზულობა, დეპრესია, კანის ცხიმოვანი ქსოვილების დაზიანება, განაყოფიერების უნარის დაქვეითება და სხვა.

დიოქსინების დიდი რაოდენობით გამოყოფას განსაკუთრებით ადგილი აქვს მაშინ, როცა დაუხარხებელი ნარჩენები (პლასტმასი, რეზინა, ლინოლიუმი, საიზოლაციო ლენტა, პაკეტები და ფირები, სინთეზური ფისებითა და წებოებით გაჟღენთილი ხის მასალები, ლაქსაღებავების შემცველი მასალები) წვის კამერაში მიეწოდება ტენიანი საკვების ნარჩენებთან ერთად. ამიტომ დახარისხების გზით ნარჩენებიდან ამოღებულ უნდა იქნას ლითონები (მაგნიტური და არამაგნიტური), ასევე ელემენტები და აკუმულატორები, პლასტმასები და სამედიცინო ნარჩენები. გამოთვლილია, რომ 1 კგ დაუხარხებელი მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენის არასრული წვისას, რომელიც შეიცავს დაახლოებით 10-15% პლასტმასს, ატმოსფეროში გამოიყოფა 40 მკგ დიოქსინი.

ჩვეულებრივ, მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების (მუყაო, ქაღალდი, საკვები ნარჩენები, პლასტმასები, რეზინა) მასა 6-7-ჯერ აღემატება სამედიცინო ნარჩენების მასას, მაგრამ სამედიცინო ნარჩენებში ძალზე დიდია პლასტმასების (ძირითად პოლივინილ-ქლორიდის) შემცველობა.

პოლივინილქლორიდის წვისას მიმდინარეობს შემდეგი რეაქციები:



პოლივინილქლორიდი



მაღალი ტემპერატურა, ორგანული (ძირითადად არომატული) ნივთიერებების და ქლორის არსებობა ის პირობებია, რომელთა დროსაც მიმდინარეობს დიოქსინთა წარმოქმნა. წამყვან სახელმწიფოებში ნაგავსაწვავ ქარხნებში განხორციელებული პროცესი 850°C-ზე მიმდინარეობს და ამ დროს დიოქსინები იწვიან, მაგრამ გამონაბოლქვი აირების გაცივებისას ისინი ნაწილობრივ ისევ წარმოიქმნებიან.

დიოქსინების წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია ნაგავსაწვავ ქარხნებში წვის კამერაში უზრუნველყოთ 900°C-ზე მეტი ტემპერატურა და წვის დრო  $\approx 2$  წმ-ის განმავლობაში, რაც ძნელად მიიღწევა ნარჩენების მაღალი ტენიანობის გამო.

საქართველოს პირობებში ნარჩენებისათვის დამახასიათებელია მაღალი ტენიანობა (60-70%) და დაბალი თბოწარმოქმნა, რაც იწვევს წვის ტემპერატურის 2-2,5-ჯერ დაცემას საანგარიშოსთან შედარებით და წილის პროცენტული წილის გაზრდას (40-50% მასის მიხედვით 7-10 %-ის ნაცვლად). ამ რეჟიმის დროს წვის ნაცვლად მიმდინარეობს მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დესტრუქცია მავნე ნივთიერებების ჭარბი გამოყოფით. ცდებით დადგენილია, რომ ასეთი სახის ნარჩენების წვისას საკვამლე აირებში ხვდება 45 % გოგირდი ჟანგეულების სახით, ნარჩენებში არსებული ქლორის - 60-80 %. იმ ლითონთა ოქსიდები, რომელთაც გააჩნიათ დუდილის დაბალი ტემპერატურა (ალუმინი, თუთია და სხვ.), როგორც წესი, გამოიტყორცნება აქროლად ზოლთან ერთად. ამასთან, 1ტ ასეთი მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დაწვაზე იხარჯება 40-70 \$-ის ღირებულების ენერგომატარებელი. ამ

მდგომარეობიდან გამოსავალი არის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დახარისხება მოსახლეობიდან შეგროვების ადგილებზე. დიოქსინების პრობლემის გადაჭრა კი შესაძლებელია ნარჩენებიდან ქლორშემცველი მასალების ამოღების განხორციელებით.

საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს მონაცემებით დიოქსინებისა და ფურანების გამოფრქვევის 80% ნარჩენების უკონტროლო წვის პროცესებზე მოდის, რომელთაც ადგილი აქვთ როგორც ნაგავსაყრელებზე, ასევე მოსახლეობაში და საწარმო-დაწესებულებებში (სახელმძღვანელოს დანართში იხილეთ სტატია „რატომ არ უნდა დავწვათ ფოთლები ქალაქში“).

აშშ-სა და დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში დიოქსინებით ტოქსიკაციის პრობლემას დიდი ყურადღება ეთმობა. აქ მიიღეს გადაწყვეტილება 6700 სამედიცინო ნარჩენების საწვავი ქარხნის ლიკვიდაციის შესახებ. მიმდინარეობს კომპანია საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დახარისხებისა და პლასტმასური ნაკეთობების დაცალკავების შესახებ.

ჰოლანდიაში ნაგავსაწვავი ქარხნები დიოქსინთა წარმოქმნის ძირითად წყაროს წარმოადგენდნენ. 1990 წელს მათი გამონატყორცნი შეადგენდა 412 გ/წელიწადში. მილიარდი დოლარით ღირებული ქარხნების რეკონსტრუქციის შემდეგ, როცა დამონტაჟდა გამწმენდი მოწყობილობები (ადსორბცია პიროფორული ნახშირით) 1996 წელს დიოქსინთა გამონატყორცნი შემცირდა 4,1გ-მდე/წელიწადში.

თუკი ნაგავსაწვავი ქარხანა მუშაობს დაუხარისხებელ ნარჩენებზე, დიოქსინების წარმოქმნის აღსაკვეთად აუცილებელია დაცულ იქნას შემდეგი მოთხოვნები:

1. უზრუნველვყოთ დაწვა არა ნაკლებ 920 °C, ჰაერის სიჭარბის არც თუ ისე დიდი კოეფიციენტით (1,6-მდე). არსებობდეს ამ პარამეტრების სარეგულირო სისტემა;

2. საწვავ კამერაში უნდა ხდებოდეს მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ხშირი მორევა და მათი ყოფნის ხანგრძლივობა საწვავ კამერაში უმაღლეს ტემპერატურაზე უნდა შეადგენდეს მინიმუმ რამდენიმე წამს;
3. აღკვეთილ უნდა იქნას წვის შედეგად წარმოქნილი ზოლებისა და წილების არაკონტროლირებადი გამოყენება. მათი შენახვა უნდა მოხდეს განსაკუთრებული სიფრთხილით;
4. უზრუნველყოფილ უნდა იქნას წვის პროდუქტების მაქსიმალური გაწმენდა აირადი ორგანული ნივთიერებებისაგან.

მნიშვნელოვანი ყურადღება უნდა მიექცეს დიოქსინებით ნაგავსაწვავი ქარხნების ჩამდინარე წყლებისა და ნიადაგის დაბინძურებას. ეს მაჩვენებელი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ნაგავსაწვავი ქარხნების ტექნოლოგიის სრულყოფაზე. თანამედროვე ნაგავსაწვავი ქარხნებისათვის წყლის ხარჯი 1 ტ მყარ საყოფაცხოვრებო ნარჩენებზე შეადგენს 2-3 მ<sup>3</sup>.

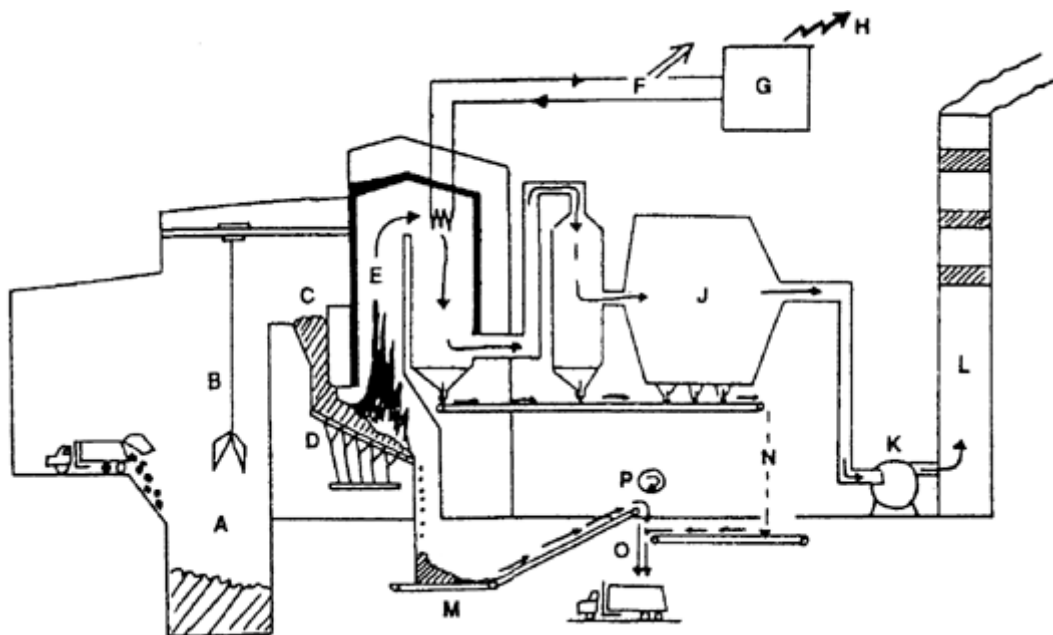
ნაგავსაწვავი ქარხნიდან ასეთი ჩამდინარე წყლის ჩაშვებამ მდინარეში ქ. ბირმინგემთან (ინგლისი) ახლოს გამოიწვია არამარტო მდინარის, არამედ მიმდებარე ნიადაგების დაბინძურებაც. 1991 წელს დიოქსინები აღმოაჩინეს მიმდებარე ფერმების პროხის რძეში - ამ რძის გაყიდვა აკრძალულ იქნა. დიოქსინების საშიში კონცენტრაციები აღმოაჩინეს ჩაშვების ადგილიდან 1,5 კმ დაშორებითაც.

ნიშნავს თუ არა ყოველივე ზემოთთქმული იმას, რომ ნაგავსაწვავი ქარხნების ფუნქციონირება აღიკვეთოს. რა თქმა უნდა არა, მაგრამ ასეთი ქარხნები მოითხოვენ განსაკუთრებულ ყურადღებას გამონატყორცნებისა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდის, წიდაზოლების ნარევთა უტილიზაციის მხრივ, რაც იწვევს ძალზე მნიშვნელოვან კაპიტალურ და საექსპლოატაციო დანახარჯებს. აშშ-ში

ნაგავსაწვავი ქარხნის პროექტირებას და მშენებლობას სჭირდება 5-8 წელი.

90-იანი წლების ბოლოს ევროპის ქვეყნებსა და აშშ-ში განხორციელებული ნაგავსაწვავი ქარხნების მოდერნიზაციისას გაწმენდის მრავალსაფეხურიანი სისტემის სამაგალითო შედგენილობა ასეთია:

1. მსხვილი გაწმენდის ელექტროფილტრები;
2. გაჭუჭყიანებული წყლის ამართქლებელი (გამშხეფებელი);
3. წვრილი გაწმენდის ელექტროფილტრი;
4. წყლის სკრუბერი (I საფეხური);
5. ტუტიანი სკრუბერი (II საფეხური);
6. ჩამდინარე წყლების გაწმენდა სკრუბერებში (ნეიტრალიზაცია, ფლოკულაცია, დალექვა);
7. თბომცვლელი;
8. რეაქტორი აქტივირებული ნახშირით;
9. მტვრის ფილტრები;
10. აირების გამახურებელი სრული დაწვის წინ;
11. რეაქტორი აზოტის ოქსიდების, დიოქსინების სრული წვისათვის.



ნახ.12. თანამედროვე ნაგავსაწვავი ქარხნის ტიპური სქემა ენერჯის

რეკუპერაციითა და გამოტყორცნილი აირების გაწმენდით  
პირობითი აღნიშვნები:

A. ნარჩენების ჩატვირთვა (შენობა უნდა იყოს დახურული); B. ჩასატვირთი ამწე (უნდა იყოს ორი, აღჭურვილი სასწორით და სპეცჰიდრაულიკით ხანძრის შემთხვევაში გამოყენებისათვის); I. მჟავა აირების გარეცხვა (სკრუბერში); J. პაკეტის ფილტრები (მტვერსაწინააღმდეგო); K. გამწოვი; L. გამომავალი აირები; G. ტურბინა; H. ელექტრობა; M. წიდა; N. აქროლადი ზოლა და სკრუბერიდან დარჩენილი მასა; O. წიდისა და ზოლის შერევა; P. მაგნიტური სეპარატორი.

მოუმზადებელი (დაუხარისხებელი) ნარჩენების წვის ტრადიციული სქემების გარდა მყარი საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ნარჩენების უტილიზაციისათვის ასევე შემოთავაზებულია მეტალურგიული ღუმელების გამოყენება. ეს მეთოდი მიღებულია როგორც რუსეთში, ასევე საზღვარგარეთ. მაგალითად, რუსეთში ამ მიზნისათვის გამოიყენება მეტალურგიულ მრეწველობაში გამოყენებული ვანიუკოვის სადნობი ღუმელი. რა თქმა უნდა, ამ მეთოდსაც გააჩნია ნაგავსაწვავი ქარხნებისათვის დამახასიათებელი ნაკლოვანებანი.

აღსანიშნავია, რომ ევროკავშირის ქვეყნები მაქსიმალურად იყენებენ ნარჩენების მინიმიზაციისა და რეციკლირების მეთოდებს და მხოლოდ შემდგომში მიმართავენ წვის მეთოდის გამოყენებას.

საფრანგეთის მთელ რიგ ქალაქებში ამჟამად ექსპლოატაციაშია პოტენციურად საშიში ნარჩენების ცენტრალიზებული წვის სადგურები, ასევე დიდ ბრიტანეთშიც ნარჩენების დაწვა მიჩნეულია მათი მოცილებისა და განადგურების ყველაზე მისაღებ მეთოდად. 2005 წლის მონაცემებით ნარჩენების წვის დაახლოებით 1500 ქარხანიდან, ყოველი მესამე ევროკავშირის ტერიტორიაზეა. გერმანიაში ფუნქციონირებს 60 ქარხანა. მიღებული ენერჯია ძირითადად გამოიყენება სითბოს სახით. საფრანგეთში 120 ასეთი ქარხანაა, დანიაში - 34, ნორვეგიაში - 4, შვეციაში - 26.

შვეიცარიაში არსებობს ნარჩენების წვის 37 საქალაქო საწარმო, რომლებიც ქალაქებს ელექტროენერჯითა და

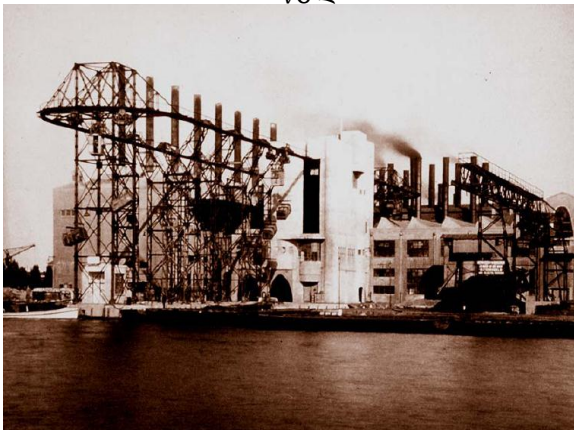
ცხელი წყალით ამარაგებენ. თითოეული ასეთი საწარმო 150 ათასიანი ქალაქისათვის საჭირო ელექტროენერჯის 10%-ს იძლევა და მთლიანად უზრუნველყოფს ამ რაოდენობის მოსახლეობას ცხელი წყლით.

უნდა ავღნიშნოთ, რომ შვეციაში ჩატარებული გამოკვლევის თანახმად, ნარჩენების საწვავი თანამედროვე ქარხნიდან გამოტყორცნილი დიოქსინების რაოდენობა შეადგენს მთლიანი გამონატყორცნების 5-10% და თითქმის იმდენივეა, რამდენიც მოუწესრიგებელ ნაგავსაყრელებზე მიმდინარე უკონტროლო წვის შემთხვევაში.

ამიტომ, თანამედროვე მიდგომების მიხედვით, ნარჩენების მართვის იერარქიაში ერთ-ერთი სოლიდური ადგილი დაიკავა ნარჩენების დაწვამ ენერჯის მიღების მიზნით.

### ამსტერდამის ნაგავსაწვავი ქარხანა

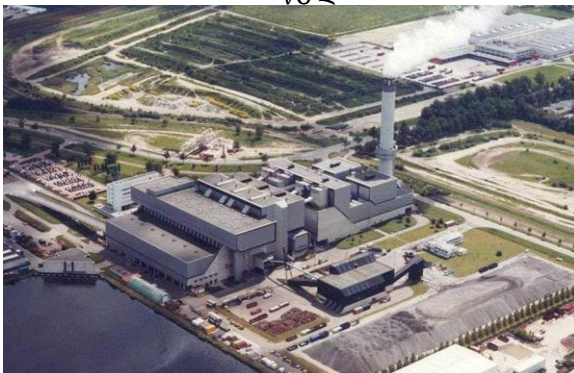
1969 წელი



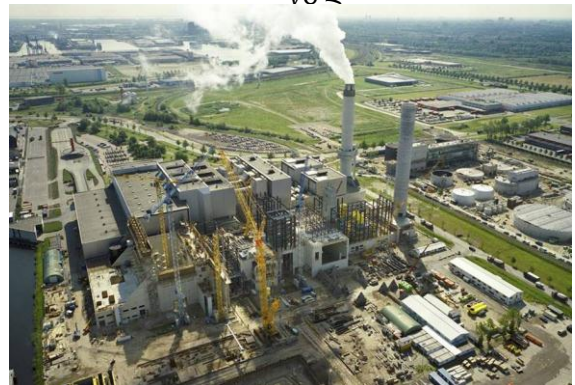
1993 წელი



2000 წელი



2007 წელი



ნაგვის საწვავი ღუმელების გამოყენება პირველად აპრობირებული იყო 1874 წელს ნოტინგემში (ინგლისი). წვის ტექნოლოგიის გამოყენება 70-90%-ით ამცირებდა ნაგვის მოცულობას. იწვებოდა ყველანაირი სახისა და ფრაქციული შემადგებლობის ნარჩენი. ამ მეთოდმა შემდგომში ფართო გავრცელება პოვა მთელ მსოფლიოში. დიდმა ქალაქებმა დაიწყეს ნარჩენების საწვავი ექსპერიმენტული ღუმელების ინტენსიური გამოყენება.

შეიძლება ითქვას, რომ ნარჩენების წვის პრაქტიკამ გაიარა თავისი „ისტორიული“ გზა: 1900 წ - ნარჩენების დაწვა ღია ღუმელებში, 1960 წ - ნარჩენების წვის შედეგად წარმოქმნილი მტვერის დაჭერა გამონაბოლქვი აირებიდან, 1985 წ - გამონაბოლქვი აირების ქიმიური გაწმენდა, 2006 წ - ენერჯისა და მასალების აღდგენა.

XX საუკუნის 80-იან წლებში ნაგავსაწვავი ქარხნები გამონატყორცნების გაწმენდის მაღალტექნოლოგიური მოწყობილობებით აღიჭურვა.

ნარჩენების წვის დადებითი მხარეებზე მეტყველებს შემდეგი ტექნიკური მონაცემები:

- ნარჩენების მოცულობა მცირდება 5 %-მდე, ხოლო წონა - 25%-მდე საწყის მონაცემებთან შედარებით;
- თანამედროვე მოწყობილობები საშუალებას იძლევიან მოვახდინოთ ნარჩენებში არსებული ენერჯის მარაგის 80%;
- 1 ტ დაუხარისხებელი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები თბოტევადობის მიხედვით შეესაბამება 1/4 ტ მაზუტს;
- ნარჩენების წვის შედეგად ატმოსფეროში არ გამოყოფა მეთანი, რასაც ადგილი აქვს ნაგავსაყრელების შემთხვევაში. შევნიშნავთ, რომ მეთანს გააჩნია 22-ჯერ მეტი გლობალური დათბობის პოტენციალი, ვიდრე ნახშირორჟანგს.

## ლექცია 9

### ნარჩენების ჩამარხვა. ნარჩენების პოლიგონი

ნარჩენების სანიტარული (კონტროლირებადი) ჩამარხვა წარმოადგენს თანამედროვე პრაქტიკაში გავრცელებული ღია ნაგავსაყრელების ალტერნატივას.

ნაგავსაყრელი არის ტერიტორია, რომელიც გამოიყენება მყარი ნარჩენების განსათავსებლად დაბინძურების მაკონტროლებელი სპეციალური დანადგარების გამოყენების გარეშე.

ნარჩენების პოლიგონი წარმოადგენს რთულ სისტემას, რომელთა დაწვრილებითი გამოკვლევა არც თუ ისე დიდი ხნის უკან დაიწყო.

ტრადიციულად, გამოყენებული ნაგავსაყრელები ჩვეულებრივ დაკავშირებულია მრავალ პრობლემებთან - ისინი აბინძურებენ წყლებს, ნიადაგს, ხასიათდებიან თვითაალებით, ატმოსფეროში გამოიტყორცნება სხვადასხვა პოლუტანტები (მათ შორის მეთანი, დიოქსინები, ფურანები). ჟანგბადის ნაკლებობის გამო ნარჩენები განიცდიან ანაერობულ დაშლას, რაც იწვევს მეთანისა და სხვა აირების გამოყოფას. სამარხის წიაღში ასევე ფორმირდება ტოქსიკური სითხე ე.წ. “ფილტრატი“, რომელთა წყლასატევეებში და მიწისქვეშა წყლებში მოხვედრა განსაკუთრებით არასასურველია.

მუნიციპალური მყარი ნარჩენების ნაგავსაყრელების ჩამდინარე წყლები შეიცავს წყალში გახსნილ ორგანულ ნივთიერებებს, აზოტს (ამიაკის სახით) - ხშირად მაღალი კონცენტრაციით, საკმაოდ მაღალი კონცენტრაციით ქლორიდებსა და რკინასა და მანგანუმს. ჩამდინარე წყლები შეიძლება იყოს ტოქსიკური მათში ამიაკ-აზოტისა ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) და მძიმე ლითონების არსებობის გამო. ჩამდინარე წყლების

შემადგენლობა დამოკიდებულია ნაგავსაყრელის ასაკზე (იხ. ცხრ.4).

მუნიციპალური მყარი ნარჩენებიდან წარმოქმნილი ჩამდინარე  
წყლების შემადგენლობა

		ახალი ნაგავსაყრელი*	ძველი ნაგავსაყრელი
pH			8 – 9
BOD <sub>5</sub> **	მგ/ლ	1 000 – 7 000	25 – 800
COD	მგ/ლ	1 000 – 30 000	500 – 4 000
TOC (სრული ორგანული ნახშირბადი)	მგ/ლ	400 – 10 000	
ქლორიდი	მგ/ლ	5 – 1 300	
აზოტი (სულ)	მგ N/ლ	800	300 – 400
ამიაკის აზოტი	მგ N/ლ	150 – 600	
ფოსფორი	მგ, საერთო P/ლ	0.1 – 4	
რკინა	მგ/ლ	1000 – 1500	0.1 – 40
მანგანუმი	მგ/ლ	25 – 230	0.004 – 1.3
კადმიუმი	მგ/ლ	0.01	0.0002 – 0.02
ქრომი	მგ/ლ	1,5	0.02 – 0.3
ტყვია	მგ/ლ	0.17 – 0.44	0.004 – 1
ვერცხლისწყალი	მგ/ლ	<0.0001 – 0.003	

\* პირველი რამდენიმე წლის მანძილზე ნაგვის გროვა შეიძლება ჩაითვალოს, როგორც “ახალი”. მომდევნო წლების მანძილზე ნაგავსაყრელი ნელ-ნელა “დაძველდება”. ეს ნიშნავს იმას, რომ ჩამდინარე წყლების თვისებები ნაგავსაყრელის ფუნქციონირების უმეტესი დროის მანძილზე შეესაბამება შერეული “ახალი” და “ძველი” ნაგავსაყრელების პირობებს.

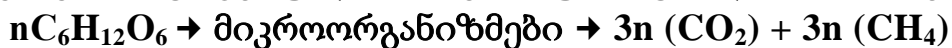
\*\* BOD - ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნა, COD - ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა.

უკანასკნელ ხანს, დედამიწის გლობალური დათბობის პრობლემასთან დაკავშირებით, განსაკუთრებული აქტუალობა შეიძინა ნაგავსაყრელებიდან გამოყოფილი მეთანის შემცირების პრობლემამ. როგორც ცნობილია, მეთანი წარმოადგენს აირს, რომლის გლობალური დათბობის პოტენციალი 22-23-ჯერ მეტია ნახშირორჟანგის გლობალური დათბობის პოტენციალზე.

ორგანული ან ნაწილობრივ ორგანული ნარჩენების დამარხვას ყოველთვის თან სდევს ნარჩენების ხრწნა და შედეგად, ორგანული ნარჩენებისგან აირების, ძირითადად მეთანისა და ნახშირორჟანგის წარმოქმნა. ორგანული

ნარჩენებისგან მიღებულ აირების ასეთ ნარევს ბიოგაზი ეწოდება. ბიოგაზი (60-70% CH<sub>4</sub> , 30-40% CO<sub>2</sub>) წარმოიქმნება ორგანული ნაერთების ანაერობული (ჟანგბადის თანაობის გარეშე) დაშლის შედეგად. მათი დესტრუქციის შემდეგ საბოლოო პროდუქტს წარმოადგენს მინერალური ნივთიერებები.

ორგანული ნაერთები მეთანწარმომქმნელი ბაქტერიების მოქმედების შედეგად ანაერობულ გარდაქმნას განიცდიან შემდეგი გამარტივებული ბიოქიმიური ტოლობის მიხედვით:



ცნობილია, რომ ნაგავსაყრელზე ორგანული ნარჩენებისგან აირების წარმოქმნა იწყება ნარჩენების განთავსებიდან სულ რამდენიმე თვეში. ამ აირების გამოყოფის სრული პერიოდი 70 წლითაა შეფასებული. 1 მ<sup>3</sup> საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დაშლის შედეგად პირველი 15-20 წლის განმავლობაში გამოიყოფა 1,5 მ<sup>3</sup>-მდე/წელიწადში. გამოყოფილი ბიოგაზის სამაგალითო შედგენილობა ასეთია:

მეთანი – 60%,

ნახშირორჟანგი – 36%,

წყალბადი – 0,7%,

გოგირდწყალბადი – 1-2%,

აზოტი – 1,5%,

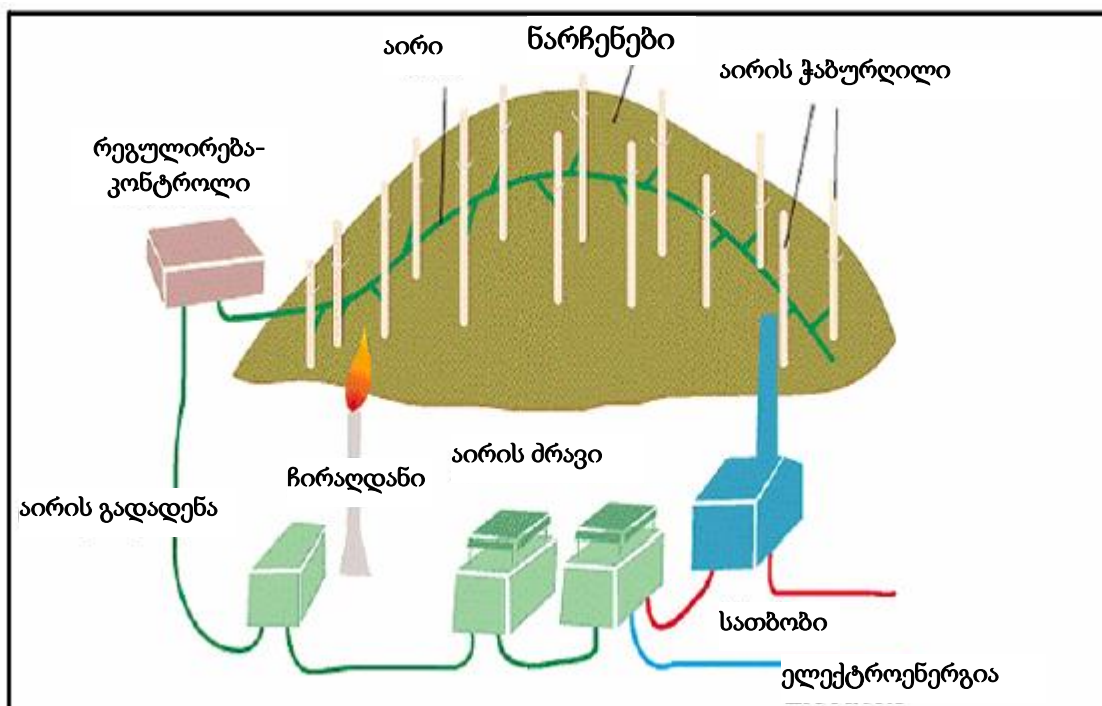
არომატული ნახშირწყალბადები – 0,5%,

ჰალოგენშემცველი არომატული ნახშირწყალბადები – 0,2%.

მეთანის წარმოქმნის პროცესის შესწავლა ნაგავსაყრელებზე აჩვენებს, რომ ორგანული მასის ტრანსფორმაციის პროცესი მიმდინარეობს განსაზღვრულ პირობებში. საშუალოდ 1ტ მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გარდაქმნისას შეიძლება გამოიყოს 100-200 მ<sup>3</sup> ბიოგაზი. ამიტომ მიუხედავად იმისა, დაკონსერვებული არის თუ არა ნაგავსაყრელი გრუნტის ფენით, ატმოსფეროში მეთანის ემისია მაინც მიმდინარეობს.

აირი აუცილებლად უნდა შეგროვდეს და დაიწვას. გარემოს დაცვის თვალსაზრისით, პოლიგონზე ერთ-ერთ ღონისძიებას წარმოადგენს ორგანული ნარჩენებიდან წარმოქმნილი აირის განადგურება მისი წვით ეკოლოგიურად სუფთა სანთურის გამოყენებით, რომელიც იძლევა წვის მაღალ ტემპერატურას. წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება უსიამოვნო სუნის გავრცელება ახლომდებარე ტერიტორიაზე და ატმოსფეროში სათბური გაზების (მეთანი, ნახშირორჟანგი) შემცველობა გაიზრდება.

პოლიგონებზე ბიოგაზის შეგროვებისა და უტილიზაციის სისტემებმა ფართო გამოყენება ჰპოვეს მთელ მსოფლიოში. ევროპული ბიოგაზის ასოციაციის მონაცემებით 2002 წელს ასეთი სისტემების რაოდენობა გერმანიაში იყო 409, იტალიაში - 89, შვეციაში - 83, დანიაში -17. აშშ-ში არსებობს ათასამდე პოლიგონი, სადაც ბიოგაზი გროვდება და იწვება ჩირაღდანში. ამ პოლიგონების უმრავლესობა ბიოგაზს იყენებს სითბოსა და ელექტროენერჯის მისაღებად.



ნახ. 13. ბიოგაზის შეგროვებისა და უტილიზაციის სისტემა პოლიგონებზე

ამჟამად მრავალ ქვეყანაში, თანამედროვე სტანდარტების მიხედვით პოლიგონების მშენებლობაში აუცილებლად მოითხოვება ბიოგაზის შეგროვებისა და უტილიზაციის სისტემის დაპროექტება.

არსებობენ პოლიგონების მოწყობის თანამედროვე ტექნოლოგიები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან პოლიგონებზე მიღებული ბიოგაზი გამოყენებულ იქნას სითბოსა და ელექტროენერგიის მისაღებად. ამ დროს აირის პერფორირებული ჭაბურღილები დგება ნარჩენების გროვაში წყალგაუმტარი შუალედური საფარის იზოლაციის შემდეგ. ორგანული ნარჩენებისგან წარმოქმნილი აირის წართმევა ხდება ძალზედ დაბალი წნევის (ან პლასტის ანომალურად დაბალი წნევის) ზემოქმედებით, რომელსაც უზრუნველყოფს აირსატუმბი სადგურების ჰაერსაბერები.

სანიტარული დამარხვის მეთოდის კონცეფცია მიმართულია პოლიგონების შექმნაზე, როგორც ეკონომიკურად ნეიტრალური საწარმოო ობიექტისა და მოიცავს შემდეგ ძირითად პრინციპებს: პოლიგონის სამუშაო მოცულობის მაქსიმალურად გამოყენება, ჩამარხვისათვის განკუთვნილი ნარჩენების შედგენილობის კონტროლი, ჩამარხვისათვის განკუთვნილი ნარჩენების მასის აღრიცხვა, ნარჩენების ინგრედიენტების ბიოსფეროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაცია.

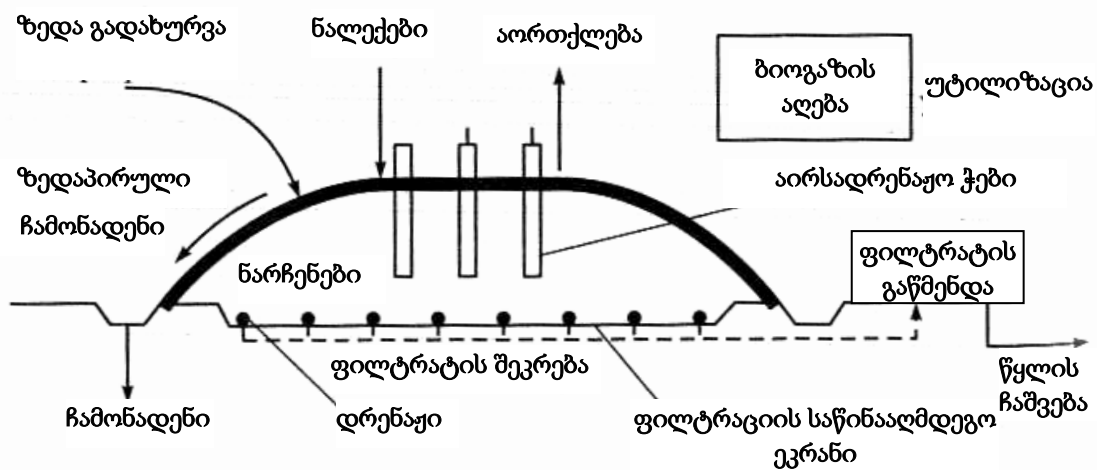
სანიტარულ დამარხვას ექვემდებარებიან ნარჩენები, რომელთა გაუვნებლყოფა ეკონომიკური თვალსაზრისით არამიზანშეწონილია ან ტექნიკურად გართულებელია (ხშირად შეუძლებელია).

თანამედროვე პოლიგონები აღჭურვილია სისტემათა ყველა ტიპით, რათა აღიკვეთოს ნარჩენების კონტაქტი გარემოსთან. აქვე ავლნიშნავთ, რომ სწორედ ამის გამო ნარჩენების დაშლა გართულებულია და ეს პროცესი ნელი ტემპით მიმდინარეობს.

თანამედროვე პოლიგონების მოთხოვნებში შედის მოთხოვნები ფართობის შერჩევაზე, კონსტრუქციაზე, ექსპლოატაციაზე, მონიტორინგზე, ექსპლოატაციიდან გამოსვლაზე და ფინანსური გარანტიების წარმოდგენაზე.

ფართობის შერჩევისას თავს არიდებენ აეროპორტების, წყალსატევების, სასოფლო-სამეურნეო, ტექტონიკური რღვევებისა და სეისმურად სახიფათო ზონებს.

ნარჩენების პოლიგონი უნდა მოეწყოს გარემოსდაცვითი ტექნიკური საშუალებებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნარჩენებიდან გამოწვეული აირადი და წყლის ემისიის აღკვეთას. ამ საშუალებებს განეკუთვნება: ფილტრაციის საწინააღმდეგო ეკრანი პოლიგონის საფუძველში, ფილტრატის შეკრების მიზნით დამონტაჟებული სადრენაჟო სისტემა პოლიგონის საფუძველში, დაგროვილი ფილტრატის ამოტუმბვისა და გაწმენდის სისტემა, აირსადრენაჟო სისტემა, აირადი მინარევების ამოტუმბვისა და გაუვნებელოფის (უტილიზაციის) სისტემა, ზედაპირულად გაუმტარი რეკულტივაციური ეკრანი (ნახ. 14).



ნახ.14. ნარჩენების სამარხი პოლიგონის მოწყობის პრინციპიალური სქემა

თანამედროვე პრაქტიკაში ნარჩენების პოლიგონზე აუცილებელია განხორციელდეს ე.წ. გადაფარვა, იგი სრულდება სამ სხვადასხვა დონეზე მეტ-ნაკლებად განსხვავებული მეთოდებით:

დღიური გადაფარვა სრულდება ყოველი დღის დასასრულს და გადაფარვის ფენა შედგება მინიმუმ 5 სმ სისქის ქვიშის ან სხვა შესაფერისი მასალისაგან. ასეთი გადაფარვის დანიშნულებაა ორგანული მასის ზედაპირზე გაჟონვის შემცირება, რომელიც ხდება უსიამოვნო სუნის მიზეზი, ორგანული ნარჩენების გადახურვის შედეგად ნაგავსაყრელზე მცირდება ბუზების, ფრინველების, ვირთხებისა და სხვათა რაოდენობა.

შუალედური გადაფარვა სრულდება დაბალი გამტარობის გრუნტის 50 სმ სისქის ფენით ზედაპირული წყლების ჩამონადენის ნარჩენების სამარხს მიღმა გადაგდების მიზნით. ასეთი სახის გადაფარვა გამოიყენება ისეთ ზედაპირზე, რომელზეც ნაგავი 6 თვის მანძილზე არ განუთავსებიათ. ასეთი გადაფარვა გამოიყენება უბნებზე აირის ჭაბურღილების მოწყობამდე.

საბოლოო გადაფარვა გამოიყენება ნაგავსაყრელის მოცულობის სრულად ავსების შემდეგ. გადაფარვა უნდა მოეწყოს ევროკავშირის სტანდარტების თანახმად.

პოლიგონის უსაფრთხო ექსპლოატაცია მოიცავს შემდეგ ღონისძიებებს:

- საშიში ნარჩენების გამორიცხვის პროცედურა და ჩანაწერის წარმოება ყველა მიღებული ნარჩენების შესახებ და მათი დამარხვის ზუსტი კოორდინატების აღრიცხვით.
- ჩაყრილი ნარჩენების ყოველდღიური დაფარვის უზრუნველყოფა გრუნტით ან სპეციალური ფენით ნარჩენების გაფანტვის აღსაკვეთად.
- დაავადებების გადამტანი ცხოველების (ვირთხების და ა.შ.) წინააღმდეგ ბრძოლა ჩვეულებრივი შხამ-ქიმიკატების გამოყენებით.
- სამარხის წიაღიდან ფეთქებადსაშიში აირების ამოტუმბვა (შემდგომში მეთანი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ელექტროენერჯის წარმოებისათვის - დიდ ბრიტანეთში ასეთი მოწყობილობები აწარმოებენ 80მვტ ენერჯიას).

ამისათვის პოლიგონზე ამონტაჟებენ სპეციალურ ვერტიკალურ პერფორირებულ მილებს.

- პოლიგონზე უზრუნველყოფილ უნდა იქნას ადამიანებისა და ცხოველების კონტროლირებადი შესვლა - პერიმეტრი შემოღობილი და დაცული უნდა იყოს.
- ჰიდროტექნიკურმა ნაგებობებმა უნდა უზრუნველყონ წვიმის წყლებისა და ზედაპირული წყლების მოხვედრის მინიმიზაცია, ხოლო პოლიგონებზე წარმოქმნილი ყველა ზედაპირული ჩამონადენი მიმართული უნდა იქნას გასაწმენდად. ნარჩენებიდან გამოყოფილი სითხე არ უნდა მოხვდეს მიწისქვეშა წყლებში - ამისათვის იქმნება ჰიდროიზოლაციის სპეციალური სისტემები.
- ნარჩენებიდან გამოყოფილი სითხე გროვდება სადრენაჟო მილების სისტემის საშუალებით და აუცილებლად იწმინდება კანალიზაციაში ან ბუნებრივ წყალსატევებში ჩაშვების წინ.
- პოლიგონის შემოგარენში აუცილებლად ტარდება ჰაერის, მიწისქვეშა წყლებისა და ზედაპირული წყლების რეგულარული მონიტორინგი.

განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა პოლიგონის გამოსვლას ექსპლუატაციიდან და შემდგომ რეკულტივაციას. როგორც წესი, პოლიგონის საწყისი პროექტი მოიცავს რეკულტივაციის გეგმას, დახურული პოლიგონის ხანგრძლივ მონიტორინგს და ა.შ.

როგორც წესი, პოლიგონების შესახებ კანონი პოლიგონების მმართველი კომპანიიდან მოითხოვს რეკულტივაციის სპეციალური ფონდის შექმნას. ასეთი ფონდი ფორმირდება პოლიგონის ექსპლუატაციის მთლიანი დროის განმავლობაში მიღებული შემოსავლებიდან და უნდა უზრუნველყოს საჭირო ფინანსები მიუხედავად პოლიგონის საკუთრების სახისა, კომპანიის გაკოტრებისა და ა.შ.

აღსანიშნავია, რომ თანამედროვე ეტაპზე ევროკავშირის მიერ უკვე მიღებულია დირექტივა, რომლის თანახმადაც,

„ნარჩენების წვის ტექნოლოგიაზე გადასვლასთან დაკავშირებით ევროკავშირის ქვეყნებში 2011 წლიდან შეწყდება ყველა სახის ნარჩენების განთავსების პოლიგონების მშენებლობასა და ექსპლოატაციაზე ნებართვების გაცემა“.

## ლექცია 10

### საქართველოს კანონმდებლობა ნარჩენების მართვის სფეროში

საქართველოში დეკლარირებულია ევროკავშირში ინტეგრირება და ამ მიზნით ქვეყანამ ვალდებულება აიღო ყველა იმ მოთხოვნის შესრულებაზე, რომელსაც ეს კავშირი უყენებს მის რიგებში გაერთიანების მსურველ სახელმწიფოებს. ნარჩენების სწორი მართვა - ერთ-ერთი ძირითადი მოთხოვნაა კანდიდატი ქვეყნებისათვის. საქართველოში ნარჩენების მართვის სფერო კი მთელ რიგ სერიოზულ რეფორმებს საჭიროებს.

საქართველოში ნარჩენების მართვისა და შესაბამისი საკანონმდებლო რეგულირების თემა ბოლო 10-12 წელია აქტიურად განიხილება როგორც საზოგადოების, ასევე სამთავრობო და არასამთავრობო ორგანიზაციების მიერ.

საქართველოში მოქმედი კანონმდებლობა რიგი ნორმატიული აქტების საშუალებით არეგულირებს ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული საქმიანობის სხვადასხვა ასპექტებს.

ნარჩენების მართვის სფეროს დიდ ყურადღებას უთმობს საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ (ძალაშია 1996 წლიდან), რომელიც ქართული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ფუძემდებლურ, ჩარჩო-დოკუმენტს წარმოადგენს. მასში დეკლარირებულია გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპები, რომლებიც ასევე ვრცელდება ნარჩენების მართვის სფეროზეც, მათ შორის პირველ რიგში განსაკუთრებულად ავლნიშნავთ „ნარჩენების მინიმიზაციის“ და „რეციკლირების“, ასევე „დამაბინძურებელი იხდის“, „ფასიანი ბუნებათსარგებლობის“, „რისკის შემცირების“, „გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის“, „ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის“ პრინციპებს.

გარემოს დაცვის შესახებ კანონის IX თავი ეხება ნარჩენების მართვის სფეროს. ამ თავში აღწერილია ნარჩენებისადმი წაყენებული ეკოლოგიური მოთხოვნები, რომელსაც აქვე მოვიყვანთ:

**ამონარიდი**

**საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ**

თავი # 9 - ეკოლოგიური მოთხოვნები ნარჩენებისადმი

მუხლი # 34 - ეკოლოგიური მოთხოვნები ნარჩენებისადმი

1. საქმიანობის სუბიექტი ვალდებულია უზრუნველყოს სამრეწველო, საყოფაცხოვრებო და სხვა სახის ნარჩენების შემცირება, გაუვნებელყოფა, უტილიზაცია, განთავსება და დამარხვა გარემოს დაცვის, სანიტარიულ-ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური ნორმებისა და წესების დაცვით.

2. საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ნარჩენების განთავსება და დამარხვა ნებადართულია სპეციალურად განსაზღვრულ ადგილებში გარემოს დაცვის, სანიტარიულ-ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური ნორმებისა და წესების დაცვით.

3. ტოქსიკური, რადიოაქტიური და სხვა სახიფათო ნარჩენების განთავსება და დამარხვა წარმოებს მხოლოდ საგანგებოდ განსაზღვრულ ადგილებში გარემოს დაცვის, სანიტარიულ-ჰიგიენური ნორმებისა და წესების დაცვით.

4. აკრძალულია ყოველგვარი ნარჩენების განთავსება ზღვაში და წყლის სხვა ობიექტებში.

5. ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული საკითხები, მათი იმპორტი, ექსპორტი, რეექსპორტი და ტრანზიტი რეგულირდება საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით.

ნარჩენების მართვის სფეროში განსახორციელებელ საქმიანობაზე ნებართვის გაცემის საკითხებს არეგულირებს საქართველოს კანონი გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ (2007 წელს შეიცვალა ადრე მოქმედი 1996 წლის 15 ოქტომბერს მიღებული კანონი). კანონი განსაზღვრავს საქართველოს ტერიტორიაზე სავალდებულო ეკოლოგიური ექსპერტიზისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობათა სრულ ნუსხას, რომლის მიხედვითაც ნარჩენების განთავსება და გადამუშავება განსაზღვრულია როგორც I კატეგორიის საქმიანობა და ექვემდებარება გარემოზე ზემოქმედების შეფასებასა და ეკოლოგიურ ექსპერტიზას.

ნარჩენების მართვის სფეროში ასევე გასათვალისწინებელია საქართველოს კანონი „საშიში ქიმიური ნივთიერებების შესახებ“, საქართველოს კანონი „პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების შესახებ“,

მიუხედავად ამისა, საქართველოში დღემდე არ არსებობს ნარჩენების მართვის მარეგულირებელი საკანონმდებლო ბაზა. ერთადერთ ნორმატიულ აქტს, რომელიც ნარჩენებთან დაკავშირებით არის მიღებული, წარმოადგენს კანონი „საქართველოს ტერიტორიაზე ნარჩენების ტრანზიტისა და იმპორტის შესახებ“, რომელიც ბაზელის კონვენციის (1989) პრინციპებს ეყრდნობა. დღესდღეობით საქართველოში მოქმედებს ნარჩენების მართვის საკითხების მარეგულირებელი კანონქვემდებარე აქტების საკმაოდ მცირე რაოდენობა, რომლებიც არ შეიცავენ ამ სფეროში განხორციელებული საქმიანობის კონკრეტული ასპექტების მოწესრიგების ეფექტურ ინსტრუმენტებს.

მოქმედი კანონმდებლობის ანალიზი გვაძლევს გარკვეული დასკვნების გამოტანის საშუალებას. პირველ რიგში, აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ნარჩენების მართვის სფეროს სამართლებრივი რეგულაცია ფრაგმენტულ ხასიათს ატარებს და მოქმედი ნორმატიული აქტები არ არის ერთიან სისტემაში მოყვანილი. ამის უმთავრეს მიზეზად საქართველოში ნარჩენების შესახებ კანონის არარსებობა უნდა დასახელდეს.

ნარჩენების მართვის სახელმწიფო პოლიტიკის არარსებობის პირობებში ნარჩენების შესახებ კანონმდებლობა ფრაგმენტულია და ერთიანი პოლიტიკის გატარებას ვერ უზრუნველყოფს.

ნარჩენების მართვის სფეროს განვითარებისათვის უპირველესი და აუცილებელი ფაქტორია ნარჩენების მართვის სახელმწიფო პოლიტიკის განსაზღვრა. თუმცა, ჯერ-ჯერობით არ არის შემუშავებული ნარჩენების მართვის ეროვნული სტრატეგია, რაც იმას ნიშნავს, რომ არ არის

განსაზღვრული პრიორიტეტები ნარჩენების მართვის მეთოდებს შორის, არ არის ჩამოყალიბებული სტრატეგიული მიზნები და მოკლე და გრძელვადიანი ამოცანები, რაზეც შემდგომში უნდა აიგოს ნარჩენების მართვის პოლიტიკა.

სტრატეგიული მიდგომის არარსებობის გამო ნარჩენების მართვა, დღესდღეობით, მხოლოდ სანიტარიულ-ჰიგიენურ ფუნქციაზე დაიყვანება. ცალკეული პოზიტიური ინიციატივები ნარჩენების სფეროში ფრაგმენტულია და ერთიანი პოლიტიკის გატარებას არ ემსახურება, ამდენად, არაეფექტურია და ვერ ითვალისწინებს ნარჩენების არასწორი მართვით გამოწვეული დაბინძურების შორსმიმავალ შედეგებს, რისი აღმოფხვრაც მომავალში შესაძლოა განუხორციელებადი აღმოჩნდეს.

შეიძლება ითქვას, რომ მიუხედავად არასრულფასოვანი კანონმდებლობისა, სახელმწიფო მართვის ორგანოების მხრიდან მოქმედი ნორმატიული აქტების მოთხოვნათა აღსრულების მაღალი დონის უზრუნველყოფის შემთხვევაში, შესაძლებელი იქნებოდა ნარჩენების მართვის სფეროში არსებული პრობლემების დიდი ნაწილის მოგვარება.

### **სახელმწიფო მმართველობა ნარჩენების მართვის სფეროში**

ნარჩენების მართვის სფეროში სახელმწიფო მმართველობა ხორციელდება რიგი სამინისტროების, მათი სტრუქტურული და ტერიტორიული ორგანოების, ასევე საქვემაუწყებლო დაწესებულების მეშვეობით. ამ პროცესში წამყვანი როლი გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს ენიჭება. მნიშვნელოვანი ფუნქციები გააჩნიათ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის, სოფლის მეურნეობისა და ეკონომიკური განვითარების სამინისტროებს.

გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს ფუნქციას შეიმუშაოს და გაატაროს ნარჩენების

მართვის სფეროში ეროვნული პოლიტიკა, მოამზადოს ნორმატიული აქტები და სხვა მარეგულირებელი დოკუმენტები. განახორციელოს არსებული სტანდარტებისა და ნორმების შესრულების კონტროლი ნარჩენების გარემოსათვის უსაფრთხო მართვის უზრუნველსაყოფად. ამ მიზნების მისაღწევად მან უნდა მოახდინოს სახელმწიფო ორგანოების კოორდინირებული მოქმედების უზრუნველყოფა.

ადგილობრივი თვითმმართველობისა და მმართველობის ორგანოების საქმიანობა ნარჩენების მართვის სფეროში. სახელმწიფო მმართველობის ორგანოების მხრიდან ნარჩენების მართვის სფეროსადმი გულგრილი დამოკიდებულება ანალოგიურად აისახება ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების საქმიანობაზეც, რომელთა კომპეტენციასაც განეკუთვნება დასახლებული პუნქტებიდან მყარი მუნიციპალური ნარჩენების გატანისა და მათი უსაფრთხო განთავსების უზრუნველყოფა.

### **საქართველოში ნარჩენებთან დაკავშირებული პრობლემების მოკლე მიმოხილვითი ანალიზი**

საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს მონაცემების მიხედვით, ქვეყნის ტერიტორიაზე დაგროვილი ნარჩენების მთელი მასის დაახლოებით 30% (20 მლნ ტონამდე) მეტალურგიული, საშენ მასალათა, ქიმიური, მანქანათმშენებლობისა და მრეწველობის სხვა დარგების ნარჩენებია. ქვეყანაში სამრეწველო ნარჩენების განთავსების პოლიგონების არ არსებობის გამო ნარჩენები ძირითადად განთავსებულია თვით საწარმოების (ყოფილი ან მოქმედი) ან/და მათ მიმდებარე ტერიტორიებზე და წარმოადგენენ ნიადაგისა და გრუნტის წყლების დაბინძურების ლოკალურ წყაროებს.

საწარმოო ნარჩენების უდიდესი ნაწილი წარმოქმნილია მრეწველობის სხვადასხვა დარგის ინტენსიური ფუნქციონირების პერიოდში. პრივატიზაციის შემდეგ ბევრმა საწარმომ შეიცვალა პროფილი და, რიგ შემთხვევაში, ახალმა მესაკუთრემ მოიხსნა პასუხისმგებლობა ადრე დაგროვილ ნარჩენებზე.

იმის გამო, რომ ქვეყანას არ გააჩნდა რადიოაქტიური ნარჩენების ახალი სამარხი, ხოლო ყოფილი სამარხი არ ფუნქციონირებს, რადიოაქტიური ნივთიერებების შემცველი ნარჩენები არ არის თავმოყრილი ერთ ადგილზე. დღეისათვის, მათი ძირითადი ნაწილი განთავსებულია 4 ძირითად უწყებრივ შესანახში. ესენია:

- საქართველოს სოფლის მეურნეობის აკადემიის აგრარული რადიოლოგიისა და ეკოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი;
- შპს საწარმოო-სამეცნიერო გაერთიანება „დელტა“;
- საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს ფიზიკის ინსტიტუტი;
- ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების სამსახურის მონაცემებით, დასრულდა საქართველოს ტერიტორიაზე არსებულ მაიონებელ გამოსხივებათა წყაროებისა და მათი მფლობელი ორგანიზაციების სრული რეგისტრაცია, შეიქმნა მონაცემთა ერთიანი ბაზა და რეესტრი, რომელიც მოიცავს მონაცემებს თითოეული მაიონებელი გამოსხივების წყაროს ფიზიკური პარამეტრებისა და მათი განთავსების ადგილის შესახებ. ამ მონაცემების მიხედვით, მაიონებელი გამოსხივების წყაროებს საქართველოში ფლობს 439 ორგანიზაცია.

ამ წყაროებიდან 807 რადიოაქტიური გამოსხივების წყაროა, ხოლო 951 – მაიონებელი გამოსხივების

გენერატორი. რადიოაქტიური წყაროებიდან 738 – დახურული წყაროა მყარი, კაპსულირებული), ხოლო 69 – ღია წყარო (ფხვნილი, სითხე, აირი).

მცხეთის ყოფილი ატომური რეაქტორის ტერიტორიაზე გატარდა ღონისძიებები რადიოაქტიური ნივთიერებების ცენტრალიზებული შესანახის ორგანიზებისათვის, რომელშიც 2008 წლიდან დაიწყება ყველა უკონტროლო და გამოყენების გარეშე დარჩენილი რადიოაქტიური წყაროს გადატანა, რომელთა უსაფრთხო შენახვაზე განხორციელდება სახელმწიფო კონტროლი. აქვე განთავსდება ყველა იმ ორგანიზაციების კუთვნილი რადიოაქტიური წყაროები, რომლებსაც შეწყვეტილი აქვს რადიაციული საქმიანობის უფლება.

უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვანი პრობლემა წარმოშვა რუსეთის სამხედრო ბაზებზე არსებულმა სამხედრო ნარჩენებმა, მათ შორის რადიოაქტიურმა წყაროებმა, რომლებიც რუსეთის ჯარის მიერ უმეთვალყურეოდ იქნა მიტოვებული. ამჟამად ქვეყნის მასშტაბით, კერძოდ კი ახალქალაქში და ბათუმში გრძელდება რუსეთის ფედერაციის ყოფილ სამხედრო ბაზებში უკონტროლო რადიოაქტიური წყაროების საძიებო სამუშაოები. ახალქალაქში ნაპოვნი და გაუვნებლებული იქნა 2 ერთეული უკონტროლო რადიოაქტიური წყარო.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით გარემოს დაბინძურება განსაკუთრებით საშიშ ხასიათს იძენს, რადგან ქვეყანაში არსებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ნაგავსაყრელები მეტად საგანგაშო მდგომარეობაშია.

არსებული მონაცემებისა და არაერთი პუბლიკაციის მიხედვით, არც ერთი ნაგავსაყრელი არ პასუხობს გარემოსდაცვით და სანიტარიულ-ჰიგიენური წესებისა და ნორმების მოთხოვნებს.

ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული საკითხების განხილვის დროს, უპირველეს ყოვლისა,

გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ ნარჩენები ნაგავსაყრელებზე გადის ყოველგვარი დახარისხების გარეშე, რის გამოც საყოფაცხოვრებო ნარჩენებთან ერთად ხვდება სხვადასხვა სახის ნარჩენები, მათ შორის სამრეწველო, სამშენებლო, სამედიცინო, ტოქსიკური და სხვ. ნაგავსაყრელების ტერიტორიაზე განთავსებული სახიფათო და ტოქსიკური ნარჩენები გარემოს ობიექტების დაბინძურების სერიოზულ წყაროს წარმოადგენს. მათი უმრავლესობა შეიცავს ადვილად ხსნად ტოქსიკურ ნაერთებს, რომლებიც ატმოსფერული ნალექების მეშვეობით ადვილად ხვდებიან გრუნტის წყლებში და აბინძურებენ მათ.

ნაგავსაყრელებზე ნარჩენების დაუხარისხებლად გატანის გამო საკმაოდ დიდია მეორადად გადასამუშავებელი მასალების დანაკარგები, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ ლითონების (მათ შორის ძვირფასი ლითონების), მინის, სხვადასხვა სახის პოლიმერული მასალის ფრაქციებს და ექვემდებარებიან მეორად გადამამუშავებას.

### **ნარჩენების პრობლემა საქართველოში**

ამ მასალაში გამოყენებულია საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს ნარჩენების მართვის ექსპერტის 2006 წლის ანგარიში

ნარჩენები დღეს საქართველოში გარემოს დაბინძურების ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს წყაროს წარმოადგენს. კერძოდ, გავრცელებულია ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების შემდეგი ფორმები:

- ურბანული და რურალური გარემოს (სოფლის ლანდშაფტების) დანაგვიანება გაფანტული ნარჩენებით, რაც თავის მხრივ იწვევს ადამიანთა შეწუხებას სუნის, არაესთეტიურობის, აგრეთვე მწერების, ჩიტების, მღრღნელების და სხვა ცხოველების მოზიდვის გამო;

- ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურება/დანაგვიანება მათში ნარჩენების უშუალო მოხვედრის გამო (ნარჩენების წყალში/ხევებში ჩაყრა);

- ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება ნიადაგზე დახვავებული ან ჩაფლული ნარჩენებიდან გამოყოფილი დამაბინძურებელი ნივთიერებებით;

- ნიადაგების დაბინძურება ნარჩენების მათზე დახვავების შედეგად და ნაგავსაყრელებიდან გამოყოფილი ნაჟონი წყლებით;

- ჰაერის დაბინძურება ნარჩენების წვის (მ.შ ნაგავსაყრელებზე თვითაალების) შედეგად.

მოსახლეობისათვის ლანდშაფტებისა და ურბანული გარემოს, ასევე წყლის ობიექტების დანაგვიანების ყველაზე მეტად ხილულ და შემაწუხებელ პრობლემას მუნიციპალური ნარჩენები წარმოქმნის. მუნიციპალური ნარჩენებით გარემოს დანაგვიანების ძირითადი მიზეზი კი ამ ნარჩენების შეგროვების მომსახურების მოშლაა. ბოლო წლის განმავლობაში ხდება ამ მომსახურების აღდგენა დიდ ქალაქებში და რაიონულ ცენტრებში, თუმცა უფრო მცირე დასახლებები კვლავ ამ მომსახურების გარეშეა დარჩენილი, შედეგად მოსახლეობას თავად „გააქვს“ ნაგავი და უახლოეს ხევში ან მდინარეში ყრის. ნარჩენების მოგროვებისა და პოლიგონებზე გატანის მომსახურების არადაამაკმაყოფილებელი დონის მიზეზს ამ მომსახურების ხარისხის უზრუნველყოფის სისტემის არარსებობა წარმოადგენს. კერძოდ, დაუდგენელი და გაურკვეველია სხვადასხვა ორგანოთა და ორგანიზაციათა ვალდებულებები, პასუხისმგებლობა, კონტროლისა და ზედამხედველობის მექანიზმები.

მუნიციპალური ნარჩენებიდან დამაბინძურებელი ნივთიერებებით გარემოს დაბინძურება ნარჩენების პოლიგონებიდანაც ხდება. ამის მიზეზი ამ ობიექტების არასათანადო მდგომარეობაა. საქართველოში დღესდღეობით

70–მდე ნარჩენების პოლიგონი ფუნქციონირებს და ყველა მათგანი გარემოს დაბინძურების კერას წარმოადგენს. ნაგავსაყრელების უმეტესობას გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით არასათანადო განთავსება აქვს, არასწორად არის მოწყობილი და არასწორად ხდება მისი ოპერირება. ყოველივე ამის გამომწვევი მიზეზია მოძველებული ნორმები, ბუნდოვანი პასუხისმგებლობა მათ განხორციელებაზე და და ამ ნორმების შესრულების კონტროლის არარსებობა. თუმცა, არის დადებითი ცვლილებებიც, ახალი კანონმდებლობის მიხედვით, 2009 წლამდე ნარჩენების ყველა პოლიგონს უნდა გააჩნდეს გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა, რომლის პირობებით თითოეული მათგანის გარემოზე ზემოქმედების შემცირების ღონისძიებები დადგინდება. შესაბამისად, ნარჩენების პოლიგონები დაექვემდებარება გარემოსდაცვითი ინსპექციის კონტროლს.

მუნიციპალური ნარჩენებით გარემოს დანაგვიანებაზე ნაკლებად ხილული, მაგრამ არანაკლებ საგანგაშოა საშიშ ნივთიერებათა შემცველი საწარმოო ნარჩენების უშუალო კონტაქტი გარემოსთან. აქ იგულისხმება როგორც საბჭოთა დროს წარმოქმნილი და სხვადასხვა საწარმოთა ტერიტორიაზე დაგროვილი, დახვავებული ან დროებით მიწაში ჩაფლული, ასევე ახალი საწარმოების მიერ წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენები. მათი გარემოსთან არასათანადო კონტაქტის ძირითადი მიზეზი კი იმაში მდგომარეობს, რომ ქვეყანას არ გააჩნია მათი გარემოსათვის უსაფრთხო განთავსების, გაუვნებელყოფის, ან თუნდაც დროებითი შენახვის არც ერთი ობიექტი. ამდენად ამ ნარჩენების მეკატრონე/მფლობელი მათი განთავსების უსაფრთხო გზას უბრალოდ მოკლებულია. შესაბამისად დიდია ამ ნარჩენებიდან საშიში დამაბინძურებელი ნივთიერებების გარემოს კომპონენტებში მოხვედრის ალბათობა. ამ მხრივ განსაკუთრებით ყურადღების მისაქცევი ნარჩენებია:

- ცანისა (ლენტეხის რაიონი) და ურავის (ამბროლაურის რაიონი) სამთოქიმიური ნარჩენები, რომლებიც დარიშხანს შეიცავს;
- ბათუმის ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნის ტერიტორიაზე განლაგებული მუჟავე გუდრონი;
- ვადაგასული პესტიციდები და ქიმიკატები (მათი განთავსების ადგილები მრავალია, მაგრამ აღრიცხულია) საშიშროებას წარმოადგენს აგრეთვე სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენები. მათში ინფექციის მატარებელი ნარჩენები შერეულია სხვა, მუნიციპალური ნარჩენების მსგავს ნარჩენებთან და ხშირად ყოველგვარი გაუვნებელყოფის გარეშე მუნიციპალური ნარჩენების პოლიგონზე ან ნაგავსაყრელზე ხვდება. ამავე დროს რიგ სამედიცინო დაწესებულებებთან წარმოიქმნა მათი გაუვნებელყოფის და ინსინერაციის კერძო ობიექტები, თუმცა სხვა საავადმყოფოებიდან სახიფათო ნარჩენების აქ მიტანა უზრუნველყოფილი არ არის.

**ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების გამომწვევი მიზეზების ანალიზი.** უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ეტაპზე საქართველოში ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების გამომწვევ მიზეზს ნარჩენების განსაკუთრებით დიდი ოდენობა არ წარმოადგენს. შეფასებით, ერთ სულ მოსახლეზე გადაანგარიშებით, წლიურად წარმოიქმნება მუნიციპალური ნარჩენების 0,15 ტონა, რაც მსოფლიო მასშტაბით საკმაოდ დაბალი მონაცემია. ამერიკასა და ევროპის ქვეყნებში წლიურად ერთ სულ მოსახლეზე წარმოიქმნილი ამ ნარჩენების რაოდენობა 0,3–დან 0,6 ტ-მდე მერყეობს. გარდა ამისა, ქვეყანაში სიღარიბის მაღალი დონე განაპირობებს განგრძობადი მოხმარების საქონლის მოხმარების ვადის 2–3–ჯერ და მეტჯერ გახანგრძლივებას, აგრეთვე ნარჩენების ხელახალი გამოყენების (მათ შორის იმპორტირებული ნახმარი საქონლის), გამოუყენებადი ნარჩენებისგან მთელი

რიგი მასალის გამოყოფის ან აღდგენის სპონტანური, რიგ შემთხვევაში საკმაოდ სახიფათო ფორმების აღმოცენებას.

ქვეყანაში არსებობს მეორადი ნედლეულის გადამუშავების /გამოყენების შესაძლებლობის მქონე როგორც ყოფილი საბჭოთა (ქალაქის და მინის გადამუშავება), ასევე ახლად აღმოცენებული (პლასტიკური მასების გამოყენება) საწარმოები. ყველა მათგანს გააჩნია იმაზე გაცილებით მეტი მეორადი ნედლეულის გადამუშავების შესაძლებლობა და მოთხოვნა, ვიდრე რეალურად ახერხებს. ვიწრო რგოლს ნარჩენების გადამუშავებაში საკმარისი ოდენობით ნედლეულის მოგროვება წარმოადგენს.

**ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების შესამცირებელი რეკომენდაციები.** ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების შესამცირებლად უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს შემდეგი ღონისძიებების განხორციელება:

- მთელ ქვეყანაში მუნიციპალური ნარჩენების მოგროვებისა და ნარჩენების პოლიგონზე გატანის ხარისხიანი მომსახურების აწყობა;
- უკონტროლო ნაგავსაყრელებისა და ნაგვის გროვების გატანა ნარჩენების პოლიგონზე ან ადგილზე კონსერვაცია;
- სახიფათო ნარჩენების დროებითი ან მუდმივი განთავსების ან გაუვნებელყოფის ობიექტების შექმნა (შექმნის უზრუნველყოფა);
- ახლადწარმოქმნილი სახიფათო საწარმოო ნარჩენების და სამედიცინო ნარჩენების მათი განთავსების ან გაუვნებელყოფა/განადგურების ობიექტზე სავალდებულო გატანის უზრუნველყოფა;
- ადგილზე დასაწყობებული ან დროებით მიწაში ჩაფლული სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;
- ნარჩენების წარმომქმნელთან ან შემდგომი სეპარაციის საპილოტო პროექტების ხელშეწყობა;

- ნარჩენების, როგორც მეორადი რესურსის გამოყენების (გადამუშავების) წახალისების მექანიზმების შემუშავება და დანერგვა.

## ლექცია 11

### **ნარჩენების მართვის ზოგადი პრინციპები და ევროკავშირის გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა**

როგორც ავლნიშნეთ, საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს 2006-2011 წლების საკანონმდებლო-ინსტიტუციონალურ პრიორიტეტებში პირველ ადგილზე დგას წყლისა და ჰაერის ხარისხის რეალური ნორმების დამტკიცება საერთაშორისო სტანდარტებზე (ევროკავშირის) დაყრდნობით. ამიტომ, მნიშვნელოვანია მიმოვიხილოთ ევროკავშირის გარემოსდაცვითი საქმიანობა და ამ მხრივ მოქმედი დირექტივები.

ევროკავშირის მიერ გარემოს დაცვის საკანონმდებლო უზრუნველყოფა მოცემულია ე.წ. დირექტივებში, რომლის შესრულება სავალდებულოა ყველა წევრი ქვეყნისათვის. არსებობს დირექტივები ატმოსფერული ჰაერის, წყლის რესურსების, ნარჩენების და სხვა გარემოსდაცვით საკითხებზე.

ევროკავშირის კარგად განვითარებული საკანონმდებლო სისტემა აქვს. იგი შემდეგი ნაწილებისგან შედგება:

- პირველადი კანონმდებლობა: ძირითადი ხელშეკრულებები, მათი დანართები და ოქმები. ისინი ფაქტობრივად კონსტიტუციური კანონებს წარმოადგენენ. ხელშეკრულებები ადგენენ ევროკავშირის კომპეტენციის სფეროს, ინსტიტუციურ სტრუქტურას, საკანონმდებლო პროცედურებს და პოლიტიკის ძირითად მიმართულებებს;
- მეორადი კანონმდებლობა: ძირითადი ხელშეკრულებების საფუძველზე მიღებული რეგულაციები, დირექტივები, გადაწყვეტილებები, რეკომენდაციები და მოსაზრებები;
- ევროპული თანამეგობრობების სასამართლოს გადაწყვეტილებები.

**ევროკავშირის აქტების მოქმედება.** ევროკავშირის აქტებს შესაბამის ეროვნულ აქტებზე უპირატესი ძალა

გააჩნიათ. წევრ ქვეყნებს არ სჭირდებათ მისი შესაბამისი ეროვნული კანონების გამოცემა. რეგულაცია ავტომატურად ხდება ყველა წევრი ქვეყნის ეროვნული კანონმდებლობის უშუალო შემადგენელი ნაწილი და ეროვნული კანონების ყველა დებულება, რომელიც რეგულაციას ეწინააღმდეგება, რეგულაციის ძალაში შესვლის მომენტიდან ავტომატურად გადაფარულია. რეგულაციისგან განსხვავებით „დირექტივა“ არ არის პირდაპირი მოქმედების აქტი. მის განხორციელებას სჭირდება ეროვნულ კანონმდებლობაში ტრანსპოზიცია (გადატანა), ანუ ეროვნული ნორმატიული აქტების შექმნა მის განსახორციელებელად. დირექტივები წარმოადგენს წევრი-ქვეყნების ხელისუფლების მიერ სავალდებულოდ შესასრულებელ აქტებს.

შინაარსობრივად, დირექტივები, როგორც წესი, ადგენენ მიზნებს, რომელიც ქვეყნებმა უნდა მიაღწიონ და მათ მიღწევის ვადებს, აგრეთვე ზოგად მიმართულებებს და მითითებებს ამ მიზნის მისაღწევად. ვინაიდან წევრი-ქვეყნების კანონმდებლობა ერთმანეთისგან განსხვავდება, დირექტივით დასახული მიზნის მიღწევის კონკრეტული გზა და საშუალება სხვადასხვა ქვეყნებში შეიძლება განსხვავდებოდეს.

**ევროკავშირის კანონმდებლობის აღსრულება.** ევროპული (ეკონომიკური) თანამეგობრობის სადამფუძნებლო დოკუმენტის 226-ე მუხლის მიხედვით, თუ ქვეყანა არ ასრულებს ევროდირექტივას, ევროკომისია თავდაპირველად ითხოვს მისგან განმარტებებს. თუ მოწოდებული ინფორმაციიდან ირკვევა, რომ ევროკავშირის დირექტივა მართლაც ირღვევა, კომისია მთავრობას უგზავნის ოფიციალურ შეტყობინებას - მოთხოვნას იმის შესახებ, რომ დირექტივა უნდა შესრულდეს. თუ ამ მოთხოვნას შედეგი არ მოჰყვება, კომისია გამოსცემს ე.წ. „დასაბუთებულ მოსაზრებას“, რომელიც თავისებური მეორე გაფრთხილებაა დამრღვევი ქვეყნისათვის. თუკი წევრი-ქვეყანა არც ამის

შემდეგ გამოასწორებს მდგომარეობას, ევროკომისია საქმეს ევროპულ თანამეგობრობათა სასამართლოს გადასცემს.

საინტერესოა, თუ როგორ უნდა აღმოაჩინოს ევროკომისიამ წევრი-ქვეყნის მიერ ამა თუ იმ გარემოსდაცვითი დირექტივის შეუსრულებლობა. მას ხომ არ გააჩნია გარემოსდაცვითი ინსპექცია, რომელიც მისი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესრულებას შეამოწმებდა? ამისათვის ევროკომისიის განკარგულებაში კონტროლის შემდეგი საშუალებებია:

- დირექტივათა დიდი ნაწილი შეიცავს წევრი-ქვეყნების მთავრობების მიერ დირექტივის შესრულების თაობაზე ევროკომისიისადმი რეგულარული ანგარიშგების მოთხოვნას. ასეთი ანგარიშის წარუდგენლობა, ან წარმოდგენილი ანგარიშის შეუსაბამობა დირექტივით დადგენილ მოთხოვნასთან თავისთავად უკვე ნიშნავს წევრი-ქვეყნის მიერ ამ დირექტივის დარღვევას;

- კომისია იღებს საჩივრებს მოქალაქეებისგან, არასამთავრობო ორგანიზაციებისგან, სხვა კერძო პირებისგან, წევრი-ქვეყნებისგან, რომლის საფუძველზეც მას შეუძლია განმარტებები მოსთხოვოს წევრ-ქვეყანას;

- საკითხი შეიძლება დააყენოს ევროპარლამენტმა (პეტიციის ან შეკითხვის სახით), ან ბოლოს და ბოლოს თავად ევროკომისიამ, საკუთარი ინიციატივით.

ევროპული თანამეგობრობების სასამართლოს გადაწყვეტილების შესრულების შემოწმებისათვის იგივე პროცედურა მოქმედებს. თუ სასამართლომ დაადგინა, რომ წევრ-ქვეყანამ არ შეასრულა მისი წინა გადაწყვეტილება ამ საქმეზე, მას შეუძლია წევრ-ქვეყანას საკმაოდ მძიმე ჯარიმა დააკისროს. პირველად ეს უფლება ევროსასამართლომ სწორედ გარემოსდაცვითი დირექტივის მიმართებაში გამოიყენა. დასჯილი ქვეყანა კი საბერძნეთი აღმოჩნდა. ჩვენ ქვემოთ დეტალურად გავარჩევთ ამ საქმეს

იმის სადემონსტრაციოდ, თუ რეალობაში რამდენად გრძელი და რთულია აღწერილი პროცედურები.

საქმე ეხებოდა უკონტროლო ნაგავსაყრელს, რომელიც კუნძულ კრეტას დასავლეთ ნაწილში, მდინარე კურუპიტოსის შესართავთან, ზღვიდან სულ 200 მეტრში, ბუნებრივ ხევში იყო განთავსებული. აქ მოჰქონდათ ნარჩენები მთელი მიმდებარე რაიონიდან. უკონტროლოდ იყრებოდა ყველა ტიპის ნარჩენი, მათ შორის სამრეწველო, სამედიცინო და სამხედრო ნარჩენებიც. თვითაალების შედეგად ნარჩენები უწყვეტად იწვოდა, შხამიანი ნაჟური წყლები და თავად ნარჩენებიც მდინარეში და ზღვაში ხვდებოდა და მთელ გარემოს წამლავდა.

1987 წელს რაიონის მუნიციპალიტეტებმა საჩივრით მიმართეს ევროკომისიას. კომისიამ საბერძნეთის მთავრობას მისწერა - ევროპული თანამეგობრობების ნარჩენების დირექტივაზე მიუთითა და განმარტებები მოსთხოვა. საბერძნეთმა ევროკომისია დაარწმუნა, რომ 1988 წლის აგვისტოში ნაგავსაყრელი დაიხურებოდა. ეს პირობა არ შესრულდა და 1989 წლის აპრილში კომისიამ საბერძნეთის მთავრობას უკვე ოფიციალური შეტყობინება გაუგზავნა იმის თაობაზე, რომ კომისიის აზრით საბერძნეთი არღვევდა ნარჩენების შესახებ 75/442/EEC და ტოქსიური და საშიში ნარჩენების შესახებ 78/319/EEC დირექტივებს. კერძოდ, კომისია მიუთითებდა, რომ მისი აზრით საბერძნეთს არ მიუღია არავითარი ზომები, რომ აღნიშნული ნარჩენების განთავსებით ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ შექმნოდა და გარემო არ დაზიანებულიყო. გარდა ამისა, საბერძნეთს არ ჰქონდა მომზადებული მყარი და საშიში ნარჩენების მართვის გეგმები, როგორც ამას აღნიშნული დირექტივები ითხოვდნენ და არ ჰქონდა გატარებული ღონისძიებები ნარჩენების უკონტროლო ყრის აღსაკვეთად.

აღნიშნულ წერილზე საბერძნეთის მთავრობამ ევროკომისიას უპასუხა, რომ მას სურდა ამ ნაგავსაყრელის დახურვა და ამისათვის ცდილობდა ახალი ნაგავსაყრელისათვის მოემბნა ადგილი, მაგრამ სწორედ ადგილობრივი მოსახლეობის წინააღმდეგობის გამო ვერ ახერხებდა ამას. კომისიამ მიიჩნია, რომ პასუხი ადასტურებდა, რომ საბერძნეთი მართლაც არღვევდა აღნიშნულ დირექტივებს. 1990 წლის მარტში მან გამოსცა „დასაბუთებული მოსაზრება“, რომ საბერძნეთს ჯერ კიდევ 1981 წლისთვის უნდა შეესრულებინა მითითებული დირექტივები. ვინაიდან საბერძნეთი ჯერ კიდევ აღნიშნული დირექტივების მოთხოვნების შესრულებისთვის მზადების პროცესში იყო, ეს ნიშნავდა, რომ დირექტივები დროულად არ სრულდებოდა.

ევროკომისიის „დასაბუთებულ მოსაზრებას“ საბერძნეთის მთავრობის რეაქცია არ მოჰყოლია და 1991 წლის იანვარში კომისიამ საქმე ევროპული თანამეგობრობის სასამართლოს გადასცა. საბერძნეთის მთავრობა სასამართლოშიც თავს იმით იცავდა, რომ ახალი, სათანადო ნაგავსაყრელის მოწყობას ადგილობრივი მოსახლეობა ეწინააღმდეგებოდა. სასამართლომ ეს არგუმენტი არ გაიზიარა და განაცხადა, რომ ევროპული თანამეგობრობების აქტის ძალაში შესვლიდან წევრ-ქვეყანას არ შეუძლია აქტის მოთხოვნების დროულად შეუსრულებლობა ქვეყნის შიდა პრობლემებით გაამართლოს. 1992 წლის 7 აპრილის განაჩენით სასამართლომ საბერძნეთი აღნიშნული დირექტივების დამრღვევად სცნო.

თუმცა კურუპიტოსის ნაგავსაყრელს ამან არ უშველა. 1993 წლის ბოლოს ევროკომისიამ შეახსენა საბერძნეთის მთავრობას სასამართლოს გადაწყვეტილება და სასამართლოს გადაწყვეტილების შესრულების თაობაზე ინფორმაციის მიუღებლობაზე მიუთითა. 1994 წლის

ავვისტოში საბერძნეთის მთავრობამ აცნობა კომისიას ახალი ნაგავსაყრელისთვის ორი ტერიტორიის შერჩევისა და მათი შეფასების მიმდინარეობის შესახებ. ევროკომისია კიდევ ერთი წელი ელოდა ინფორმაციას სასამართლოს გადაწყვეტილების შესრულების თაობაზე და ამის შემდეგ 1995 წლის სექტემბერში საბერძნეთის მთავრობისგან სასწრაფო განმარტება მოითხოვა. იმავე წლის ბოლოს საბერძნეთმა აცნობა კომისიას, რომ ტერიტორია ახალი ნაგავსაყრელისათვის შერჩეული იყო და მალე ნარჩენების განთავსების პროგრამა განხორციელდებოდა. 1996 წლის აპრილში კომისიის მიერ გამოცემულ „დასაბუთებულ მოსაზრებაში“ გაცხადებულია, რომ გავიდა ოთხი წელი ევროპული თანამეგობრობის სასამართლოს გადაწყვეტილებიდან და საბერძნეთის მიერ მისი შესრულება კვლავ მოსამზადებელ სტადიაშია. ნარჩენები კი კვლავინდებურად იყრება კურუპიტოსის ნაგავსაყრელზე და გარემოს აზიანებს. კომისიამ მოუწოდა საბერძნეთის მთავრობას, სასწრაფო ზომები მიეღო სასამართლოს გადაწყვეტილების შესასრულებლად. წინააღმდეგ შემთხვევაში მას დაჯარიმება ელოდა.

სავარაუდოდ, ამ მუქარამ საბერძნეთის მთავრობა შეაშფოთა, რადგან იმავე წლის ბოლოს ქმედებების გრძელი ჩამონათვალი გაუგზავნა კომისიას, სადაც აღწერილი იყო წინსვლა ნარჩენების მართვის გეგმების მომზადებაში, წარმატებები კურუპიტოსის ნაგავსაყრელზე საშიში ნარჩენების მოხვედრის თავიდან აცილების მიმართულებით და გეგმები ნარჩენების რეციკლირებისა და კომპოსტირების ფაბრიკის აგების თაობაზე. შემდეგი წლის აგვისტოში, უკვე ყოველგვარი შეხსენების გარეშე საბერძნეთის მთავრობამ კომისიას წარუდგინა დამატებითი ინფორმაცია ახალი ნაგავსაყრელის ტერიტორიისა და რეციკლირების ფაბრიკის დამტკიცებული გეგმის მალე განხორციელების შესახებ. მაგრამ ამან არ უშველა,

კომისიისათვის მოწოდებული ინფორმაცია მხოლოდ იმას ადასტურებდა, რომ სასამართლოს გადაწყვეტილება შესრულებული კვლავინდებურად არ იყო და 1997 წლის ნოემბერში მან სასამართლოში საქმე აღძრა.

საქმის განხილვას წელიწად-ნახევარი დასჭირდა. გადაწყვეტილება მკაცრი იყო. 2000 წლის 4 ივლისს სასამართლომ დაადგინა, რომ კუნძულ კრეტას ქანიას რაიონში ნარჩენების განთავსება კვლავინდებურად ნარჩენების მარეგულირებელი დირექტივის მოთხოვნის დარღვევით (ანუ ადამიანთა ჯანმრთელობისთვის საშიშროების შექმნისა და გარემოს დაზიანების პირობებში) ხდებოდა, რაც ადასტურებდა, რომ 1992 წელს ამ საქმეზე სასამართლოს მიერ მიღებული გადაწყვეტილების შესასრულებლად საჭირო ყველა ზომა საბერძნეთს არ მიუღია. საბერძნეთს დაეკისრა ჯარიმის გადახდა 20 000 ევროს ოდენობით ყოველი დღისათვის, რომელიც ამ გადაწყვეტილების ძალაში შესვლიდან 1992 წლის გადაწყვეტილების სრულად შესრულებამდე გავიდოდა.

კურუპიტოსის ნაგავსაყრელი 2001 წლის თებერვალში დაიხურა. მანამდე საბერძნეთი იძულებული იყო ყოველთვიურად ეხადა მისჯილი ჯარიმა (წინააღმდეგ შემთხვევაში ის ევროკავშირის დახმარებებს ვერ მიიღებდა). საბოლოო ჯამში მან ევროკომისიას 4,72 მილიონი ევრო გადაუხადა. თუმცა, სამწუხაროდ, საკითხი კვლავ არ არის ამოწურული - 2003 წელს ევროკომისიის მიერ გაგზავნილმა დამოუკიდებელმა ექსპერტებმა დაასკვნეს, რომ ნაგავსაყრელი სათანადოდ არ იყო დახურული, ხდებოდა მისი გადარეცხვა და არსებობდა ჩამოზვავების საშიშროება. ამასთან დაკავშირებით 2005 წლის აპრილში საბერძნეთს უკანასკნელი გაფრთხილება გაეგზავნა.

## ევროკავშირის დირექტივები ნარჩენების მართვის შესახებ

- დირექტივა ნარჩენების შესახებ 75/442/EEC, შესწორებული ნარჩენების შესახებ ჩარჩო დირექტივით (91/156/EEC) და შემდგომ 2000 წლის 3 მაისის გადაწყვეტილებით 2000/532/EC და კომისიის გადაწყვეტილებებით 2001/118/EC, 2001/119/EC და 2001/573/EC ნარჩენების შესწორებული ჩამონათვალით;
- დირექტივა 91/689/EEC (12 დეკემბერი, 1991 წ.) სახიფათო ნარჩენების შესახებ, შესწორებული 2000 წლის 3 მაისის გადაწყვეტილებით 2000 532 EC და შემდგომ, კომისიის გადაწყვეტილებებით 2001/118/EC, 2001/119/EC და 2001/573/EC ნარჩენების შესწორებული ჩამონათვალით;
- პოლიქლორირებული ბიფენილების და პოლიქლორირებული ტერფენილების (PCB/PCT) შესახებ საბჭოს დირექტივის 76/769 შესწორება 85/467;
- დირექტივა 75/439/EEC ნარჩენი ზეთების შესახებ, შესწორებული დირექტივით 87/101/EEC
- დირექტივა 96/82/EC (9 დეკემბერი, 1996 წ.) სახიფათო ნივთიერებების მომცველი ავარიის საშიშროების კონტროლის შესახებ;
- დირექტივა 76/769/EEC ზოგიერთი სახიფათო ნივთიერების და პრეპარატების მარკეტინგის და გამოყენების შეზღუდვასთან დაკავშირებით;
- დირექტივა 1999/31/EC (26 აპრილი, 1999 წ.) ნარჩენების განთავსების შესახებ;
- დირექტივა 2000/76/EC (4 დეკემბერი, 2000 წ.) ნარჩენების დაწვის შესახებ;
- დირექტივა 1994 67/EC, სახიფათო ნარჩენების დაწვის შესახებ;
- დირექტივა 89/369/EEC მუნიციპალური ინსინერატორების შესახებ;

- საბჭოს რეგულაცია (EEC) N259/93 (1 თებერვალი, 1993 წ.) ევროგაერთიანებაში ნარჩენების ტრანსპორტირების, იმპორტის და ექსპორტის შესახებ;
- დირექტივა 2000/59/EC: გემებზე წარმოქმნილი ნარჩენების და ტვირთების ნარჩენების მიმღები საშუალებების შესახებ;
- დირექტივა 93/98/EEC სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაადგილების და განთავსების შესახებ;
- დირექტივა 94/55/EC ასოცირებული დირექტივები (გზების) და ასოცირებული დირექტივები 96/49/EC (სარკინიგზო): სახიფათო ტვირთების ტრანსპორტირების შესახებ;
- დირექტივა 91/271/EEC (21 მაისი, 1991 წ.) ურბანული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ, დამუშავებული ჩამდინარე წყლების სასოფლოსამეურნეო მიწებზე გაშვება: 1986/278/EEC;
- დირექტივა 2002/96/EC (27 იანვარი, 2003 წ.) ელექტრული და ელექტრონული აღჭურვილობის ნარჩენების შესახებ.

#### ❦

❦ **ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივა** წარმოადგენს ევროკავშირის საბაზისო კანონს ნარჩენების მართვის სფეროში. იგი მიღებულ იქნა 1975 წელს და გადამუშავებული სახით ხელმეორედ გამოიცა 2006 წელს. დღესდღეობით მიმდინარეობს მუშაობა დირექტივის ცვლილებებზე და შემდგომში იგი გაერთიანებული იქნება ორ დირექტივასთან: დირექტივა საშიში ნარჩენებისა და დირექტივა ნამუშევარი ზეთების შესახებ.

დირექტივა ადგენს ნარჩენების მართვისა და გადამუშავების საბაზო იერარქიას და შეიცავს ძირითად მოთხოვნებს გამწმენდი ნაგებობების მიმართ. ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივა ვრცელდება ნარჩენების ყველა ნაკადზე (გარდა ბირთვული და ზოგიერთი სპეციფიკური სახეების


(მაგ. მკვდარი ცხოველები, ჩამდინარე წყლები, ასაფეთქებელი ნივთიერებები) ნარჩენებისა.

იგი ასევე ადგენს ე.წ. ნარჩენების იერარქიას, ნარჩენების მართვის დაგეგმვის წესებს, ნარჩენების კვალიფიციური შეგროვებისა და მათი გადამუშავების დროს აუცილებელი ღონისძიებებს.

ნარჩენების მართვის იერარქია. ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივის ერთ-ერთ საბაზისო სქემას წარმოადგენს ე.წ. ნარჩენების იერარქია. ნარჩენების მართვის ევროპული პოლიტიკა პრიორიტეტულ მიზნად ისახავს ნარჩენების წარმოქმნის აღკვეთას და შემცირებას და მათი მავნეობის შემცირებას. ეს შეიძლება მიღწეულ იქნას სუფთა ტექნოლოგიების გამოყენებით, ბუნებრივი რესურსების გაფრთხილებით, ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქტების წარმოებით და ხელმეორედ გამოსაყენებელ ნარჩენებში არსებული საშიში ნივთიერებების საბოლოო უტილიზაციის შესაბამისი ტექნოლოგიებით.

ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივის საერთო მოთხოვნას წარმოადგენს ის, რომ წევრმა-ქვეყნებმა უნდა გამოიყენონ ყველა აუცილებელი ზომები ნარჩენების გადამუშავებისა და თავიდან მოცილების ისეთი მეთოდები, რომლებიც წარმოადგენენ უსაფრთხოს ადამიანთა ჯანმრთელობისა და გარემოზე მავნე ზემოქმედების მხრივ. წევრმა-ქვეყნებმა ასევე უნდა გაატარონ ყველა საჭირო ღონისძიებანი არასანქცირებული ნაგავსაყრელების აკრძალვის კუთხით.

კომპეტენტური ორგანოები. წევრმა-ქვეყნებმა უნდა შექმნან და დანიშნონ კომპეტენტური ორგანოები, რომლებსაც ექნებათ პასუხისმგებლობა ქვეყანაში დირექტივების დანერგვასთან დაკავშირებით. ამ ორგანოების სპეციფიკურ ამოცანას წარმოადგენს ნარჩენების მართვის გეგმების შედგენა, ნებართვების გაცემა, გამწმენდი ნაგებობების ინსპექტირება.

 პრაქტიკა წევრ-ქვეყნებში: ევროკავშირის ნარჩენების მართვის იერარქიის დაცვის მაგალითად შეიძლება ავღნიშნოთ დანიის მაგალითი. 1987 წლიდან ხმელეთის ზედაპირზე (ნაგავსაყრელზე) სამშენებლო მრეწველობის ნარჩენების განთავსებისათვის დაწესებულია ყველაზე მაღალი გადასახადი, შემდეგ თანხის სიდიდის მიხედვით მოდის გადასახადი წვაზე ენერჯის მიღების გარეშე, შედეგ - ნარჩენების წვისათვის ენერჯის მიღებით. ნარჩენების გადამუშავება არ იბეგრება გადასახადებით. ევროკავშირის მრავალ ქვეყანაში ასეთი სახის გადასახადები წესდება იმ მიზნით, რომ მოხდეს ნარჩენების ნაკადის „გადატანა-გადამისამართება“ ნაგავსაყრელზე განთავსების მეთოდიდან გადამუშავების მეთოდებისაკენ, რომელიც უფრო მეტად რთულად განსახორციელებელ მეთოდს წარმოადგენს.

გერმანიაში არ არის გადასახადები ნარჩენებზე, მაგრამ მისი კანონმდებლობა წარმოადგენს ყველაზე მეტად მკაცრ კანონმდებლობას ევროკავშირის ქვეყნებში. ამასთან, გერმანიამ ქვეყნის პოლიტიკად გამოაცხადა მუნიციპალური ნარჩენების პოლიგონებზე განთავსების აღკვეთის მიღწევა 2020 წლისათვის.

ნარჩენების მართვის დაგეგმვა. ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივის მიხედვით ქვეყნებმა უნდა უზრუნველყონ ნარჩენების უტილიზაცია არსებული საუკეთესო ტექნოლოგიების გამოყენებით და დამატებითი ხარჯების პროვოცირების გარეშე.

წევრი ქვეყნების კომპეტენტურმა ორგანოებმა უნდა შეადგინონ ნარჩენების მართვის გეგმა (ან გეგმები). ამ გეგმებში უნდა აღინიშნოს

- ნარჩენების ტიპი, რაოდენობა, ნარჩენების წყარო, რომლებიც ექვემდებარებიან განადგურებას ან აღდგენას;
- საერთო ტექნიკური მოთხოვნები;
- ნებისმიერი განსაკუთრებული შეთანხმებები განსაზღვრული სახის ნარჩენებისათვის;
- ნარჩენების პოლიგონების შესაბამისი ადგილები ან გადამამუშავებელი მოწობილობები.

გეგმებში ასევე შეიძლება აღინიშნოს:

- ფიზიკური და იურიდიული პირები, რომლებიც პასუხისმგებელია ნარჩენების მართვაზე;
- ალდგენისა და განადგურების ხარჯების შეფასება;
- რაციონალური შეგროვების, დახარისხებისა და გადამუშავების სტიმულირების შესაბამისი ღონისძიებები.

ნარჩენების მართვის დაგეგმვის მოთხოვნები ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივაში შევსებულია დაგეგმვის უფრო მეტად სპეციფიკური მოთხოვნებით საშიში ნარჩენებისა და შესაფუთი მასალების დირექტივების მიხედვით.

ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივა ნარჩენების დირექტივის კომისიის წინადადებით დღესდღეობით (2008) დროებით არის გადახედვის სტადიაში. ამ მიზნით განიხილება ხელმეორედ გამოყენების სტანდარტების დაწესება და წევრი-ქვეყნების იძულება - შეიმუშაონ ნარჩენების წარმოქმნის აღკვეთის ეროვნული პროგრამები.

პრაქტიკა წევრ-ქვეყნებში. წევრი-ქვეყნები ხშირად ახდენენ ნარჩენების მართვის ეროვნულ და რეგიონალურ/ადგილობრივ გეგმებს. ნარჩენების მართვის ეროვნულ გეგმას უფრო მეტად გააჩნია სტრატეგიული ხასიათი, ხოლო რეგიონალური და ადგილობრივი უფრო მეტად ორიენტირებულია მოქმედებებზე - მათში დეტალურადდაა ასახული შეგროვების მიმდინარე და დაგეგმილი სისტემები, გადამუშავების რეჟიმები, მოწყობილობები და ა.შ.

ნარჩენების კვალიფიციური შეგროვება და მათი გადამუშავება. ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივის მიხედვით წევრმა-ქვეყნებმა უნდა მიიღონ ყველა აუცილებელი ზომები იმისათვის, რომ ნარჩენების ნებისმიერი მფლობელისათვის - (ა) აღმოჩენილ იქნას ნარჩენების შეგროვების კერძო ან საზოგადოებრივი მომსახურება ან ხელმისაწვდომი იყოს ნარჩენების ალდგენის ან განადგურების მომსახურება.

ან

- (ბ) მიეცეთ შესაძლებლობა ნარჩენების დამოუკიდებელი აღდგენისა ან განადგურებისა დირექტივების მოთხოვნების შესაბამისად.

პრაქტიკა წევრ-ქვეყნებში. წევრი ქვეყნების უმრავლესობას გააჩნია ნარჩენების შეგროვების პროფესიონალური სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფილია ან მუნიციპალური მმართველობით (საზოგადოებრივი მომსახურეობა) ან კერძო კომპანიებით, რომლებსაც მინიჭებული აქვთ ნარჩენების შეგროვების უფლება კომპეტენტური ორგანოების მიერ.

ეროვნული კანონმდებლობა ჩვეულებრივ ახდენს ნარჩენების შეგროვების საზოგადოებრივი მომსახურეობისა და მისი ცალკეული ფრაქციების გადამუშავების მონოპოლიზირებას, განსაკუთრებით როცა საქმე გვაქვს საყოფაცხოვრებო ნარჩენებთან.

აუცილებელი ნებართვითი პროცედურები ნარჩენების მართვის გადამუშავების ქარხნებისადმი. ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივა აწესებს ნებართვით მოთხოვნებს, რომლებიც დაცულ უნდა იქნას კომპეტენტური ორგანოების მიერ ნარჩენების გადამუშავების ქარხნებთან (აღდგენის ან განადგურების ქარხნები) მიმართებაში. ამასთან ნარჩენების გადამუშავებასთან დაკავშირებული საქმიანობა აუცილებლად უნდა ექვემდებარებოდეს პერიოდულ შემოწმებას კომპეტენტური ორგანოების მხრიდან.

მდგრადი საზოგადოებრივი მართვა და სანებართვო მოთხოვნები გადამუშავების მოწყობილობებისადმი ზღუდავენ ნარჩენების მართვის ნეგატიურ ზემოქმედებას და ამაღლებენ საზოგადოების მონაწილეობას ნარჩენების ადგილობრივი პოლიტიკის შემუშავებაში.

პრინციპი „დამაბინძურებელი იხდის“. ნარჩენების განადგურების ხარჯები ანაზღაურებელ უნდა იქნას ნარჩენების მფლობელის მიერ, რომელიც სარგებლობს ნარჩენების შეგროვებისა ან განადგურების მომსახურეობით.

და/ან იმ წინა მფლობელის ან მეწარმის მიერ, რომელიც გახდა ნარჩენების წყარო.



**ღირექტივა სახიფათო ნარჩენების შესახებ.**  
განსაზღვრავს სპეციფიკურ მოთხოვნებს საშიში ნარჩენებისათვის. იგი შეიცავს კრიტერიუმებს საშიში ნარჩენების ჩამონათვალის/კატალოგის შემუშავებისათვის, კრძალავს მათ შერევას და მოითხოვს საშიში ნარჩენების მართვის დაგეგმვას  
საშიში ნარჩენების ჩამონათვალი/კატალოგი

ღირექტივა სახიფათო ნარჩენების შესახებ არ შეიცავს საშიში ნარჩენების ჩამონათვალს, მაგრამ ევროკომისიას ავალებს შექმნას ასეთი ჩამონათვალი. აღნიშნული ღირექტივა განსაზღვრავს აბსტრაქტულ კრიტერიუმებს ასეთი ჩამონათვალის შემუშავებისათვის.

საშიში ნარჩენების განთავსების ადგილის განსაზღვრა.  
წევრმა ქვეყნებმა უნდა გაატარონ აუცილებელი ღონისძიებანი, რომ საშიში ნარჩენების განთავსების ადგილზე მოხდეს ნარჩენების აღრიცხვა და იდენტიფიკაცია.

შერევის აკრძალვა. საშიში ნარჩენების ღირექტივა კრძალავს საშიში ნარჩენების ერთმანეთში შერევას, ასევე მათ შერევას არასაშიშ ნარჩენებთან. ყველაზე მნიშვნელოვანია ის, რომ დაუშვებელია საშიში ნარჩენების შერევა სხვა სახის ნარჩენებთან მათი განზავების გზით, შესაბამისად მათი კატეგორიის შეცვლის მიზნით. ასეთი სახის შერევაზე ნებართვა შეიძლება გაიცეს გამონაკლის შემთხვევებში იმ პირობისათვის რომ ასეთი შერევა ეკოლოგიურად მიზანშეწონილია და თუკი ასეთი შერევა ხელს უწყობს მათი განადგურების ან აღდგენის უსაფრთხოების უზრუნველყოფას.

საშიში ნარჩენების მართვის დაგეგმვა. წევრმა-ქვეყნებმა უნდა შეიმუშავონ საშიში ნარჩენების მართვის გეგმები და დაადგინონ მათი გადამუშავების მეთოდები. საშიში

ნარჩენების მართვის ასეთი გეგმები შეიძლება გაერთიანდეს არასაშიში ნარჩენების მართვის გეგმებთან.

### **დირექტივები გადამუშავებისა და აღდგენის შესახებ**

მიუხედავად იმისა, რომ ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივა აღდგენს ნარჩენების საბაზისო იერარქიას, მასში არ არის კანონით სავალდებულო და იძულებითი ვალდებულებების მექანიზმები შერეული მყარი ნარჩენებისათვის. ეს დირექტივები (ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივა და საშიში ნარჩენების დირექტივა) მხოლოდ განსაზღვრავს ნარჩენების იერარქიის პოლიტიკის მიზნებს და არ ახდენს ქვეყნების იძულებას გადამუშავების მაჩვენებლების მიღწევის მიზნით.

აღნიშნულის საწინააღმდეგოდ უკანასკნელ წლებში ევროპულ დონეებზე მიღებულ იქნა მთელი რიგი დირექტივებისა, რომლებიც არეგულირებენ ნარჩენების ცალკეულ (სპეციფიკურ) კატეგორიებს. ეს დირექტივები განეკუთვნება შემდეგ მიმართულებებს:

- შესაფუთი მასალები
- გაცვეთილი ავტომობილები
- ბატარეები
- ელექტრო და ელექტრონული მოწყობილობები
- მომპოვებელი მრეწველობის ნარჩენები

ყველა ეს დირექტივა ასახავს ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივაში მოცემულ ნარჩენების მართვის იერარქიას, რომლის მიხედვითაც პრიორიტეტი ენიჭება სპეციფიკური ნარჩენების წარმოების აღკვეთა/შემცირებას, ხოლო აღდგენა და გადამუშავება განიხილება როგორც რიგით მეორე საუკეთესო ვარიანტებიდან.

ამ დირექტივების სხვა საერთო მახასიათებელია ის, რომ მათ მიერ რეგულირებადი ნარჩენების ნაკადები უნდა გადამუშავდნენ ცალკე და მათთვის განსაზღვრულია აღდგენისა და გადამუშავების სპეციფიკური მიზნები.

გადამუშავება ნიშნავს წარმოების განმეორებად პროცესს პირველადი პროდუქტის სახემდე აღდგენის ან გადამუშავების (სხვა პროდუქტის წარმოებისათვის) მიზნით. ამასთან ეს ეხება ორგანულ გადამუშავებასაც, მაგრამ გამორიცხავს ენერგიად გადამუშავებას (ენერგიად გარდაქმნას).

აღდგენა (RECOVERY) უფრო ფართო ცნებაა, ვიდრე გადამუშავება (RECYCLE). აღდგენა ნარჩენების ჩარჩო-დირექტივის მიხედვით მოიცავს გადამუშავებას და ენერჯის აღდგენასაც (მაგალითად, ნაგვის წვის დროს, როცა ნაგავი წარმოდგება საწვავის სახით). ე.ი. ენერჯის აღდგენა (მაგალითად, ნაგვის წვის დროს, როცა ნაგავი წარმოდგება საწვავის სახით) და გადამუშავება.

ჩარჩო-დირექტივისაგან განსხვავებით და მის საპირისპიროდ სპეციალური დირექტივები არ განიხილავენ გადამუშავებას და ენერჯის აღდგენას როგორც ტოლფასოვან ვარიანტებს, მაგრამ ადგენენ გადამუშავების მინიმალურ სამიზნე მაჩვენებლებს. შესაბამისად, გადამუშავების მეთოდს ეძლევა უფრო მეტი უპირატესობა შემდეგი მოსაზრების გამო: უფრო ფასეული მასალების რესურსებად გამოყენების შესაძლებლობები. სპეციალური დირექტივების მიხედვით აღნიშნული სახის ნარჩენების პოლიგონებზე (ნაგავსაყრელებზე) განთავსება მკვეთრად შეზღუდულია.



☞ **დირექტივა შესაფუთი მასალების შესახებ (94/62/EC).** აღნიშნული დირექტივის მიხედვით რეგულირებას ექვემდებარებიან შესაფუთი მასალები. შესაფუთი მასალები მოიცავს ნარჩენებს ყველა პროდუქტიდან, რომელიც შედგება ნებისმიერი მასალისაგან და გამოყენებულ იქნა ფორმის მისაცემად, დასაცავად, საქონლის მოხმარების, მიტანის და პრეზენტაციის კომფორტისათვის ნედლეულიდან მზა პროდუქციამდე, მწარმოებლიდან მომხმარებელამდე.

დირექტივა აღწერს ძირითად მოთხოვნებს, რომელსაც უნდა პასუხობდეს შესაფუთი მასალები, რათა ბაზარზე იქნას დაშვებული. ძირითადად ისინი უნდა პასუხობდნენ სტანდარტიზაციის ევროპული კომიტეტის მიერ შემუშავებულ სტანდარტებს.

ნარჩენების შემცირება. აღნიშნული დირექტივის მიხედვით წევრმა-ქვეყნებმა უნდა მიაღწიონ შესაფუთი მასალების რაოდენობის შემცირებას (მაგალითად, სამომხმარებლო საქონელის შეფუთვის შეზღუდვის გზით).

აღდგენისა და გადამუშავების სამიზნე მაჩვენებლები. ამ კუთხით წევრმა ქვეყნებმა უნდა მოახდინონ შესაფუთი მასალების ხელმეორედ გამოყენებისა და აღდგენა/გადამუშავების სტიმულირება.

დირექტივა ადგენს სამიზნე მაჩვენებლებს შესაფუთი მასალების აღდგენისა და გადამუშავების მხრივ (ცხრ.7).

*ცხრილი 7*

შესაფუთი მასალების სამიზნე მაჩვენებლები

გადამუშავების რეჟიმი	პარამეტრები	ქვოტა 2001-2008 წწ	ქვოტა 31.12.2008 წლიდან
აღდგენა	საერთო რაოდენობა	50% (min)-65%(max)	60% (min)
გადამუშავება	საერთო რაოდენობა	25% (min)-45%(max)	55% (min)-80%(max)
გადამუშავება	მინა	15% (min)	60% (min)
გადამუშავება	ქალაქი	15% (min)	60% (min)
გადამუშავება	ლითონები	15% (min)	50% (min)
გადამუშავება	პლასტმასი	15% (min)	22.5% (min)
გადამუშავება	მერქანი (ხე)	15% (min)	15% (min)

ასეთი ხელმეორედ გამოყენება უნდა პასუხობდეს ეკოლოგიურად სუფთა მეთოდებს. წევრმა-ყვეყნებმა უნდა მიიღონ ზომები ისეთი სისტემების შესაქმნელად, რომლებიც უზრუნველყოფენ:

ა) მომხმარებლის მიერ გამოყენებული შესაფუთი მასალების დაბრუნებას და/ან შეგროვებას ან ნარჩენების

ჩამოყალიბებული ნაკადიდან ამოღება, მათი შემდგომი გადაგზავნით მართვის ყველაზე მეტად მისაღები ეტაპისაკენ.

ბ) ხელმეორედ გამოყენება ან აღდგენა, მათ შორის შესაფუთი მასალის გადამუშავება და/ან მისი შეგროვება.

ეს სისტემები ღია უნდა იყოს შესაბამისი დარგის ეკონომიკის სუბიექტების მონაწილეობისათვის და კომპეტენტური საზოგადოებრივი ორგანოებისათვის.



რამოდენიმე დირექტივით დადგინდა მოპყრობის დამატებითი წესები ცალკეული ტიპის ნარჩენებისთვის:

- დირექტივა 75/439/EEC ნარჩენი ზეთების განთავსების შესახებ ადგენს, რომ ნარჩენი მინერალური ზეთების განთავსება/გაუვნებელყოფაში უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მათ აღდგენას ან უსაფრთხო დაწვას;

- დირექტივა 76/403/EEC პოლიქლორირებული ბიფენილებისა და ტერფენილების განთავსების შესახებ (შემდგომში შეიცვალა 96/59/EC დირექტივით) ადგენს, რომ წვერ-ქვეყნებმა უნდა უზრუნველყონ (შესაძლოა ერთობლივად) ამ ნივთიერებათა გაუვნებელყოფის ობიექტების არსებობა;

- დირექტივა 78/176/EEC ტიტანის ორჟანგის წარმოების ნარჩენების შესახებ ადგენს გარემოს სავალდებულო მონიტორინგს ამ ნარჩენების განთავსების შემდეგ.

თუ რას ნიშნავდა ნარჩენების უსაფრთხოდ განთავსება ანუ როგორი უნდა ყოფილიყო უსაფრთხო ნაგავსაყრელი ან ნარჩენების ინსინერატორი - ევროპის გაერთიანების დონეზე მხოლოდ 80-იანი წლებიდან დგინდება. შესაბამისი დირექტივებია:

- დირექტივები 89/369/EEC და 89/429/EEC არეგულირებდა გაფრქვევებს მუნიციპალური ნარჩენების ახალი და არსებული ინსინერატორებიდან და დირექტივა 94/67/EEC, რომელიც ადგენდა დამბინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევის ლიმიტებს სახიფათო ნარჩენების

ინსინერატორების მიერ, აგრეთვე ასეთი ინსინერატორების ოპერირების სხვა წესებს. სამივე დირექტივა შემდგომ შეიცვალა ერთიანი 2000/76/EC დირექტივით ნარჩენების ინსინერაციის შესახებ;

- დირექტივა 99/31/EC ნაგავსაყრელების შესახებ, რომელიც ადგენს სახიფათო, არასახიფათო და ინერტული მასალის ნაგავსაყრელების მოწყობის, ოპერირების და დახურვის მოთხოვნებს, აგრეთვე თითოეული ტიპის ნაგავსაყრელზე ნარჩენების მიღების კრიტერიუმებს;

- დირექტივა 86/279/EEC საკანალიზაციო ლექების სოფლის მეურნეობაში გამოყენების შესახებ, რომელიც მძიმე ლითონებით ნიადაგების დაბინძურების აღსაკვეთად ასეთი გამოყენების შეზღუდვებს ადგენს: მძიმე ლითონების (კადმიუმი, სპილენძი, ნიკელი ტყვია, თუთია, ვერცხლისწყალი, ქრომი) ზღვრულ რაოდენობას ნიადაგში, სადაც ლექების შეტანა დაშვებულია, ამ ლითონების ჰექტარზე წლიურად დამატების დასაშვებ რაოდენობას და სოფლის მეურნეობაში გამოყენებისთვის დაშვებულ საკანალიზაციო ლექებში ამ ლითონების კონცენტრაციას. დირექტივა აგრეთვე ადგენს ლექების აღრიცხვის, მიწოდების და გამოყენების წესებს.



☞ ევროსაბჭოს დირექტივა 1999/31/EC (26 აპრილი, 1999 წ.) ნარჩენების განთავსების ანუ ნარჩენების მიწისზედა საყრელების (პოლიგონების) შესახებ;

ამ დირექტივის მიზანია ხელი შეუწყოს ნარჩენების მართვის იერარქიის დაცვას და ამიტომ კრძალავს ნარჩენების მიწისზედა საყრელებზე განსაზღვრული სახის ნარჩენების განთავსებას. ამ კუთხით ყველაზე მთავარს წარმოადგენს ის, რომ წევრმა-ქვეყნებმა აუცილებლად უნდა მოახდინონ სტრატეგიის ფორმულირება, რომლის მიზანია ნარჩენების პოლიგონზე ბიოლოგიური გზით დაშლადი ნარჩენების ნაკადის შემცირება. ნარჩენების პოლიგონზე განთავსებადი

ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები უნდა შემცირდეს განსაზღვრული პროპორციებით 1995 წელს (ან სხვა ნებისმიერი შემდგომი წლის ოფიციალური მონაცემის მიხედვით) წარმოქმნილი ნარჩენების მთლიან რაოდენობასთან (მასის მიხედვით) შედარებით. ამრიგად, დადგენილი იქნა შემდეგი სამიზნე მაჩვენებლები:

- 75%-მდე 2006 წ. 16 ივლისამდე;
- 50%-მდე 2009 წ. 16 ივლისამდე;
- 35%-მდე 2016 წ. 16 ივლისამდე;

წევრ-ქვეყნებს, რომლებიც 1995 წლისათვის ნარჩენების პოლიგონებზე განთავსებდნენ 80%-ზე მეტ ბიოდეგრადირებად ნარჩენებს, შეეძლოთ ამ სამიზნე მაჩვენებლების გადადება არა უმეტეს 4 წლის ვადით.

ნარჩენების მიწისზედა პოლიგონებზე ბიოდეგრადირებადი ნარჩენების შემცირების ღონისძიებათა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიზანი და სარგებელი იყო მეთანის ემისიის შემცირება, რომლის გლობალური დათბობის პოტენციალი CO<sub>2</sub>-თან შედარებით 21-ჯერ მეტია.

ამასთან, დირექტივა კრძალავს მთელი რიგი სახის ნარჩენების განთავსებას მიწისზედა პოლიგონებზე. ესენია:

- თხევადი ნარჩენები;
- ფეთქებადი, დამჟანგველი, მაკოროზირებელი და აალებადი ნარჩენები;
- ინფექციური სამედიცინო ნარჩენები;
- გამოყენებული საბურავები;
- ყველა სხვა ტიპის ნარჩენები, რომლებიც არ აკმაყოფილებენ დირექტივის დანართში წარმოდგენილ მოთხოვნებს.

დირექტივის მიხედვით ნაგავსაყრელზე შესაძლებელია ნარჩენების განთავსება, მხოლოდ წინასწარი დამუშავების შემდეგ.

დირექტივის მიხედვით განსაზღვრულია ნარჩენების პოლიგონის სამი ტიპი:

ნარჩენების პოლიგონის კლასები:

- საშიში ნარჩენების პოლიგონი;
- არასაშიში ნარჩენების პოლიგონი;
- ინერტული ნარჩენების პოლიგონი

არასაშიში ნარჩენების პოლიგონი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას:

- მუნიციპალური ნარჩენებისათვის;
- სხვა წყაროდან წარმოქმნილი ნარჩენებისათვის, რომლებიც აკმაყოფილებენ მისაღებ კრიტერიუმებს;
- სტაბილური, არარეაგირებადი საშიში ნარჩენებისათვის, რომელთა გამოფიტვის უნარი ექვივალენტია არასაშიში ნარჩენებისა.

ნარჩენების პოლიგონს უნდა გააჩნდეს კომპეტენტური ორგანოს მიერ გაცემული ნებართვა, რომელიც უზრუნველყოფს რომ:

- ნარჩენების პოლიგონი იმართება კომპეტენტური პირის მიერ;
- ყველა აუცილებელი ზომაა მიღებული ინციდენტების თავიდან ასაცილებლად;
- ნარჩენების პოლიგონის მდგრადობა და დახურვის შემდგომი ზრუნვა ფინანსურად უზრუნველყოფილია;
- პროექტი შესაბამისობაშია ნარჩენების მართვის გეგმასთან.

პოლიგონზე ნარჩენების განთავსების ღირებულებაში უნდა შედიოდეს ნარჩენების პოლიგონის დახურვის და დახურვის შემდგომ 30 წლის განმავლობაში ნარჩენების პოლიგონის მართვის ღირებულება.

პოლიგონზე ნარჩენების განთავსების წინ უნდა იყოს შესრულებული შემდეგი მიღებული პროცედურები:

- ნარჩენებთან დაკავშირებული დოკუმენტაცია უნდა იყოს წარმოდგენილი;
- შესასვლელში ნარჩენების ვიზუალური ინსპექტირება დოკუმენტაციასთან შესაბამისობის დადგენის მიზნით;

- განსათავსებელი ნარჩენების რაოდენობა და თვისებები, წარმოშობის მითითებით, მიწოდების თარიღი, წარმომქმნელი ან შემგროვებელი (მუნიციპალური ნარჩენებისათვის);
- წერილობითი დასაბუთება ყოველი მიწოდების მიღების შესახებ.

პოლიგონზე უნდა განხორციელდეს კონტროლის და მონიტორინგის პროგრამა. გარემოზე ნებისმიერი მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზეგავლენის შესახებ უნდა ეცნობოს კომპეტენტურ ორგანოებს, შესაბამის განსახორციელებელ მაკორექტირებელ ქმედებებთან ერთად.

მონიტორინგის შედეგები უნდა მიეწოდოს კომპეტენტურ ორგანოებს წელიწადში ერთხელ მაინც. ანალიზები უნდა ჩატარდეს კომპეტენტურ ლაბორატორიებში.

არსებული ნარჩენების პოლიგონის მინიტორინგის გეგმა უნდა წარედგინოს კომპეტენტურ ორგანოს, აღნიშნული დირექტივის ეროვნულ კანონმდებლობაში ინტეგრაციიდან ერთი წლის განმავლობაში.

ნარჩენების პოლიგონის ადგილმდებარეობის განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ შემდეგი მოთხოვნები:

- დაშორება საცხოვრებელი, დასასვენებელი, გამდინარე წყლებიდან, აგრარული ან სასოფლო დანიშნულების ტერიტორიებიდან;
- დაშორება მიწისქვეშა წყლებიდან, სანაპირო ზოლიდან და დაცული ტერიტორიებიდან;
- გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური მოთხოვნები;
- წყალდიდობის, მეწყერის და მსგავსი რისკები;
- კულტურული მემკვიდრეობის და გარემოს დაცვის ზონები.

წყლის კონტროლი და ფილტრატის მართვა:

- განთავსებული ნარჩენები დაცული იყოს ზედაპირული და მიწიქვეშა წყლების შეღწევისაგან;
- დაბინძურებული წყლის და ფილტრატის შეგროვება და მათი დამუშავება უნდა განხორციელდეს წყალჩამვების სტანდარტის მოთხოვნების შესაბამისად.

ნიადაგის და წყლის დაცვა:

- არასაშიში ნარჩენების პოლიგონის ფსკერი და კიდეები უნდა შედგებოდეს მინერალური შრეებისაგან, რომლებიც უნდა აკმაყოფილებდნენ გამტარიანობის ( $k < 1.0 \times 10^{-9}$  მ/წმ) და სისქის ( $> 1$  მ) მოთხოვნებს (ან ექვივალენტური დაცვა, ხელოვნურად შექმნილი გეოლოგიური ბარიერის მეშვეობით, რომლის სისქე არ უნდა იყოს 0.5 მ ნაკლები.)

ყველა ნაგავსაყრელზე, რომელიც იღებს ბიოდეგრადირებად ნარჩენებს, უნდა ხორციელდებოდეს სათბური გაზების შეგროვება (გამოყენება ან დაწვა), ასევე ზომები, რომლებიც შეამცირებს უხერხულობას და წარმოქმნის საშიშროებას:

- ემისიებიდან, სუნიდან და მტვერიდან;
- ქარის მიერ ნარჩენების გადაადგილებიდან;
- ხმაურიდან და ტრანსპორტიდან;
- ჩიტებიდან, მავნებლებიდან და მწერებიდან;
- აეროზოლების წარმოქმნიდან;
- ხანძრებიდან;

მონიტორინგი და კონტროლი:

- ფილტრატის კონტროლი (ყოველთვიური);
- ზედაპირული წყლების (კვარტალური);
- მიწისქვეშა წყლების (ექვს თვეში ერთხელ).

ნარჩენების პოლიგონის ტოპოგრაფია უნდა გაიზომოს ყოველწლიურად. განთავსებული ნარჩენების სტაბილურობა უნდა იყოს დაცული. ნარჩენების პოლიგონი დაცული უნდა იყოს მასზე თავისუფალი შეღწევიდან.



☛ დირექტივა ნარჩენების დაწვის (ინსინერაციის) შესახებ (2000/76/EC). აღნიშნული დირექტივის მიზანს წარმოადგენს ნარჩენების დაწვის ნეგატიური ზემოქმედების მაქსიმალური შეზღუდვა ან აღკვეთა. არასაშიში თუ საშიში ნარჩენების დაწვამ შეიძლება გამოიწვიოს ნივთიერებათა გამოტყობნა, რომლებიც აბინძურებენ ჰაერს, წყალს და ნიადაგს და უარყოფითად მოქმედებენ ადამიანთა ჯანმრთელობაზე.

გარდა არასაშიში საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დაწვისა, ეს დირექტივა ვრცელდება საშიში და არასაყოფაცხოვრებო ნარჩენების (მაგალითად, ჩამდინარე წყლების ლექები, საბურავები და საავადმყოფოს ნარჩენები). დირექტივა ვრცელდება როგორც ჩვეულებრივ ნარჩენების დაწვაზე, ასევე ე.წ. „საერთო დაწვაზე“. ასეთი წვის ძირითადი მიზანია ენერჯის ან მატერიული პროდუქტის გამომუშავება და ნარჩენების გამოყენება (მოცილების მიზნით), როგორც ძირითადი ან დამატებითი სათბობის წყაროდ. ამასთან იგი გათვლილია წვის გამონატყორცნთა მონიტორინგის სფეროში არსებულ ტექნიკურ პროგრესზე და გამაჭუჭყიანებელი ნივთიერებების შემცირების უზრუნველყოფაზე, განსაკუთრებით ეს ეხება დიოქსინებს, ვერცხლისწყალს და მყარ ნაწილაკებს (მტვერს).

დირექტივის მიხედვით დადგენილია ნარჩენების წვის მოწყობილობების მიერ გამონატყორცნთა ზღვრულად დასაშვები სიდიდეები.

ნებართვითი მოთხოვნები. დირექტივის მიხედვით აკრძალულია ნარჩენების წვის მოწყობილობის ექსპლოატაცია სპეციალური ნებართვის გარეშე. ასეთი სახის ნებართვის მისაღებად აუცილებელია შემდეგი ღონისძიებების განხორციელება:

- მოწყობილობის შემუშავება, აღჭურვა და მოქმედება მოცემული დირექტივის მოთხოვნათა შესაბამისად;
- წვის შედეგად წარმოქმნილი სითბო აღდგება მაქსიმალურად შესაძლებელი ხარისხით, მაგალითად,

სითბოსა და ენერჯის დაკავშირების გზით, ტექნოლოგიური ორთქლის მიღების ან რაიონის გათბობისათვის.

- პროცესის ნარჩენები მინიმუმირებულია რაოდენობით და მავნეობის მიხედვით და შეძლებისდაგვარად ხდება მათი მეორადად გამოიყენება.

- იმ ნაშთების გამოტყორცნა, რომლებიც შეუძლებელია აღიკვეთოს, შემცირდეს ან გადამუშავდეს, უნდა მოხდეს ეროვნული კანონმდებლობისა და ევროკავშირის კანონების შესაბამისად.

ნაგავსაწვავი ქარხნების ფუნქციონირების პირობები.  
დირექტივის მიხედვით ნაგავსაწვავი ქარხნები უნდა მუშაობდნენ ისეთ რეჟიმში, რომლის დროსაც მიღწეული იქნება შლაკებისა და წიდების ნაშთების მინიმალური წარმოქმნა. ამასთან, დირექტივა განსაზღვრავს მოთხოვნებს წვის პროცესისადმი - მინიმალურ ტემპერატურას საშიში და არასაშიში ნარჩენებისათვის, აირების გაწმენდა და ა.შ.

იმისათვის, რომ გარანტირებულ იქნას ნარჩენების სრული დაწვა, დირექტივა მოითხოვს, რომ წვის პროცესის დროს შენარჩუნებულ იქნას არაუმცირეს 850 °C ტემპერატურა. თუკი საშიში ნარჩენები შეიცავს 1%-ზე მეტ ქლორორგანულ ნარჩენებს (ქლორზე გადაანგარიშებით), წვის ტემპერატურა გაზრდილ უნდა იქნას 1100°C-მდე არა უმცირეს 2 წმ-ისა.

დირექტივა ადგენს ნაგავსაწვავი ღუმელებისა და ქარხნების გამონაბოლქვი აირების და ჩამდინარე წყლების ზღვრულად დასაშვებ სიდიდეებს. მოთხოვნები ეხება ისეთი ნაერთებს, როგორცაა მძიმე ლითონები, დიოქსინები და ფურანები, ნახშირჟანგი (CO), მყარი ნაწილაკები, საერთო ორგანული ნახშირბადი, ქლორწყალბადი (HCl), ფტორწყალბადი (HF), გოგირდის დიოქსიდი (SO<sub>2</sub>), აზოტის ოქსიდები (NO და NO<sub>2</sub>).

ეს მოთხოვნები მოწმდება ევროკავშირის სხვა დირექტივის შესაბამისად, რომელსაც ეწოდება

დაბინძურების აღკვეთის ინტეგრირებული კონტროლის დირექტივა. ამ დირექტივის მიხედვით ნაგავსაწვავი ქარხნებისათვის აუცილებელია საქმიანობის ნებართვა არსებული საუკეთესო ტექნოლოგიების ანალიზის მიხედვით.

## ლექცია 12

### კონვენცია სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვის და განთავსების შესახებ

მიღების ადგილი და თარიღი: ბაზელი, 1989

ძალაში შესვლის თარიღი საქართველოსათვის: 18 აგვისტო, 1999

საქართველოს პრეზიდენტის 1999 წლის 4 მაისის №232 ბრძანებულების თანახმად, საქართველო შეუერთდა 1989 წელს ქ. ბაზელში ხელმოწერილ კონვენციას „სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვებისა და მათ განთავსებაზე კონტროლის შესახებ“. აღსანიშნავია, რომ კონვენცია ითვალისწინებს საწევრო შესატანს გაერთიანებული ერების ნიხრის მიხედვით.

საქართველოში ბაზელის კონვენციის სახელმწიფო კომპეტენტურ ორგანოს წარმოადგენს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო. ამ თვალსაზრისით არსებობს გარკვეული კოორდინირება საქართველოს ფინანსთა სამინისტროს დაქვემდებარებაში მყოფ საბაჟო დეპარტამენტთან, შინაგან საქმეთა სამინისტროსა და უშიშროების სამინისტროში.

კონვენციის სამდივნოს დროულად და ხარისხიანად წარედგინება წლიური ანგარიშები, ქვეყანაში შემოსული და მის ტერიტორიაზე გავლილი ნარჩენების სახეობებისა და რაოდენობის შესახებ, რაც კონვენციის მხარეთა მიერ ვალდებულებების შესრულების ერთ-ერთ ძირითად მოთხოვნას წარმოადგენს.

კონვენციის ვალდებულებების შესრულებასთან დაკავშირებულ საკითხზე კონვენციის ფარგლებში შექმნილია სამუშაო ჯგუფი (*Committee for administering the Mechanisms for Promoting the Implementation and Compliance of the Basel Convention*), რომლის წევრია საქართველოც.

ბაზელის კონვენციის 2003 წლის მხარეთა შეხვედრაზე მოწონებული და დამტკიცებული იქნა პროექტი „ეროვნულ და საერთაშორისო დონეზე მოქმედი ნორმატიული ბაზის

მიმოხილვა სახიფათო ნარჩენების საზღვარგადამკვეთი მოძრაობების მონიტორინგისა და კონტროლის სფეროში მათი ეკოლოგიურად უსაფრთხო მართვის მიზნით”, რომელიც დაფინანსებულია ბაზელის კონვენციის სამდივნოს მიერ. პროექტი ხორციელდება რუსეთის ფედერაციის კოორდინაციით, სადაც ნარჩენებისა და ქიმიურ ნივთიერებათა მართვის სამმართველოსთან ერთად მონაწილეობას იღებს სამინისტროს იურიდიული სამმართველო.

ცხრილი 8

**ბაზელის კონვენციის დოკუმენტი**  
**„მაგნე ნივთიერებათა ტრანსსასაზღვრო გადატანისა და**  
**მათი განადგურების კონტროლის შესახებ“**  
საშიში თვისებების ჩამონათვალი

გაეროს კოდი	საშიში ნარჩენის დასახელება	დახასიათება
1	2	3
H 1	ფეთქებადი ნივთიერებები	ფეთქებადი ნივთიერებები ან ნარჩენები - ესაა ქიმიური რეაქციის უნარიანი მყარი და თხევადი ნივთიერებები ან ნარჩენები (ან მათი ნარევი), რომლებიც ამ რეაქციისას გამოყოფენ ისეთი ტემპერატურისა და წნევის აირებს და ისეთი სიჩქარით, რაც იწვევს გარშემო საგნების დაზიანებას.
H 3	ცეცხლსაშიში სითხეები	ტერმინი “ცეცხლსაშიში“ განსხვავდება ტერმინისაგან “ადვილადაალებადი“. ცეცხლსაშიშს წარმოადგენენ სითხეები, სითხეთა ნარევები მყარი ნივთიერების შემცველი სითხეები ან სუსპენზიები (მაგალითად, საღებავები, პოლიტურები, ლაქები და მსგ., გარდა ნივთიერებებისა და ნარჩენებისა, რომლებიც კლასიფიცირებულია სხვაგვარად მათი საშიში თვისებების შესაბამისად), რომლებიც გამოჰოფენ ცეცხლსაშიშ ორთქლს დახურულ ჭურჭელში არაუმეტეს 60,5°C და ღია ჭურჭელში არაუმეტეს 65,6°C ტემპერატურებისას.
H 4.1	ცეცხლსაშიში მყარი ნივთიერებები	მყარი ნივთიერებები ან მყარი ნარჩენები, გარდა კლასიფიცირებულისა, როგორც ფეთქებადი, რომლებიც ტრანსპორტირების პროცესის პირობებში შეიძლება ადვილად ააღდნენ ან შეიძლება გამოიწვიონ ან გააძლიერონ ხანძარი ხახუნის დროს

H 4.2	თვითააღებადი ნივთიერებები ან ნარჩენები	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებიც თავისთავად ხურდებიან გადაზიდვის ნორმალური პირობების დროს ან ხურდებიან ჰაერთან ურთიერშეხებისა და შემდეგ თვითააღდებიან.
-------	---	---

1	2	3
H 4.3	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებიც გამოყოფენ ცეცხლსაშიშ აირებს წყალთან ურთიერთქმედებისას	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებიც წყალთან ურთიერთქმედებისას ხდებიან თვითაალებადი ან გამოყოფენ საშიში რაოდენობის ადვილად აალებად აირებს.
H 5.1	დამჟანგველი ნივთიერებები	ნივთიერებები, თავისთავად არააუცილებლად საწვავი, მაგრამ ისეთები, რომლებმაც ჩვეულებრივ ჟანგბადის გამოყოფის ხარჯზე შეიძლება გამოიწვიონ ან ხელი შეუწყონ სხვა მასალების აალებას.
H 5.2	ორგანული პეროქსიდები	ორგანული ნივთიერებები, რომლებიც შეიცავენ ბივალენტურ ჯგუფს -O-O-, რომლებიც არიან თერმულად არამდგრადი ნივთიერებები და ექვემდებარებიან ეგზოთერმულ თვითდაჩქარებად დაშლას.
H 6.1	ტოქსიკური (მომწამლავი) ნივთიერებები	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებიც ორგანიზმის შიგნით მოხვედრისას სასუნთქი გზების, საკვების გადამამუშავებელი ორგანოთა ან კანის გზით იწვევენ ადამიანის სიკვდილს ან ახდენენ ძლიერ უარყოფით ზეგავლენას
H 6.2	ინფიცირებადი ნივთიერებები	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებიც შეიცავენ ცოცხალ მიკროორგანიზმებს ან ტოქსინებს, რომლებიც როგორც ცნობილია ან წინასწარ სავარაუდოა, იწვევენ ადამიანებისა და ცხოველების დაავადებებს.
H 8	კოროზიული ნივთიერებები	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებიც ქიმიური ზემოქმედების გზით არაუშუალო კონტაქტისას იწვევენ ცოცხალი ქსოვილების სერიოზულ დაზიანებას ან გამოჟონვის ან დაყრის დროს შეიძლება გამოიწვიონ სხვა ტვირთების ან სატრანსპორტო საშუალებების დაზიანება და დაშლაც კი. მათ ასევე შეიძლება გამოიწვიონ საშიშროების სხვა სახეები.
H 10	ნივთიერებები, რომლებიც გამოყოფენ ტოქსიკურ აირებს ჰაერთან ან წყალთან შეხებისას	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებმაც ჰაერთან ან წყალთან ურთიერთქმედებისას შეიძლება გამოიწვიოს ტოქსიკური აირები საშიში რაოდენობებით
H 11	ტოქსიკური ნივთიერებები (იწვევენ ხანგრძლივ ან ქრონიკურ დაავადებებს)	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებიც ორგანიზმის შიგნით მოხვედრისას სასუნთქი გზების, საკვების გადამამუშავებელ ორგანოთა ან კანის გზით იწვევენ ადამიანის

		სერიოზულ, ხანგრძლივ ან ქრონიკულ დაავადებებს, სიმსივნური დაავადებების ჩათვლით.
--	--	---

1	2	3
H 12	ეკოტოქსიკური ნივთიერებები	ნივთიერებები ან ნარჩენები, რომლებიც გარემოში მოხვედრის შემთხვევაში წარმოადგენენ ან შეიძლება მყისვე ან გარკვეული დროის შემდეგ წარმოადგენდნენ საშიშროებას გარემოსათვის მათი ბიოაკუმულაციის შედეგად ან/და მოახდინონ ტოქსიკურად ზემოქმედება ბიოტურ სისტემებზე.
H 13	სხვა საშიში ნარჩენები	ნივთიერებები, რომლებსაც შეუძლიათ მათი მოცილების შემდეგ რაღაც გზებით წარმოქმნან სხვა მასალები, მაგალითად, გამოტუტვის გზით, ამასთან ამ მასალებს გააჩნიათ რომელიღაც ზემოთ აღწერილი თვისება.

### ნივთიერებათა კატეგორიები, რომლებიც ექვემდებარებიან რეგულირებას ბაზელის კონვენციის მიხედვით

#### ნარჩენების ჯგუფები

კონტროლირებადი ნარჩენების კატეგორიები

ნარჩენების ნაკადი

- Y1 ჰოსპიტალების, სამედიცინო ცენტრებისა და კლინიკების კლინიკური ნარჩენები;
- Y2 ფარმაცევტული პროდუქციის მომზადებისა და წარმოების ნარჩენები;
- Y3 ფარმაცევტული საქონლის, წამლებისა და პრეპარატების ნარჩენები;
- Y4 ბიოციდებისა და ფიტოფარმაცევტული პრეპარატების წარმოების, მიღებისა და გამოყენების ნარჩენები;
- Y5 ხის მასალების კონსერვანტების წარმოების, მიღებისა და გამოყენების ნარჩენები;
- Y6 ორგანული გამხსნელების წარმოების, მიღებისა და გამოყენების ნარჩენები;
- Y7 ციანიდშემცველი მასალების თერმული დამუშავებისა და გაკეთილშობილების ნარჩენები;

- Y8 პირველადი დანიშნულებისათვის გამოსაყენებლად გამოუსადეგარი მინერალური ზეთების ნარჩენები;
- Y9 ზეთები/წყალი, ნახშირწყალბადები/წყალი ნარევი და ემულსიების ნარჩენები;
- Y10 პოლიქლორირებული ბიფენილების (PCBs) და/ან პოლიქლორირებული ტერფენილების (PCTs) და/ან პოლიბრომირებული ბიფენილების (PBB) შემცველი ან მათ მიერ დაბინძურებული ნივთიერებების და პროდუქციის ნარჩენები
- Y11 გადადენის, დისტილირებისა და ნებისმიერი პიროლიზური დამუშავების ფისოვანი ნარჩენები;
- Y12 მელნის, საღებრების, პიგმენტების, საღებავების, ლაკების, გამხსნელების წარმოების, მიღებისა და გამოყენების ნარჩენები;
- Y13 რეზინების, ლატექსების, პლასტიფიკატორების, წებოების/შემკვრელი მასალების წარმოების, მიღებისა და გამოყენების ნარჩენები;
- Y14 სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ან სწავლების პროცესის შედეგად მიღებული ქიმიური ნივთიერებების ნარჩენები, რომელთა ბუნება უცნობია და/ან არიან ახლები და მათი ზემოქმედება ადამიანებზე და/ან გარემოზე უცნობია;
- Y15 ფეთქებადი ბუნების ნარჩენები, რომლებიც არ რეგულირდება სხვა კანონმდებლობით;
- Y16 ფოტოქიმიური და დამამუშავებელი რეაქტივების წარმოების, მიღებისა და გამოყენების ნარჩენები;
- Y17 მეტალებისა და პლასტმასების ზედაპირული დამუშავების შედეგად მიღებული ნარჩენები;
- Y18 საწარმოო ნარჩენების განთავსებისას წარმოქმნილი ნარჩენები;
- ნარჩენები, რომლებიც შეიცავენ:
- Y19 ლითონთა კარბონილები
- Y20 ბერილიუმს; ბერილიუმის ნაერთებს
- Y21 ექვსვალენტური ქრომის ნაერთებს
- Y22 სპილენძის ნაერთებს

- Y23 თუთიის ნაერთებს
- Y24 დარიშხანს; დარიშხანის ნაერთებს
- Y25 სელენს; სელენის ნაერთებს
- Y26 კადმიუმს; კადმიუმის ნაერთებს
- Y27 ანთიმონს; ანთიმონის ნაერთებს
- Y28 ტელურს; ტელურის ნაერთებს
- Y29 ვერცხლისწყალს; ვერცხლიწყლის ნაერთებს
- Y30 თალიუმს; თალიუმის ნაერთებს
- Y31 ტყვიას; ტყვიის ნაერთებს
- Y32 ფტორის არაორგანული ნაერთებს, გარდა კალციუმის ფტორიდისა
- Y33 არაორგანულ ციანიდებს
- Y34 მჟავური ხსნარებს ან მყარი სახის მჟავებს
- Y35 ფუძე ხსნარებს ან მყარი სახის ფუძეებს;
- Y36 აზბესტს (მტვერი და ბოჭკოები)
- Y37 ფოსფორის ორგანულ ნაერთებს
- Y38 ორგანულ ციანიდებს
- Y39 ფენოლებს; ფენოლის ნაერთებს, მათ შორის ქლოროფენოლებს
- Y40 ეთერებს
- Y41 ჰალოგენიზირებულ ორგანულ გამხსნელებს
- Y42 ორგანულ გამხსნელებს გარდა ჰალოგენიზირებული გამხსნელებისა
- Y43 ნებისმიერ პოლიქლორირებულ დიბენზო-ფურანს
- Y44 ნებისმიერ პოლიქლორირებულ დიბენზო-პ-დიოქსინს
- Y45 ორგანო ჰალოგენიზირებულ ნაერთებს გარდა ამ დანართში ჩამოთვლილი (Y39, Y41, Y42, Y43, Y44)

კატეგორიები ნარჩენებისა, რომლებიც საჭიროებენ განსაკუთრებულ განხილვას

- Y46 საყოფაცხოვრებო ნარჩენები
- Y47 საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წვის (ინსინირების) შედეგად მიღებული ნარჩენები

დადგენილება ნარჩენების ტრანსპორტირების შესახებ ანუ საბჭოს რეგულაცია (EEC) N259/93 (1 თებერვალი, 1993 წ.) ევროგაერთიანებაში ნარჩენების ტრანსპორტირების, იმპორტის და ექსპორტის შესახებ. ეკოლოგიური მოსაზრებების გამო, მოიცავს შეზღუდვებს ნარჩენების ტრანსპორტირების შესახებ როგორც ევროკავშირის ტერიტორიაზე, ასევე მის გარეთ (ნარჩენების ტრანსპორტირების ტრანსსასაზღვრო შეზღუდვა). დადგენილება ნარჩენების ტრანსპორტირების შესახებ უზრუნველყოფს ბაზელის კონვენციის გადაწყვეტილებების შესრულებას.

დადგენილება განსაზღვრავს ნარჩენების გადაზიდვის წინასწარი ნებართვის სისტემის შექმნას. ამ სისტემას შემოაქვს განსხვავება ნარჩენების ორ კატეგორიას შორის: ნარჩენების საბოლოო განადგურება (ჩამარხვა ან დაწვა) და ნარჩენების რეკუპერაცია (უტილიზაცია). რაც შეეხება ნარჩენების გადამუშავებას, აღნიშნული წესი ანსხვავებს ნარჩენების ე.წ. „მწვანე სიას“, „ყვითელ სიას“ და „წითელ სიას“. (იხ. დანართი 2).

დადგენილება ნარჩენების ტრანსპორტირებაზე განსაზღვრავს ნარჩენების ტრანსპორტირების ორ პროცედურას:

- პროცედურა ადრე მიღწეული შეთანხმებებითა და შეტყობინებებით: პროცედურა გამოიყენება ყველა იმ ნარჩენების გადაზიდვისათვის, რომლებიც განკუთვნილია განადგურებისათვის, საშიში და ნახევრადსაშიში ნარჩენებისათვის (ნარჩენების ყვითელი სია), რომლებიც განკუთვნილია გადასამუშავებისათვის.

- პროცედურა, რომლის დროსაც ტვირთს თან ახლავს განსაზღვრული ინფორმაცია, გამოიყენება არასაშიში ნარჩენებისათვის, რომლებიც განკუთვნილია გადამუშავებისათვის (იხ. დანართი 2, „მწვანე სია“)

ძირითად წესს წარმოადგენს ის, რომ განადგურებისათვის განკუთვნილი ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადატანისას აუცილებელია კომპეტენტური ორგანოების ნებართვა.

განადგურებისათვის განკუთვნილი ნარჩენების ექსპორტი ევროკავშირის ტერიტორიიდან აკრძალულია (გამონაკლისს წარმოადგენს თავისუფალი ვაჭრობის ევროპული ასოციაციის (EACT) ქვეყნები, რომლებიც ასევე არიან ბაზელის კონვენციის მონაწილე ქვეყნები განსაზღვრული გარემოებებისას).

„მწვანე სიის“ ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადატანა არ საჭიროებს კომპეტენტური ორგანოების ნებართვას. ამ შემთხვევაში გამოიყენება ადმინისტრაციული საინფორმაციო მოთხოვნები.

გადამუშავებისათვის განკუთვნილი ნარჩენების ექსპორტი ევროკავშირის ტერიტორიის გარეთ ექვემდებარება მრავალ შეზღუდვებს, რომელთა აღწერა არ შედის აღნიშნული სახელმძღვანელოს ფორმატში.

## საქართველოს მთავრობის დადგენილება

N184 2006 წლის 28 სექტემბერი ქ. თბილისი

**შეზღუდულად ბრუნვადი მასალების წარმოების, ტრანსპორტირების, იმპორტის, ექსპორტის, რეექსპორტის ან ტრანზიტის ნებართვის გაცემის წესის შესახებ დებულებისა და შეზღუდულად ბრუნვადი მასალების სიის დამტკიცების თაობაზე**

შეზღუდულად ბრუნვადი მასალები - ნივთიერებები, ნედლეული, პროდუქცია, ნარჩენი, რომლებიც თავიანთი აქტიური თვისებების გამო განსაკუთრებით მავნე ზეგავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე, რის გამოც მათი ბრუნვა შეზღუდულია ან აკრძალულია საქართველოს ტერიტორიაზე. შეზღუდულად ბრუნვადი მასალები მხოლოდ ის ნივთიერებები, ნედლეული, პროდუქცია და ნარჩენია, რომლებიც შეტანილია წარმოდგენილი პროექტის დანართებში.

აღნიშნულ დადგენილებას საფუძვლად უდევს შემდეგი საერთაშორისო დოკუმენტები:

- „ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ“ მონრეალის 1987 წლის ოქმი
- ბაზელის 1989 წლის 22 მარტის კონვენცია „სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვებისა და მათი განთავსების კონტროლის შესახებ“.
- „ევროგაერთიანების საბჭოს 1993 წლის 259/93 დებულება“ – ევროგაერთიანების საბჭოს 1993 წლის 1 თებერვლის 259/93EEG დებულება „ევროგაერთიანების ფარგლებში, ევროგაერთიანების ფარგლებს გარეთ ნარჩენების გადაზიდვების, ზედამხედველობისა და კონტროლის შესახებ“.
- როტერდამის 2004 წლის 24 თებერვლის კონვენცია „ცალკეული საშიში ქიმიური ნივთიერებებითა და პესტიციდებით საერთაშორისო ვაჭრობის სფეროში წინასწარ დასაბუთებული თანხმობის პროცედურის შესახებ“.

შესაბამისად, ეს დადგენილება არეგულირებს შემდეგი მასალების შეზღუდულად ბრუნვას

- საშიში ქიმიური ნივთიერებები (როტერდამის კონვენციის მიხედვით)
- "ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ" მონრეალის 1987 წლის ოქმის "A", "B", "C" და "E"
- დანართებით განსაზღვრული ოზონდამშლელი ნივთიერებები და მათი ნარევი ("A" და "B" დანართები)
- ბაზელის კონვენციის დანართებით განსაზღვრული ნარჩენები
- ევროგაერთიანების საბჭოს 1993 წლის 259/93 დებულებით დადგენილი ნარჩენების (წითელი, ყვითელი და მწვანე) სიები

შეზღუდულად ბრუნვადი მასალების ჩამონათვალს შეგიძლიათ გაეცნოთ სახელმძღვანელოს ბოლოს მოცემულ დანართში 2.

## სამედიცინო ნარჩენები, როგორც საშიში (სარისკო) ნარჩენები

მიღებული ზოგადი კლასიფიკაციის მიხედვით, ნარჩენები იყოფა რისკიან (საშიში) და უსაფრთხო სახის ნარჩენებად.

საშიში (სარისკო) ნარჩენები – ეს არის მყარი ნარჩენები ან შენაერთები, რომლებიც თავიანთი ბუნებით, მათში ქიმიური ნივთიერებების კონცენტრაციების, დამაინფიცირებელი კომპონენტებისა და ფიზიკური ფაქტორების მიხედვით, შესაძლებელია:

- გახდნენ (ან/და მნიშვნელოვანწილად შეუწყონ ხელი) მოსახლეობის სერიოზული, შეუქცევადი დაავადებებისა და სიკვდილიანობის მაჩვენებლების ზრდის ან/და იმ დაავადებების გამოწვევის მიზეზები, რომლებსაც მოსდევს ინვალიდობა;
- არასწორი დამუშავების, შენახვის, ტრანსპორტირების, მოცილებისა და გადამუშავების დროს მოცემულ ეტაპზე ან/და პერსპექტივაში შექმნან საშიშროება გარემოსა და მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის.

იმის გათვალისწინებით, რომ სამედიცინო ნარჩენებს ზემოთ აღნიშნული თვისებები გააჩნია, ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციამ 1979 წელს ჯანდაცვის ნარჩენები მიაკუთვნა საშიში ჯგუფის ნარჩენებს და მიუთითა ამ ნარჩენების მართვისა და გადამუშავების მიზნით სპეციალური სამსახურების შექმნის აუცილებლობაზე.

სამედიცინო ნარჩენების მართვის განსაკუთრებულ მნიშვნელობაზე მიუთითებს ის ფაქტიც, რომ 1992 წელს ბაზელის კონვენციის მიერ გამოყოფილი საშიში ნარჩენების ორმოცდახუთპუნქტიან ნუსხაში კლინიკურ ნარჩენებს პირველი ოთხი ადგილი უკავია, კერძოდ:

1 - სამედიცინო ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება საავადმყოფოებში, პოლიკლინიკებსა და კლინიკებში სამედიცინო მანიპულაციების დროს;

2 - ფარმაცევტული პროდუქციის წარმოებისა და გადამუშავების დროს წარმოქმნილი ნარჩენები;

3 - არასაჭირო ფარმაცევტული პროდუქცია, სამკურნალწამლო საშუალებები და პრეპარატები;

4 - ბიოციდებისა და ფიტოფარმაცევტული პრეპარატების წარმოების, მიღებისა და გამოყენების ნარჩენები.

სამედიცინო ნარჩენებისათვის ასეთი „პრიორიტეტულობის“ მინიჭება, უპირველეს ყოვლისა, განპირობებულია იმით, რომ ეს ნარჩენები დიდი რაოდენობით შეიცავენ სხვადასხვა ინფექციური დაავადების გამომწვევ, ტოქსიკურ და, არცთუ იშვიათად, რადიოაქტიურ ნივთიერებებს. ამასთანავე, მედიცინაში გამოყენებული საშუალებების ნომენკლატურის ზრდის გამო პერმანენტულად ადგილი აქვს სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების მიერ „წარმოებული“ ნარჩენების რაოდენობისა და შემადგენლობის ნაირფეროვნების ინტენსიურ ზრდას.

ზემოთ აღნიშნულის მიხედვით, სხვადასხვა დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმებითა და ვირუსებით დაბინძურებული სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების ნარჩენები, სერიოზულ საშიშროებას ქმნიან სანიტარიულ-ჰიგიენური, ეპიდემიოლოგიური და ეკოლოგიური თვალსაზრისით.

წარმოქმნის ადგილის მიხედვით, სამედიცინო ნარჩენებს განეკუთვნება ყველა სახის ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება:

- საავადმყოფოებში (საქალაქო, რაიონული კლინიკური, სპეციალიზებული, საუწყებო, სამეცნიერო-კვლევითი

- ინსტიტუტის ან უმაღლესი სასწავლებლების შემადგენლობაში შემავალი);
- პოლიკლინიკებში (მ.შ. ბავშვთა, მოზრდილთა, სტომატოლოგიური);
  - დისპანსერებში;
  - სასწრაფო სამედიცინო დახმარების ცენტრებსა და სადგურებში;
  - ჰემატოლოგიური პროფილის სამკურნალო დაწესებულებებსა და სისხლის გადასხმის სადგურებში;
  - ავადმყოფთა ხანგრძლივი მოვლის დაწესებულებებში;
  - სამედიცინო პროფილის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებსა და ცენტრებში;
  - სამედიცინო პროფილის სასწავლებლებში;
  - ვეტერინარიულ სამკურნალოებში;
  - აფთიაქებში;
  - ფარმაცევტულ საწარმოებში;
  - გამაჯანსაღებელ დაწესებულებებში (სანატორიუმი, დასასვენებელი სახლი, პანსიონატი);
  - სანიტარიულ-პროფილაქტიკურ დაწესებულებებში;
  - სასამართლო-სამედიცინო ექსპერტიზის დაწესებულებებში;
  - სამედიცინო ლაბორატორიებში (მ.შ. ანატომიური, პათოლოგანატომიური, ბიოქიმიური, მიკრობიოლოგიური, დიაგნოსტიკური, ფიზიოლოგიური და სხვ.);
  - სამედიცინო დახმარების სხვადასხვა პროფილის კერძო დაწესებულებებში და სხვ.

ტერმინს „ჯანდაცვის ნარჩენები“ სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვა მნიშვნელობით ხმარობენ. ურთიერთგაგებისა და თანამშრომლობისათვის აუცილებელია ერთი და იმავე ტერმინოლოგიით სარგებლობა, თუმცა სამედიცინო ნარჩენების ერთიანი განმარტება დღემდე არ არსებობს.

1988 წლის „ნარჩენების შესახებ“ ლონდონის ინსტრუქციის მიხედვით:

- სამედიცინო ნარჩენები – არის ნებისმიერი ნარჩენები, რომლებიც მთლიანად ან ნაწილობრივ შედგება ადამიანის ან/და ცხოველის ქსოვილების, სისხლისა და ორგანიზმის სხვა სითხეების, ექსკრემენტების, ნარკოტიკების ან სხვა ფარმაცევტული პროდუქტების, ტანსაცმლის, სამედიცინო და სტომატოლოგიური მომსახურებისათვის საჭირო შპრიცების, ნემსებისა და სხვა ბასრი საგნებისაგან, რომლებიც კონტაქტში იმყოფებოდნენ სისხლთან ან ექსკრემენტებთან და მათი არგაუვნებლობლობის შემთხვევაში შესაძლებელია საშიში გახდნენ კონტაქტში შესული ადამიანისათვის დაინფიცირების თვალსაზრისით.

სხვა განმარტებების მიხედვით:

- ჯანდაცვის ნარჩენები – არის სამკურნალო-პროფილაქტიკურ დაწესებულებებში სამედიცინო მანიპულაციებისა და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ყველა სახის ნარჩენები, რომლებიც შეიცავენ როგორც პოტენციურად რისკიან (სახიფათო), ასევე უსაფრთხო მასალებს.
- ჯანდაცვის ნარჩენები – ეს არის ადამიანისა და ცხოველების დაავადებათა დიაგნოსტიკის, მკურნალობისა და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების მყარი და/ან თხევადი გამოსავალი.

უნდა აღინიშნოს, რომ სამედიცინო ნარჩენები არ შეიძლება მიეკუთვნოს „სამრეწველო“ ნარჩენებს, ვინაიდან მათი წარმოქმნა და მართვა პრინციპულად სხვა საფუძველზე ხორციელდება.

ევროსაბჭოს რეკომენდაციების მიხედვით, სამედიცინო ნარჩენები, თავისი შემადგენლობის სპეციფიკის გათვალისწინებითა და რისკის ხასიათის შესაბამისად, იყოფა რისკიან (სახიფათო) და უსაფრთხო ნარჩენებად.

არსებობს სარისკო ნარჩენების შვიდი ძირითადი კატეგორია, ესენია:

- ინფექციური ნარჩენები: სისხლი და სისხლის პროდუქტები; სისხლით, შრატითა და პლაზმით კონტამინირებული (დაბინძურებული) ნივთები; სადიაგნოსტიკო და კვლევით ლაბორატორიებში დაბინძურებული ნივთები; მწვავე ინფექციური დაავადებებით შეპყრობილი პაციენტების იზოლატები (გამონაყოფები), მათი კვების ნარჩენების ჩათვლით; ვაქცინები; ადამიანის კონტამინირებული ნარჩენები, ლოგინის თეთრეული და სხვა მასალები.

- ანატომიური ნარჩენები: ადამიანის სხეულის ნაწილები, ორგანოები, ქსოვილები, ჩანასახები და სხვა მსგავსი ქირურგიული ნარჩენები, ბიოპსიის, აუტოპსიის მასალები, ადამიანის პათოგენებით ინფიცირებული ცხოველების ჩონჩხები, ორგანოები და ქსოვილები.

- ბასრი საგნები: საოპერაციო ინსტრუმენტები, ნემსები, შპრიცები; ბასრი ინსტრუმენტები: მაკრატლები, საპარსები, სისხლის გადასხმის სისტემები, კონტამინირებული შუშის ნამსხვრევები, სისხლიანი სინჯარები და სხვა მსგავსი მასალები.

- ქიმიური ნარჩენები: მყარი, თხევადი ან/და აიროვანი ქიმიკატები: ხსნარები, რეაგენტები, ფირის გასამჟღავნებელი ნივთიერებები, ეთილენის ოქსიდი და სხვა ქიმიკატები, რომლებსაც შეიძლება ჰქონდეთ ტოქსიკური, კოროზიული, აალებადი, აქროლადი ან კანცეროგენული თვისებები.

- ფარმაცევტული ნარჩენები: ყველა სახის ვადაგასული სამკურნალწამლო საშუალებები, აგრეთვე ქიმიოთერაპიაში გამოყენებული ყველა სახის ნივთიერების ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება იყოს გონადოტოქსიკური, მუტაგენური, ტერატოგენული ან კანცეროგენული მოქმედებისა.

- რადიოაქტიური ნარჩენები: ყველა სახის ნარჩენები, რომლებიც რომელიმე რადიოაქტიური იზოტოპით არის დაბინძურებული.

- კონტეინერები (ბალონები) წნევის ქვეშ: წნევის ქვეშ არსებული აირების ან აეროზოლების შემცველი ბალონები.

ჯანდაცვის უსაფრთხო ნარჩენებს განეკუთვნება

- კომუნალური ნარჩენები: ყველანაირი მყარი ნაგავი, რომელიც არ შეიცავს რისკიან ნარჩენებს. სამკურნალო და/ან სამეცნიერო-კვლევითი სამედიცინო დაწესებულებების უსაფრთხო ნარჩენებია, მაგალითად, საოფისე ქაღალდი, შესაფუთი მასალა და სხვ.

ამრიგად, თანამედროვე ეტაპზე, ურბანიზაციის მაღალი ტემპებისა და მედიცინის სწრაფი განვითარების ფონზე, სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების გაუვნებლობის, გადამუშავებისა და დამარხვის პრობლემას ერთ-ერთი პრიორიტეტული მნიშვნელობა ენიჭება.

## სამედიცინო ნარჩენები - მათი მართვა და გარემოსდაცვითი პრობლემები

(სალექციო თემის წარმოსადგენად ძირითადად გამოყენებულია  
ა. მინდორაშვილის ნაშრომი „ჯანდაცვის ნარჩენების მართვის პრობლემები  
საქართველოში – თანამედროვე მდგომარეობა და გადაჭრის გზები“)

თანამედროვე ეტაპზე მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში ნარჩენების მართვის არსებული სისტემის არაეფექტურობის გამო ნაგავსაყრელებზე, არცთუ იშვიათად, მყარ საყოფაცხოვრებო და სხვა სახის ნარჩენებთან ერთად ხვდება სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების (სამედიცინო ან/და ჯანდაცვის) ნარჩენები.

ჯანდაცვის ნარჩენების (მათ შორის სარისკოს) მართვა განსაკუთრებით დიდ პრობლემად რჩება ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებისათვის, მიუხედავად იმისა, რომ ამ ქვეყნების უმრავლესობის ხელისუფლებას გაცნობიერებული აქვს ის, რომ „ჯანდაცვის ნარჩენები მზარდ ეკონომიკურ, გარემოსდაცვით და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის დაცვის პრობლემას წარმოადგენს ეროვნულ დონეზე“.

თანამედროვე ეტაპზე სამედიცინო ტექნოლოგიების დონის სწრაფი ცვლილებები, განსაკუთრებით კი მედიცინაში პლასტმასისა და ერთჯერადი გამოყენების ნაკეთობების წილის ზრდა, მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს ჯანდაცვის ნარჩენების წარმოქმნის რაოდენობაზე, მოცულობაზე და ართულებს მათ მართვას.

სამედიცინო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული სოციალური და ორგანიზაციული პრობლემების შესახებ დისკუსია აშშ-ში დაიწყო გასული საუკუნის 80-იან წლებში. დისკუსიამ პიკს 90-იან წლებში მიაღწია, როდესაც პრესა გაივსო ამ სფეროში არადადამაკმაყოფილებელი

მდგომარეობის შესახებ პუბლიკაციებით. ამერიკელი ექსპერტების აზრით, ზოგიერთი პუბლიკაციის ტონი „ჭეშმარიტად ისტერიული იყო“, მაგრამ საზოგადოებამ მათი წყალობით გაამახვილა ყურადღება ამ პრობლემაზე, რამაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა სახელისუფლებო სტრუქტურების მოღვაწეობა ამ სფეროში არსებული პრობლემების გადასაწყვეტად.

დადგენილია, რომ 1995 წლიდან ერთ ავადმყოფზე ჯანდაცვის ნარჩენის რაოდენობა ორჯერ გაიზარდა. ოფიციალური მონაცემების მიხედვით, მსოფლიოში ამჟამად დაგროვილია 1,8 მლრდ ტონაზე მეტი სამედიცინო ნარჩენი, რაც პლანეტის თითოეულ მოსახლეზე დაახლოებით 300 კგ-ს შეადგენს. საფრანგეთში, სადაც 3650 საავადმყოფოა 700 ათასი საწოლით (რომელთაგან 70% საზოგადოებრივია, ხოლო 30% – კერძო), ყოველწლიურად წარმოიქმნება 600 ათასი ტონა სამედიცინო ნარჩენი, მათ შორის პარიზის რეგიონში, სადაც 45 საავადმყოფოა. ყოველწლიურად წარმოიქმნება 60 ათასი ტონა ჯანდაცვის ნარჩენები. რუსეთის ფედერაციაში ყოველწლიურად წარმოიქმნება 1 მლნ ტონაზე მეტი, მათ შორის ქ. მოსკოვში – 100 ათასი ტონა სამედიცინო ნარჩენი და ა.შ.

ზემოთ აღნიშნულის მიხედვით, შეიძლება ითქვას, რომ სამედიცინო ნარჩენები სერიოზულ პრობლემას წარმოადგენს როგორც განვითარებული, ასევე განვითარებადი ქვეყნებისათვის, მათ შორის საქართველოსთვისაც, მით უმეტეს, იმის გათვალისწინებით, რომ ქვეყანაში არ არსებობს გასაშუალებული ან/და სრული მონაცემები მათი წარმოშობის, რაოდენობის, გაუვნებლობის, გადამუშავებისა და განთავსების თაობაზე, ასევე არ არსებობს ოფიციალური სტატისტიკური მონაცემები მათ შესახებ.

ჰიპოკრატეს ფიცი ექიმს მოუწოდებს „არ მიაყენოს ზიანი” პაციენტს. ჰიპოკრატეს ფიცის ფონზე პრაქტიკული მედიცინა ვალდებულია იზრუნოს, არ დაუშვას და გამორიცხოს სამედიცინო დაწესებულებებში წარმოქმნილი ნარჩენების მიერ გარემოს ობიექტებსა (ატმოსფერული ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) და საზოგადოების ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზეგავლენა და ზიანი.

მთელი რიგი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების საერთო ნარჩენებიდან მხოლოდ 10-15% წარმოადგენს „საშიშს ან/და ინფექციურს”. სწორედ ნარჩენების ეს რაოდენობა წარმოადგენს სპეციალისტების ინტერესის პირველხარისხოვანი მნიშვნელობის ობიექტს, რომელიც შეიძლება სრულად გაერთიანდეს „სამედიცინო ნარჩენების” ცნების ქვეშ. სამედიცინო დაწესებულებების ყველა სხვა 85-დან 90%-მდე ნარჩენები წარმოადგენს მყარ ნარჩენებს, რომლებიც შედგება ქაღალდის, მუყაოს, პლასტიკატების, კვების ნარჩენების, მეტალის, შუშის, ხისა და სხვა არაინფექციური მასალებისაგან. ისინი შესაძლებელია მიეკუთვნოს მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების კატეგორიას.

ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის რეკომენდაციებით „სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების სამედიცინო და ბიოორგანული, ფარმაცევტული პრეპარატებისა და სამკურნალოწამლო საშუალებების ნარჩენები განეკუთვნება საშიშ ტოქსიკურ ნარჩენებს, რომელთა გაუვნებლობა და განადგურება უნდა ხდებოდეს სპეციალურ დანადგარებში თერმული მეთოდებით”, თუმცა თანამედროვე ეტაპზე მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებლობისა და საბოლოოდ განადგურების მიზნით ფართოდ გამოიყენება მათი წვის პრაქტიკა სპეციალური დანადგარების გარეშე.

აშშ-ს დაავადებათა კონტროლის ცენტრის მონაცემებით, საზოგადოების ჯანმრთელობის დაცვის მიზნით, ტიპური საავადმყოფოს ნარჩენების 10-15% ნამდვილად საჭიროებს დაწვას. ეს ნარჩენები ძირითადად წარმოადგენს პათოლოგ-ანატომიურ მასალას. უამრავი საავადმყოფო აგრძელებს იქ წარმოქმნილი 100%-მდე ნარჩენების დაწვას ყოველგვარი დახარისხების გარეშე.

იმის გათვალისწინებით, რომ სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების შემადგენლობა გაჯერებულია ინფიცირებული მასალებით, მათი მართვის ყველა ეტაპი მოსახლეობის ინფიცირებისა და გარემოს ობიექტების დაბინძურების რეალურ საშიშროებას ქმნის და ეპიდემიური საშიშროების ხარისხის თვალსაზრისით წამყვანი ადგილი უკავია.

სამედიცინო ნარჩენები, უპირველეს ყოვლისა, წარმოადგენენ რისკ-ფაქტორს მათთვის, ვინც აგროვებს, ფუთავს, ინახავს, გადაადგილებს, ამუშავებს და ანადგურებს. ამ სახის ნარჩენების არასწორი გადამუშავება ან/და განადგურება, შესაძლოა, ინფექციური დაავადების გავრცელების მძლავრი წყაროც გახდეს.

სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების საშიშროებაზე მიუთითებს ის ფაქტი, რომ აშშ-ში ყოველწლიურად რეგისტრირდება ნაგავსაყრელებზე გადაყრილი შპრიცებითა და სისხლის გადასხმის სისტემებით მოთამაშე ბავშვების შიდსით დაინფიცირების მრავალი ათასი შემთხვევა; ნაგავსაყრელებზე გადაყრილი შპრიცებით დაზიანების 400 ათასზე მეტი შემთხვევა, ასევე სამედიცინო პერსონალის შიდსი-თ დაავადების შემთხვევებიც სამედიცინო მანიპულაციების დროს გამოყენებული შპრიცის ნემსებით უნებლიე ჩხვლეტის შედეგად.

ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, ჯანდაცის ნარჩენების არასწორი მართვის შედეგად, კერძოდ კი ინექციების ჩატარების დროს,

უსაფრთხოების წესების დარღვევის გამო მსოფლიოში ყოველწლიურად რეგისტრირდება ჰეპატიტითა და შიდსით დაინფიცირების მლნ-ობით შემთხვევა.

განსაკუთრებულ შემფოთებას იწვევს ის ფაქტი, რომ უკანასკნელ წლებში დასახლებული (ქალაქები, რაიონები) ტერიტორიები, მათ შორის საქართველოშიც, ბინძურდება სამედიცინო ნარჩენებით: შპრიცებით, ნემსებითა და ერთჯერადი გამოყენების სამედიცინო დანიშნულების სხვა ნაკეთობებით.

სამედიცინო ნარჩენები ძალზედ დაბინძურებულია მიკროორგანიზმებით, მათ შორის, პათოგენური მიკრობებით. ჩვეულებრივ, 1 გ მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენი შეიცავს 0,1-1,0 მლრდ მიკროორგანიზმს, ეს ციფრი სამედიცინო ნარჩენებისათვის კი 200-დან 300 მლრდ-ს შეადგენს. შეიძლება ითქვას, რომ ბაქტერიოლოგიური დაბინძურების მაჩვენებელი ფაქტიურად „შეუდარებელია“, ხოლო ამ მიკროორგანიზმების გარემოს ობიექტებში სიცოცხლისუნარიანობა საკმაოდ ხანგრძლივია.

განსაკუთრებულ შემფოთებას იწვევს ის გარემოება, რომ ეს საშიში ნარჩენები ერთ განსაზღვრულ ადგილზე კი არ კონცენტრირდება, არამედ, ნარჩენების შეგროვება-გატანის არსებული საერთო სისტემის პირობებში, ვრცელდება (მიმოიფანტება) საკმაოდ დიდ ფართობზე.

ცალკე განხილვის ღირსია გარემოს დაბინძურება სამედიცინო ნარჩენების უსისტემო დაწვით, რომლის დროსაც გარემოში დიდი რაოდენობით გამოიყოფა დიოქსინები და სხვა მდგრადი ორგანული დამაბინძურებელი ნივთიერებები.

აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტო მიიჩნევს, რომ გარემოს დიოქსინით დაბინძურების წყაროებს შორის სამედიცინო ნარჩენების ნაგვის საწვავ დანადგარებში დაწვას მეორე, ხოლო ვერცხლისწყლით დაბინძურების მასშტაბების

მიხედვით მეოთხე ადგილი უკავია (მყარ სამედიცინო ნარჩენებს შეუძლიათ წარმოქმნან ნარჩენებში არსებული ვერცხლისწყლის საერთო მასის 20%-მდე), რომლებიც აბინძურებენ როგორც გარემოს ობიექტებს (ატმოსფერული ჰაერი, წყალი, ნიადაგი), ასევე კვების პროდუქტებს.

როგორც დიოქსინებს, ასევე ვერცხლისწყალს გააჩნია ცოცხალ ორგანიზმებში კუმულაციის თვისება, რაც იმას ნიშნავს, რომ კვების ჯაჭვის ქვედა რგოლში მყოფი ორგანიზმები გარემოდან შთანთქმით ქსოვილებში აგროვებენ შედარებით მცირე ოდენობით ტოქსიკურ ნივთიერებებს. კვების ჯაჭვის საშუალო რგოლში მყოფი ცხოველების ორგანიზმში ამ ნივთიერებათა რაოდენობა მატულობს. საბოლოოდ კი, კვების ჯაჭვის ზედა საფეხურზე მდგომ ორგანიზმებში მოხვედრილი მავნე ნივთიერებების კონცენტრაციები რამდენიმე ათასჯერ უფრო მაღალია გარემოს ობიექტებში ამ ნივთიერებების კონცენტრაციებთან შედარებით.

აღნიშნულის გამო, სხვადასხვა ნივთიერებებით ორგანიზმის ინტოქსიკაციის პარალელურად შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს ლეტალურ (სასიკვდილო) შედეგებსაც.

დიოქსინისა და ვერცხლისწყლის ძლიერი ტოქსიკური თვისებების გამო ინტერესმოკლებული არ უნდა იყოს ამ ნივთიერებების ზოგიერთი თვისობრივი მახასიათებლებისა და მათთან დაკავშირებული ზოგიერთი ისტორიული მნიშვნელობის საკითხის განხილვა.

**დიოქსინები.** ჰოლანდიის გარემოს დაცვის ინსტიტუტის მიერ მოწოდებული კლასიფიკაციის მიხედვით დიოქსინების წარმოშობის წყაროები შესაძლებელია დაიყოს სამ ჯგუფად, ესენია: დაწვა, სამრეწველო საქმიანობის შედეგები და სხვა.

დიოქსინების გამოყოფის პირველხარისხიან წყაროებს წარმოადგენენ:

- უპირველეს ყოვლისა, ნაგავსაყრელებზე ნარჩენების დაწვა, რის გამოც ევროკავშირის მიერ შემოღებული იქნა უმკაცრესი ნორმები ამ მოვლენის აღმოსაფხვრელად. კერძოდ, ევროკავშირის ქვეყნების ყველა მუნიციპალურ მთავრობას დაევალა ისეთი მეთოდების გამოყენება, რომლებიც მაქსიმალურად გამორიცხავენ მუნიციპალური ნარჩენების ღია წესით დაწვას;

- დიოქსინების გამოყოფა ელექტროსაკაბელო საიზოლაციო მასალების თვითაალების დროს;

- დიოქსინების გამოყოფა სამედიცინო ნარჩენების „ტრადიციული“ მეთოდებით წვის დროს;

- დიოქსინებით დაბინძურება მეტალურგიული მრეწველობის მიერ;

- დაბინძურება ტრანსპორტის მიერ;

- საყოფაცხოვრებო გამათბობელი სისტემებიდან და მათი მუშაობის ნარჩენებიდან დიოქსინებით დაბინძურება (ნავთობპროდუქტების, გაზის, ქვანახშირისა და შემის დაწვა);

- ხისდამამუშავებელ მრეწველობაში გამოყენებული დიოქსინების შემცველი ანტისეპტიკების გამოყენება;

დიოქსინების გამოყოფის მეორეხარისხოვან წყაროებს წარმოადგენენ:

- მრეწველობის ის დარგები, რომლებიც საწარმოო პროცესებისათვის გამოიყენებენ წიაღისეული საწვავის დაწვას;

- გაზის, ბიოგაზისა და საკანალიზაციო ჩანადენების ნალექების დაწვა;

- მაღალტემპერატურული ტექნოლოგიური პროცესები.

აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტოს 1994 წლის დიოქსინთან დაკავშირებით გამოქვეყნებულ ანგარიშში აღნიშნულია, რომ პოლივინილქლორიდის შემცველი სამედიცინო დანიშნულების პლასტმასისა და სხვა ნაკეთობების, მცირე სიმძლავრის მქონე დენის წყაროებისა

(ელემენტები) და სადენების, გადაყრილი აღჭურვილობისა და სხვა არაინფექციური მასალების საწვავ ღუმელებში გაუმართლებელი და სტიქიური წვის დროს გამოიყოფა დიოქსინები, ვერცხლისწყალი და სხვა ისეთი ტოქსიკური ქიმიური ნივთიერებები, როგორებიცაა: ფურანები, დარიშხანი, ტყვია, კადმიუმისა და სხვა. ატმოსფერულ ჰაერში მოხვედრასას მათ შეუძლიათ „ძლიერ ტოქსიკური ფერფლის წარმოქმნა“.

ამავე პერიოდში დადგინდა, რომ დიოქსინით გარემოს ობიექტების ერთ-ერთი ყველაზე მძლავრი დაბინძურება ხდება სამედიცინო ნარჩენების წვის დროს. ამასთანავე, სამედიცინო დაწესებულებები წარმოადგენენ გარემოს ობიექტების, როგორც დიოქსინით დაბინძურების ძირითად, ასევე ვერცხლისწყლით დაბინძურების მნიშვნელოვან წყაროს.

შვეცია იყო პირველი ქვეყანა, რომელმაც ჯერ კიდევ 1986 წელს მიიღო ატმოსფერულ ჰაერში დიოქსინების შემცველობის ეროვნული ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები.

გერმანიაში სახელმწიფო სტანდარტებითა და ნორმებით ატმოსფერულ ჰაერში 11 ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერების დასაშვები რაოდენობა რეგულირდება, მათ შორისაა დიოქსინებიც. იმ შემთხვევაში, თუ საინსინერაციო ღუმელის ექსპლოატაციის დროს რაიმე პარამეტრი დადგენილ ნორმებთან იქნება შეუსაბამო და ერთი საათის განმავლობაში არ შეწყდება გარემოს ობიექტის, განსაკუთრებით კი ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება, ღუმელი დაიხურება. ამასთანავე, თუ ადგილი ექნება გაფრქვევის ნორმების შეგნებულად დარღვევას, ბრალეული პირი ორი წლით თავისუფლების აღკვეთით ისჯება. განსაკუთრებით გამკაცრებულია ნარჩენების საწვავი ღუმელების მომსახურე პერსონალის მომზადების პროცესი. შვეიცარიასა და გერმანიაში ამ

დანადგარების მომსახურე ნებისმიერი რანგის პერსონალი მუშაობის დაწყებამდე გადის 2,5 წლიან სპეციალურ სწავლებასა და მომზადებას.

დიოქსინი წარმოადგენს გარემოს მდგრად ორგანულ ტოქსიკურ დამაბინძურებელს, რომელიც თითქმის არ იშლება და მომეტებული კონცენტრაციებით ფართოდაა გავრცელებული გარემოს სხვადასხვა ობიექტში, განსაკუთრებით კი მათი წარმოქმნის ადგილებსა და მიმდებარე ტერიტორიებზე.

არც ერთ დიოქსინს არა აქვს კომერციული გამოყენება. ისინი წარმოადგენენ ტოქსიკურ პროდუქტებს, რომლებიც წარმოიქმნებიან ნარჩენების (პლასტმასებისა და სხვა პროდუქტების) წვის დროს. დიოქსინები წარმოიქმნებიან ასევე ქლორის შემცველი პროდუქტების წარმოებისას. დიოქსინების ემისიები და კონცენტრაციები ხშირად გამოიხატება ტოქსიკური ეკვივალენტებით (ტოქსექ), რომელიც უდრის ამ კლასის ყველაზე ტოქსიკური ქიმიური ნივთიერების 2,3,7,8-ტეტრაქლორდიბენზო-პ-დიოქსინის (2,3,7,8-TCDD) იმ რაოდენობას, რომელსაც მოცემული ნივთიერების მოცემული კონცენტრაციის ტოლი ტოქსიურობა გააჩნია.

ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზეგავლენის თვალსაზრისით, დიოქსინი (დიოქსინები) წარმოადგენს კანცეროგენულ ნივთიერებას, რომელიც ზეგავლენას ახდენს და ძლიერ აზიანებს ადამიანის რეპროდუქციულ სისტემებს, იწვევს ჰორმონალურ დისფუნქციებს, განვითარების ანომალიებს, თრგუნავს ორგანიზმის იმუნურ სისტემას და სხვა.

ქლორშემცველი ნივთიერებები ფართოდ გამოიყენება ხელოვნური სუნთქვის აპარატების, სისხლის შესანახი ტომსიკების, დიალიზისა და სამედიცინო წვეთოვანი სისტემების, ერთჯერადი შპრიცების, სტერილური

შესაფუთი და სხვადასხვა დანიშნულების მასალების წარმოებაში.

დადგენილია, რომ დამზადებული სხვადასხვა სამედიცინო ნაკეთობების 30%-მდე შეიცავს პოლივინილქლორს. სამედიცინო მრეწველობაში პოლივინილქლორიდის ფართოდ გამოყენების მიზეზს წარმოადგენს მისი ისეთი თვისებები, როგორებიცაა: ოპტიკური გამჭვირვალობა, ელასტიურობა, ცვეთისადმი მდგრადობა, დიდი ხნის განმავლობაში სტერილურობის შენარჩუნება. შესაბამისად, ჯანდაცვის (სამედიცინო) ნარჩენებში პოლივინილქლორიდი წარმოადგენს ქლორის წარმოქმნის ძირითად წყაროს.

პოლივინილქლორიდის შემცველი სამედიცინო მასალები, შესაძლებელია, სახიფათო იყოს პაციენტისათვის მათი გამოყენების დროს. ამის მიზეზი შეიძლება იყოს, მაგალითად, პოლივინილქლორიდის მასალების დამზადების დროს დანამატის სახით დიეთილჰექსილფტალატის გამოყენება, რომელიც აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტოს მიერ მიჩნეულია კანცეროგენულ ნივთიერებად.

პრობლემის გლობალურად გადაწყვეტის ძირითად გზას კი ქლორისაგან თავისუფალი ალტერნატიული მასალებისაგან დამზადებული სამედიცინო ნაკეთობების წარმოება და გამოყენება წარმოადგენს.

**ვერცხლისწყალი** წარმოადგენს საშიშ და ძლიერ ნეიროტოქსინს, რომელიც მნიშვნელოვან უარყოფით ზეგავლენას ახდენს ადამიანის რეპროდუქციულ სისტემაზე, ადვილად აზიანებს ფილტვებს, ტვინსა და თირკმელებს. აღწევს პლაცენტაში და მნიშვნელოვნად აფერხებს ნაყოფის ტვინის განვითარებას, რასაც მოჰყვება გონებრივი ჩამორჩენა; ტოქსიკურია მთლიანად ცენტრალური ნერვული სისტემისათვის, ღვიძლის, თირკმელებისა და სხვა ორგანოებისათვის.

ვერცხლისწყლით დაბინძურება ფართოდ არის გავრცელებული. ის არ ნადგურდება წვით. ატმოსფეროში მოხვედრის შემდეგ ილექება ნიადაგზე ან/და წყალში არაორგანული (ელემენტარული ვერცხლისწყლის) ან ორგანული (მეთილის ვერცხლისწყლის) სახით. მიკროორგანიზმებს გააჩნიათ ელემენტარული ვერცხლისწყლის მეთილის ვერცხლისწყალად გარდაქმნის უნარი, რომელსაც ორგანიზმი უფრო ადვილად ითვისებს. მეთილის ვერცხლისწყალი გროვდება ცოცხალი ორგანიზმის (განსაკუთრებით თევზებში) კუნთოვან ქსოვილებში. მეთილის ვერცხლისწყალით დაბინძურებული პროდუქტების ადამიანის მიერ მოხმარებისას ხდება მისი ორგანიზმში დაგროვება.

აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტოს მიერ კონგრესისათვის 1997 წელს წარდგენილი ანგარიშის თანახმად, აშშ-ს 39 შტატის მდინარეები იმდენად იყო დაბინძურებული ვერცხლისწყლით, რომ ადამიანებს აეკრძალათ მდინარეებში დაჭერილი თევზისა და სხვა პროდუქტების მოხმარება.

ცნობილია, რომ მრავალ სამედიცინო, მათ შორის, სამკურნალო-პროფილაქტიკურ დაწესებულებაში, ლაბორატორიებსა და სადიაგნოსტიკო ცენტრებში ფართოდ გამოიყენება ვერცხლისწყლის შემცველი სხვადასხვა აღჭურვილობა (მოსახლეობაში – ვერცხლისწყლიანი სამედიცინო თერმომეტრები, ლუმინესცენტური ნათურები და სხვა). ასეთი ხელსაწყოებისა და აღჭურვილობის გამოყენების დროს, არცთუ იშვიათად, სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების ნარჩენებში ხვდება ვერცხლისწყალი ან/და მისი შემცველი ხელსაწყო-დანადგარები. დადგენილია, რომ სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების მყარი ნარჩენები შეიცავენ 20%-მდე ვერცხლისწყალს. აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტოს მონაცემებით, ატმოსფერულ ჰაერში

ვერცხლისწყლის საერთო რაოდენობის 10% ხვდება სამედიცინო ნარჩენების წვის დროს.

უკანასკნელ წლებში აშშ-სა და კანადაში დაისახა ვერცხლისწყლის ხმარებიდან სრულად ამოღების მიზანი. მიუხედავად იმისა, რომ ვერცხლისწყალს გააჩნია მრავალი სასარგებლო თვისება, უკანასკნელ წლებში შეიქმნა ალტერნატიული პროდუქტები, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების აღჭურვილობაში.

სამედიცინო ნარჩენების მართვის სფეროში არსებული მეტად სერიოზული პრობლემების ოპერატიულად გადაწყვეტის მიზნით, აშშ-ში რამდენიმე ორგანიზაციამ 1996 წელს დაიწყო უსაფრთხო ჯანმრთელობის დაცვის კამპანია; 2001 წელს კი შეიქმნა „უსაფრთხო ჯანმრთელობის დაცვის კოალიცია“, რომელშიც 10 ქვეყნის 250 ორგანიზაცია, მათ შორის, 41 საავადმყოფო გაწევრიანდა.

დღეს „უსაფრთხო ჯანმრთელობის დაცვის კოალიცია“ წარმოადგენს მძლავრ საერთაშორისო არასამთავრობო ორგანიზაციას, რომელმაც მიზნად დაისახა სამედიცინო მრეწველობისა და ჯანმრთელობის დაცვის სისტემის გარემოსთან არსებული დამოკიდებულების რეფორმა. კოალიციის უახლესი ამოცანებია:

1. ჯანდაცვის ნარჩენების წვის აკრძალვა (გამოუვალი მდგომარეობისა და აუცილებლობით გამოწვეული სიტუაციის გარდა) და ჯანდაცვის ნარჩენების წარმოქმნის რაოდენობის შემცირების მიზნით უსაფრთხო სამედიცინო ტექნიკის, ტექნოლოგიების, მასალებისა და მკურნალობის მეთოდების დანერგვა;

2. პოლივინილქლორიდის შემცველი პლასტმასებისა და ტოქსიკური ქიმიკატების ჯანმრთელობის დაცვის სფეროდან თანდათანობით გამოდევნა და ფართო

პლატფორმის მომზადება პოლივინილქლორიდის გამოყენების მაქსიმალურად შესაზღვრავად;

3. სამედიცინო წარმოების ყველა სფეროში ვერცხლისწყლის გამოყენების მაქსიმალურად შეზღუდვა ან/და საერთოდ შეწყვეტა;

4. ჯანდაცვის ნარჩენების მართვის სფეროში ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო სტანდარტების შემუშავება, მოსახლეობის უფლებების დანერგვა სამედიცინო მრეწველობაში და ჯანმრთელობის დაცვის სისტემაში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების შესახებ ინფორმაციის თავისუფლება;

5. სამედიცინო ნარჩენების განთავსებისა და ტრანსპორტირების წესების შემუშავება, რომლებიც შეესაბამება ჯანმრთელი გარემოს თანაბარი უფლებების პრინციპს:

„მოსახლეობის არც ერთი სოციალური ჯგუფი არ უნდა იმყოფებოდეს სამედიცინო ნარჩენების გადამუშავებისა და განადგურების დროს მავნე ზემოქმედების ქვეშ“.

ამ ამოცანებს კოალიცია აქტიური პროპაგანდის, ცნობიერების ამაღლების კამპანიების, საგანმანათლებლო და კვლევითი საქმიანობის ხელშეწყობის გზით აღწევს.

2001 წლიდან უსაფრთხო ჯანმრთელობის დაცვის კოალიციამ მნიშვნელოვანი ზეგავლენა მოახდინა სხვადასხვა ქვეყნის ჯანმრთელობის დაცვის სისტემებზე, სახელმწიფო მართვის სტრუქტურებსა და სამედიცინო მრეწველობის ობიექტების ხელმძღვანელობებზე სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების მართვის სფეროში არსებული პრობლემების თანამედროვე მოთხოვნების დონეზე გადასაწყვეტად.

## სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებელოება

*ნარჩენების გადამუშავება* – ნებისმიერი მეთოდი, ტექნოლოგია ან პროცესი (ჩვეულებრივ ფიზიკური, ქიმიური ან თერმული), რომელიც ცვლის ჯანდაცვის ნარჩენების ბიოლოგიურ მახასიათებლებს ან შემადგენლობას, ამცირებს ან სპობს დაავადების გამოწვევის შესაძლებლობას. დამუშავება შეიძლება ფიზიკურად შლიდეს ან არ შლიდეს ნარჩენებს და სახეს უცვლიდეს ან არ უცვლიდეს მათ.

*დესტრუქცია* – პროცესი, როდესაც ნარჩენები განიცდიან დაშლას, მაგალითად, დაწნეხვა ან დაქუცმაცება. დესტრუქცია შესაძლოა დამუშავების ნაწილს წარმოადგენდეს ან მოსდევდეს მას.

*განადგურება* – გადამუშავებული და გაუვნებლებული ნარჩენების სრული ლიკვიდაცია (ჯანდაცვის ნარჩენების საბოლოოდ განთავსება ან მოსპობა), რასაც მოსდევს საწყისი რისკის საბოლოოდ მოსპობა.

მიუხედავად იმისა, რომ არსებობს სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებლობისა და გადამუშავების მრავალი, მათ შორის, ქიმიური დამუშავების მეთოდი, პრობლემის სიმწვავის გამო განვითარებული ქვეყნები თანდათანობით გადადიან სამედიცინო ნარჩენების დამუშავების სხვა მეთოდებზე. ამ მეთოდებიდან აღსანიშნავია ამ სახის ნარჩენების წვის სხვადასხვა ტექნოლოგიები, მათ შორის ავტოკლავირებით სტერილიზაცია. ამასთანავე, მიმდინარეობს მუშაობა მაღალი სიხშირის ელექტრომაგნიტურ ველში გაუვნებლობის ახალი მეთოდების, ტექნოლოგიებისა და დანადგარების შემუშავებაზე.

არსებობს სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებლობის სხვადასხვა მეთოდი და ტექნიკური საშუალება. ამ სფეროში დაკავებული მეცნიერები და პრაქტიკოსები საკითხის გადასაწყვეტად იძლევიან რეკომენდაციებს, რომლებიც შეიძლება გაერთიანდეს სამ ჯგუფში, კერძოდ:

1. სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების შემადგენლობაში არსებული მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ცალკე გამოყოფა, შეგროვება, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონებზე გატანა და დამარხვა;

2. სხვა სახის სამედიცინო ნარჩენების ქიმიური საშუალებებით დეზინფექცია დახურულ კამერებში მათი დაქუცმაცებით;

3. ფიზიკური დეზინფექციის სხვადასხვა მეთოდის გამოყენება, კერძოდ, მშრალი და ცხელი ჰაერით ავტოკლავირება; წყლის ორთქლით დამუშავება; ულტრამაღალი სიხშირის ველით გაუვნებლობა, ჟანგბადიანი პლაზმით – „პლაზმურ-ქიმიური მეთოდის“ გამოყენება, გამა გამოსხივების, კომბინირებული მეთოდების გამოყენება და სხვ.

ჩამოთვლილი ტექნოლოგიებით შესაძლებელია პოტენციურად ინფიცირებული სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებლობისა და მოცილების მრავალი საკითხის გადაჭრა, მაგრამ ჩნდება ახალი პრობლემები, ან ნაწილობრივ გადაუჭრელი რჩება ძველი პრობლემები. მაგალითად, სამედიცინო ნარჩენების მყარი საყოფაცხოვრებო ფრაქციის ნარჩენების პოლიგონებზე ან საწვავ ქარხნებში ტრანსპორტირება ვერ უზრუნველყოფს ინფექციების გამომწვევი აგენტების გავრცელების მაღალი რისკის გამორიცხვას.

ბევრ პოსტსაბჭოურ ქვეყანაში სამედიცინო ნარჩენების შეგროვების, მოცილების, გადამუშავების, გაუვნებლობისა და განადგურების სისტემა არასრულყოფილი და არაეფექტურია. არ მიმდინარეობს ნარჩენების დახარისხება და გადამუშავება, რის გამოც პრობლემად რჩება სამედიცინო დაწესებულებებში და მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიებში წარმოქმნილი სხვადასხვა სახის ნარჩენების: მინის და ლითონის, პათოლოგანატომიური და ბიოლოგიური მასალების გადამუშავება. არცთუ იშვიათად,

ადგილი აქვს სხვადასხვა სახის (საყოფაცხოვრებო, სამედიცინო და სხვ.) ნარჩენების ერთმანეთში შერევას, რის გამოც ნაგავსაყრელებზე მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ნაკადში ლითონის, მინის, პოლიმერული მასალებისა და სხვა სახის ნარჩენებთან ერთად, ხშირად ხვდება სხვადასხვა პროფილის სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენები (ჯანდაცვის ნარჩენები), რომელთაგან მხოლოდ მცირე ნაწილი გადამუშავდება.

არსებობს ორი ძირითადი მოთხოვნა, რომელთა გათვალისწინების გარეშე სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებლობისა და განადგურების სისტემა ვერ შემუშავდება, ესენია:

- მეორადი გამოყენების აღკვეთა;
- ნარჩენების საიმედო დეზინფექცია.

პირველი პრინციპის შესრულება გულისხმობს განადგურებისთვის განკუთვნილი ამა თუ იმ მასალის გარეგნული სახის ცვლილებებს, რათა ისინი გამოყენებისათვის გამოუსადეგარი გახდეს. ამ დროს განსაკუთრებულ პრობლემას წარმოადგენს ისეთი საგნები, როგორებიცაა: ნემსები, სკალპელები, შუშის საგნები, ლაბორატორიული ჭურჭელი და სხვა, რომლებიც წარმოადგენენ განსაკუთრებულ საშიშროებას სამედიცინო პერსონალის კანის მთლიანობის დარღვევის ან/და ტრავმატიზმისა და ინფექციის გავრცელების თვალსაზრისით. ამიტომ ამ კატეგორიის ნარჩენებისათვის მნიშვნელოვანია როგორც გარეგნული სახის შეცვლა, ასევე მათი სრული განადგურება.

ზემოთ აღნიშნულის მიხედვით, ჯანდაცვის ნარჩენების მართვაში მათი განადგურების მეთოდები შესაძლებელია დაიყოს ორ ჯგუფად, კერძოდ, *სალიკვიდაციო* და *საუტილიზაციო* მეთოდებად.

სალიკვიდაციო მეთოდებში გაერთიანებულია:

- დამარხვა (გაუვნებლობის გარეშე სპეციალურ პოლიგონზე დამარხვა, მაგალითად, ტოქსიკური ნარჩენების სამარხ პოლიგონზე დამარხვა და სხვა);
- ნარჩენების ფიზიკური ან/და ქიმიური მეთოდებით გაუვნებლობა და მათი მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე შემდგომი განთავსება;
- ნარჩენების დაწვა და წვის შედეგად წარმოქმნილი საბოლოო ნარჩენების დამარხვა.

აქვე აღსანიშნავია, რომ სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების სალიკვიდაციო მეთოდებისათვის დამახასიათებელია გარემოს ობიექტებზე სხვადასხვა ხარისხით ზემოქმედება.

უტილიზაციის მეთოდებში (მეორადი მასალების მისაღებად ნარჩენების ცალკეული კომპონენტების გამოყენების შესაძლებლობა) გაერთიანებულია:

- ლუმინესცენტური ნათურებისა და თერმომეტრების უტილიზაცია;
- რენდგენის ფირებისა და ფოტოსურათების გასამჟღავნებელი და საფიქსაციო სითხეების უტილიზაცია;
- ერთჯერადი გამოყენების პოლიმერული ნაკეთობების უტილიზაცია;
- ლითონის ნაკეთობების უტილიზაცია;
- კვების ნარჩენების უტილიზაცია;
- ქაღალდისა და მუყაოს უტილიზაცია.

აღსანიშნავია, რომ სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების უტილიზაციის მეთოდები, გარდა ეკონომიკური მიზნებისა, მიმართულია გარემოს ობიექტებზე ნეგატიური ზეგავლენის შემცირებისაკენ.

ამრიგად, სამედიცინო დაწესებულებების სარისკო (საშიში) ნარჩენების გაუვნებლობისათვის შესაძლებელია

გამოყენებული იქნეს ქიმიური და ფიზიკური, მათ შორის წვის მეთოდები.

სამედიცინო დაწესებულებების სარისკო ნარჩენების დამუშავების ზოგიერთ ტექნოლოგიას გააჩნია როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი მხარეები. მთელი რიგი გამოკვლევებით, სამედიცინო ნარჩენების ინსინირაციის დადებით მხარედ მიჩნეულია:

- ნარჩენების უტილიზაცია მათი წარმოშობის ადგილზე;
- სითბოს უტილიზაცია საკუთარი საჭიროებების გამოყენებისათვის;
- დასაწვავი ნარჩენების ფართო მორფოლოგია;
- ნარჩენების მოცულობის 95%-მდე შემცირება;
- მაღალ ტემპერატურაზე წვის მართვა წარმოადგენს ნარჩენების ლიკვიდაციის შედარებით სრულყოფილ და გარანტირებულ მეთოდს.

სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების გადამუშავებისა და დამარხვის სხადასხვა ტექნოლოგიის დადებით და უარყოფით მხარეებს აღიარებს ასევე ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია, რომლის რეკომენდაციები ეფუძნება ჯანდაცვის ნარჩენების თერმული გაუვნებლობის ტექნოლოგიებს.

## სამედიცინო ნარჩენების დაწვა და ზოგიერთი ქვეყნის გამოცდილება ამ სფეროში

მე-19 საუკუნის მეორე ნახევრიდან ნარჩენების, მათ შორის ჯანდაცვის ნარჩენების, ღუმელებში დაწვა ნარჩენების მოშორების ერთ-ერთ ეფექტურ მეთოდად იქცა. მრეწველობის ცალკეული დარგებისა და სოციალური სფეროებისათვის მიმდინარეობდა სხვადასხვა ტიპის საწვავი ღუმელების კონსტრუქციების დახვეწა და წვის არსებული ან/და ახალი ტექნოლოგიების შემდგომი სრულყოფა. ეს სამუშაოები დღესაც გრძელდება, რომელშიც სხვადასხვა დარგის სპეციალისტები მონაწილეობენ.

თანამედროვე ეტაპზე მრეწველობის ცალკეული დარგებისა და სოციალური სფეროებისათვის წარმოქმნილი ნარჩენების გაუვნებლობისა და წვისათვის შემუშავებულია სხვადასხვა ტიპის, კონსტრუქციისა და მოცულობის ავტონომიური საწვავი დანადგარები (ღუმელები) – ინსინირატორები, რომლებიც შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს ისეთ საწარმოებსა და დაწესებულებებში, როგორებიცაა: ნავთობმომპოვებელი და ნავთობგადამამუშავებელი საწარმოები; სხვადასხვა დარგის სამრეწველო საწარმოები; აეროპორტები; საზღვაო და სამდინარო ფლოტი; საზღვაო და სამდინარო პორტები; სარკინიგზო დეპოები; ვეტერინარული და კვების მრეწველობის დაწესებულებები; სამედიცინო და სასამართლო-სამედიცინო ექსპერტიზის დაწესებულებები; სანგამტარები, სადეზინფექციო სადგურები და დაწესებულებები; სანატორიუმები და დასასვენებელი სახლები; საყოფაცხოვრებო-კომუნალური დაწესებულებები, რიტუალური მომსახურების ჩათვლით; ფერმერული მეურნეობები; სავაჭრო ორგანიზაციები: ბაზრები და ბაზრობები, სასაწყობო მეურნეობები და ბაზები და სხვ.

განვითარებული ქვეყნების დიდ ქალაქებში დიდი რაოდენობით წარმოქმნილი ეკოლოგიურად საშიში საყოფაცხოვრებო, სამედიცინო, ნავთობპროდუქტების შემცველი და სხვა ნარჩენები მოქცეულია თერმული განადგურების რეჟიმში, მაგრამ ასეთი დანადგარების ექსპლოატაციის დიდი ხარჯებისა და ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესების გამო ბევრმა ქვეყანამ ნარჩენების წვისათვის მარტივი კონსტრუქციის საწვავი ღუმელების გამოყენებაზე უარი თქვა.

მიუხედავად ზემოთ აღნიშნულისა, ნარჩენების, მათ შორის სამედიცინო ნარჩენების, დაწვა მიჩნეულია ერთ-ერთ ეფექტურ მეთოდად. ამ მოსაზრებას იზიარებს ასევე ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია. თუმცა ამ მეთოდის გამოყენების დროს საჭირო ხდება დიფერენცირებული მიდგომა, ასე მაგალითად, აშშ-ში მყარი სამედიცინო ნარჩენები ნარჩენების საერთო რაოდენობის 1-2%-ს შეადგენს და, ქვეყნის კანონმდებლობის მიხედვით, მიკუთვნებულია საშიში ნარჩენების კატეგორიას, მათი განადგურება მხოლოდ სპეციალურ დანადგარებში საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისაგან განცალკევებულად ხდება. მიუხედავად იმისა, რომ 2002 წლისათვის აშშ-ში 2400 ასეთი სპეციალური დანიშნულების ინსინირატორი ფუნქციონირებდა, ქვეყნის მასშტაბით წარმოქმნილი ნარჩენების მხოლოდ 10% იწვებოდა, ხოლო 90% იმარხებოდა. სამედიცინო ნარჩენების გადამუშავებაზე ყოველწლიური დანახარჯები 912,9 მლნ აშშ დოლარს შეადგენს. დაგეგმილია შემდგომში ამ მიზნებისათვის დანახარჯების 1,3-1,5 მლრდ დოლარამდე გაზრდა.

მთელი რიგი გამოკვლევებით დადგენილია, თუ სამედიცინო ნარჩენების ნაკადი არ შეიცავს ბიოლოგიურ (ორგანოების) ნარჩენებს, სამედიცინო ნარჩენების დაწვა

უნდა მიმდინარეობდეს 850-900°C ტემპერატურის პირობებში, ხოლო თუ საშიში სამედიცინო ნარჩენების ნაკადი შეიცავს ბიოლოგიურ ნარჩენებს, დაწვა უნდა ხდებოდეს 1000°C-ზე მაღალ ტემპერატურაზე. ამ დანადგარების დამონტაჟების დროს ზედმიწევნით უნდა იყოს დაცული როგორც შესაბამისი ტექნიკური უსაფრთხოებისა და სანიტარიულ-ჰიგიენური წესებისა და ნორმების, ასევე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის დაცვის ნორმატიული მოთხოვნები.

პოსტსაბჭოურ და სხვა მრავალ განვითარებად ქვეყანაში ნარჩენების დაწვა ჯერჯერობით არ არის გადასული სამრეწველო რელსებზე, რის გამოც სხვადასხვა სამედიცინო დაწესებულებების ტერიტორიებზე ხშირად მიმდინარეობს ნარჩენების ისეთი საწვავი დანადგარების მონტაჟი, რომლებიც არ არიან უზრუნველყოფილი ნამწვი აირების გამწმენდი სისტემებით. ასეთ დანადგარებში ნარჩენების წვის პროცესი უმნიშვნელოდ განსხვავდება ნარჩენების არორგანიზებული წვის პროცესისაგან, რომელიც აკრძალულია ატმოსფერული ჰაერის მნიშვნელოვანი დაბინძურების გამო.

ასეთი ტიპის მოწყობილობების ნამწვი აირების გამწმენდი სისტემებით უზრუნველყოფა ამ სისტემების ღირებულებას 5-10-ჯერ ზრდის. ამის კონკრეტულ მაგალითს წარმოადგენს რუსეთ-შვედეთის ერთობლივი საწარმოს „ტურმალინის“ მიერ დამზადებული ინსინირატორის ტიპის სამედიცინო ნარჩენების წვის ლუმელი, რომელიც განკუთვნილია უშუალოდ ნარჩენების დაგროვების ადგილზე დასამონტაჟებლად.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების (მათ შორის პოტენციურად საშიში ნარჩენების) გადამუშავების სხვადასხვა ტექნოლოგიას, მათ შორის წვის ტექნოლოგიას, აქვს დადებითი და უარყოფითი მხარეები. მაგალითად,

სამედიცინო ნარჩენების წვის ტექნოლოგია, დანადგარების მონტაჟისა და ექსპლოატაციის საკმაოდ დიდი მატერიალური და ფინანსური დანახარჯების გარდა, საკმაოდ ნეგატიურ ზეგავლენის ახდენს გარემოს ობიექტებსა და მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე.

აღნიშნულის გამო, მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში (მათ შორის საფრანგეთში, აშშ-სა და სხვა) დაიწყო ამ მეთოდის წინააღმდეგ საკმაოდ მძლავრი კამპანიები. აშშ-ში სამედიცინო ნარჩენების მართვა კანონმდებლობის დონეზე 80-იანი წლების ბოლომდე მხოლოდ რამდენიმე შტატში თუ რეგულირდებოდა, 90-იანი წლების ბოლოს თითქმის ყველა შტატმა მიიღო შესაბამისი კანონი.

სამედიცინო ნარჩენების მართვის სფეროში არსებული პრობლემების გათვალისწინებით, აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტომ 1998 წელს შეიმუშავა და მიიღო დოკუმენტი „მედიცინისა და სამედიცინო მრეწველობის ნარჩენებზე კონტროლის შესახებ“, პირველი ფედერალური სტანდარტები და სახელმძღვანელო დოკუმენტი სამედიცინო ნარჩენების საწვავი დანადგარების მუშაობის რეგლამენტაციის თაობაზე. შემდგომში ამ დოკუმენტმა მიიღო საკანონმდებლო ხასიათი და გავრცელდა ყველა შტატზე.

უსაფრთხო ჯანმრთელობის დაცვის კოალიციის აქტიური ჩარევით, აშშ-ს დაავადებათა კონტროლის ცენტრის, პროფესიულ მედიცინასა და შრომის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ორგანიზაციების მიერ, შტატების შესაბამის დაწესებულებებთან ერთად, სამედიცინო ნარჩენების მართვის სფეროში მიღებული იყო მთელი რიგი დოკუმენტები, კერძოდ, „სისხლით გადამცემი პათოგენური აგენტების შესახებ“, „სხვადასხვა სახის ნარჩენების კლასიფიკატორების შესახებ“, „ნარჩენების, მათ შორის სამედიცინო ნარჩენების, გაუვნებლობის შესახებ“ და სხვ. სამედიცინო ნარჩენების

განადგურების თაობაზე მიღებული კრიტერიუმები იმდენად მკაცრი და „შემზღუდავი“ აღმოჩნდა, რომ ზოგიერთმა შტატმა საკანონმდებლო დონეზე საერთოდ აკრძალა თავის ტერიტორიაზე ნებისმიერი სახის სამედიცინო ნარჩენის განადგურება, განსაკუთრებით კი დაწვა.

გატარებული ღონისძიებების შედეგად, აშშ-ში გართულდა ნარჩენების გაუვნებლობის სისტემების დამონტაჟების, განადგურებისათვის სპეციალიზირებულ საწარმოებამდე ნარჩენების გატანის ნებართვების მიღების პროცედურები. გაიზარდა გაუვნებლობის სისტემების სარეალიზაციო ფასები, მნიშვნელოვნად შემცირდა სანიტარიული კონტროლის განმახორციელებელი უფლებამოსილი ორგანოების მხრიდან ნებართვების გაცემის რაოდენობა ნებისმიერი სახის სამედიცინო ნარჩენების შენახვასა და გადამუშავებაზე.

ყოველივე ამან აიძულა მთავრობა, მკვლევარები და თვით მედიცინის მუშაკები ეძებნათ ქვეყანაში დაგროვილი სამედიცინო ნარჩენებისაგან განთავისუფლების ახალი, ალტერნატიული გზები – ნარჩენების შეგროვებისა და მოცილებისათვის გამოეყენებინათ უახლესი თანამედროვე ტექნოლოგიები, რაც, ერთი მხრივ, უკვე არსებული მეთოდების ხარისხობრივად გაუმჯობესების საშუალებას იძლეოდა, ხოლო, მეორე მხრივ, არცთუ იშვიათ შემთხვევაში საფუძველი გახდა სრულიად ახალი ტექნოლოგიური ჯაჭვის შექმნისა.

შედეგად, დღევანდელ დღეს მსოფლიო ბაზარზე უამრავი, თანამედროვე ტექნოლოგიური პროცესებით (თერმული დამუშავება, პლაზმური მეთოდები, თერმოლიზი და პიროლიზი) აღჭურვილი დანადგარებია, რომელთა გამოყენება სამედიცინო მართვის სფეროში არსებული პრობლემების გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა. ყველა ამ მეთოდის გამოყენების შედეგად ნარჩენებისაგან

ნაცარი და შლაკი წარმოიქმნება. ზოგიერთ დანადგარში გამოიყენება ნარჩენების დაქუცმაცება (ზოგჯერ დამუშავებასთან ერთად დაქუცმაცება ხდება ძლიერ კონცენტრირებული მჟავებით). ამ უკანასკნელი მეთოდის გამოყენებით ხდება მასალების სტრუქტურის სრული დაშლა.

აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტოს მიერ მიღებული წესებით მოწინავე და ძვირად ღირებული ტექნოლოგიები არის შემოთავაზებული, თუმცა უსაფრთხო ჯანმრთელობის დაცვის კოალიცია აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტოს მოუწოდებს: „უფრო მეტად გამახვილდეს ყურადღება ნარჩენების შემცირებასა და დაყოფაზე, ვიდრე ძვირად ღირებულ და დიდ ფინანსურ დანახარჯებთან დაკავშირებული დანადგარებიდან გაფრქვეული მავნე ნივთიერებების გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობასა და აღჭურვაზე“.

საფრანგეთში, ამ ქვეყნის სანიტარიული წესების მიხედვით, სამედიცინო ნარჩენები იყოფა ორ ჯგუფად: ინფიცირებულ და არაინფიცირებულ კომპონენტებად.

არაინფიცირებული სამედიცინო ნარჩენების სამედიცინო დაწესებულებებიდან გატანა ხდება მუნიციპალური ნარჩენების მოცილების საერთო არხებით. იმის გამო, რომ საფრანგეთის სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების ნარჩენებში 50%-მდე ინფიცირებული ნარჩენებია, მკაცრი კონტროლის ქვეშ, სპეციალური ორმაგი კედლების მქონე კონტეინერებით ხდება ამ ნარჩენების ცალკე ტრანსპორტირება, რომლებიც იწვება მათი წარმოქმნიდან არა უმეტეს 48 საათის განმავლობაში. არაინფიცირებული ნარჩენები გროვდება პარიზის ახლო რეგიონში დასუფთავებით დაკავებული კერძო ფირმების კონტეინერებში. ამ სახის ნარჩენები საბოლოოდ მიდის ნაგავსაყრელებზე ან ნაგვის საწვავ ქარხნებში.

გასული საუკუნის 90-ანი წლებში საფრანგეთის სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების 80% სამედიცინო ნარჩენების (მათ შორის საშიშის) დაწვას აწარმოებდა დაწესებულების ტერიტორიაზე განთავსებულ მცირე წარმადობის საწვავ დანადგარებში, ხოლო დანარჩენი დაწესებულებები ამ სახის ნარჩენებს აგზავნიდნენ სხვა სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების ღუმელებში დასაწვად. თუმცა იმის გამო, რომ ეს დანადგარები თავიანთი ტექნოლოგიით ვერ უზრუნველყოფდნენ ნარჩენების სრულ დაწვას და მნიშვნელოვნად აბინძურებდნენ ატმოსფერულ ჰაერს, გარემოს დაცვის სამინისტროს მიერ მიღებული იქნა გადაწყვეტილება სამედიცინო დაწესებულებების ტერიტორიებზე არსებულ მცირე წარმადობის დანადგარებში პოტენციურად საშიში სამედიცინო ნარჩენების წვის აკრძალვის და წვის ცენტრალიზებული სპეციალური სადგურების მშენებლობის თაობაზე.

საფრანგეთის მთელ რიგ ქალაქებში ამჟამად ექსპლოატაციაშია პოტენციურად საშიში ნარჩენების ცენტრალიზებული წვის სადგურები, მაგალითად, ქ. პარიზში აშენებულია წელიწადში 15 ათასი ტონა წარმადობის სამედიცინო ნარჩენის 1250 °C ტემპერატურაზე წვის ცენტრალიზებული სადგური;

ქ. ბორდოში ფუნქციონირებს წელიწადში 13 ათასი ტონა ნარჩენის ცენტრალიზებული საწვავი სადგური. სამედიცინო ნარჩენების წვის სამრეწველო ან საცდელ-სამრეწველო დანადგარები ფუნქციონირებს ტულუზაში, მანტში, მარსელში, ნანტსა და ლიონში.

ამასთანავე სამი ქალაქი – მარსელი, ნანტი და ლიონი – ლიდერობს ნარჩენების დამუშავებისა და გაუვნებლობის სფეროში ისეთი ახალი ტექნოლოგიების დანერგვაში, როგორებიცაა: ელექტროსაწვავი და პლაზმური ღუმელების გამოყენება, რომლებიც უზრუნველყოფენ პათოგენური

მიკროფლორის განადგურებას 1000 °C- ზე მაღალი ტემპერატურის პირობებში.

ნარჩენების სანაციისათვის წარმატებით გამოიყენება ასევე მიკროტალღური გენერატორები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მაღალი სიხშირის ულტრაბგერით (2450 მგჰ) ნარჩენების ეფექტურ დამუშავებას. ამ მეთოდის ეფექტურობაზე მეტყველებს ის ფაქტი, რომ თუ დამუშავებამდე სამედიცინო ნარჩენების 1 გ-ში 100 მლრდ მიკრობია, მიკროტალღური გენერატორებით დამუშავების შემდეგ მათი რაოდენობა არ აღემატება 1 მლნ/გ-ში. აღსანიშნავია ისიც, რომ ელექტროენერჯის (70 კვტ/სთ) და წყლის (20ლ/სთ) მოხმარება, უმნიშვნელოა.

დიდი ბრიტანეთი შეიძლება ჩაითვალოს ქვეყანად, რომელმაც მნიშვნელოვან წარმატებებს მიაღწია ნარჩენების გადამუშავების სფეროში. ამ ქვეყანაში მიიჩნევენ, რომ ნარჩენებისა და, მათ შორის, სამედიცინო ნარჩენების დაწვა წარმოადგენს მათი მოცილებისა და განადგურების ყველაზე კარგ მეთოდს.

დიდ ბრიტანეთში სამედიცინო ნარჩენების მართვის სფეროში უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მათ სწორად შეფუთვას. ბასრი საგნებისათვის გამოიყენება მყარი შესაფუთი მასალები (ჭურჭელი), ამასთანავე, ბრიტანული წესების თანახმად, აუცილებელია ამ მყარი შეფუთვებისა და წვის უნარის მქონე რბილი ნარჩენების ფერად (ევროპული პრაქტიკის მიხედვით, როგორც წესი – ყვითელი ფერის) პლასტიკურ ტომრებში შეგროვება.

პლასტიკური მასალების მინიმიზაციის მიზნით ნარჩენების შეგროვების ადგილებში მიმდინარეობს მათი დატკეპნა, ხოლო თხევადი ნარჩენების მოცილების მიზნით ხდება მათი წინასწარი განცალკევება იმ ნარჩენებისაგან, რომლებიც იგზავნება დასაწვავად.

ლპობის უნარის მქონე ნარჩენების შენახვისა და ტრანსპორტირებისათვის გამოიყენება გაცივება ან/და

გაყინვა. ნებისმიერი პირობების დროს ნარჩენები იფუთება დახურულ მარკირებულ კონტეინერებში, რომელთა შენახვა, გადაადგილება და განადგურება გაუხსნელად, თავდახურულ მდგომარეობაში ხდება.

განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ნარჩენების საწვავი დანადგარების, ნამწვი აირების გამწმენდი ნაგებობების მუშაობის ეფექტურობას. დაწესებულია ისეთი მოთხოვნები, როგორებიცაა ნარჩენების საწვავ დანადგარებში არანაკლებ  $10000^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურის შენარჩუნება, დანადგარის გამოსასვლელში ჟანგბადის მინიმალური კონცენტრაციის 6%-ის მოცულობით შენარჩუნება (სრული წვის უზრუნველსაყოფად). გაფრქვევებში მკაცრად კონტროლირდება პოლიქლორირებული დიოქსინებისა და ფურანების კონცენტრაციები, მყარი შეწონილი ნაწილაკების (არა უმეტეს  $100 \text{ მგ/მ}^3$ ), ფოსგენის,  $\text{SO}_2$  ( $300 \text{ მგ/მ}^3$ ), ორგანული შენაერთების ( $20 \text{ მგ/მ}^3$ ), მძიმე მეტალებისა და მათი შენაერთების ( $5 \text{ მგ/მ}^3$ ), ნახშირჟანგის კონცენტრაციები. ამ მკაცრი მოთხოვნების სრულყოფილად შესრულება მხოლოდ თანამედროვე ტექნოლოგიებით აღჭურვილი დანადგარების მეშვეობით არის შესაძლებელი.

სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებლობის მეორე პირობაა მათი საიმედო დეზინფექცია, რომლის მიზანია მასალების ბიოლოგიური უსაფრთხოება მათი თერმული ან სხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით ზემოქმედების შემდეგ. ასეთი დამუშავება, როგორც წესი, მასალების სტერილიზაციასაც უზრუნველყოფს.

სპეციალისტების მიერ ჯერჯერობით არ არის შემოთავაზებული გაუვნებლებული და გადამუშავებული სამედიცინო ნარჩენების მეორადი გამოყენების ვარიანტები, თუ არ ჩავთვლით ზოგიერთ სფეროში პლასტმასის, სხვადასხვა სახის ლითონებისა და მასალების შეგროვების, შენახვისა და გამოყენების პრაქტიკას.

ყოველივე ეს სამედიცინო ნარჩენების უტილიზაციის ტექნოლოგიების წინაშე აყენებს მთელ რიგ საკითხებს, რომლებიც მოითხოვენ აუცილებელ გადაწყვეტას,

კერძოდ:

- სამედიცინო დაწესებულებებში წარმოქმნილი ყველა სახის ნარჩენების გადამუშავების ოპტიმალური შესაძლებლობების ერთ ტექნოლოგიაში გაერთიანება;

- ნარჩენების გაუვნებლობა ქიმიური საშუალებების (დეზინფექტანტების) გამოყენების გარეშე;

- მოცულობასა და წონაში მნიშვნელოვნად შემცირება;

- სამედიცინო ნარჩენების განადგურების ტექნოლოგიების ეკონომიკურად მომგებიან პროცესებად გადაქცევა;

- მეორადი ნედლეულის მიღება.

ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის უკანასკნელი რეკომენდაციები ეფუძნება სამედიცინო ნარჩენების ქიმიური დეზინფექციის უარყოფას და ემხრობა სამედიცინო დაწესებულებების ნარჩენების გაუვნებლობის თერმულ ტექნოლოგიებს, განსაკუთრებით ავტოკლავში დამუშავებას სამედიცინო ნარჩენების დამუშავების დროს ორი ძირითადი მოთხოვნის შესრულებით. ესენია:

- ინფექციური საწყისის გავრცელების თავიდან აცილება;

- ნარჩენების ცალკეული კომპონენტების მეორადად გამოყენების შეუძლებლობის უზრუნველყოფა.

უკანასკნელ წლებში ევროპული კანონმდებლობის გამკაცრებასთან ერთად დღის წესრიგში მწვავედ დადგა სამედიცინო ნარჩენების თერმული გადამუშავების ეფექტური დანადგარების შექმნის აუცილებლობა, როგორც არსებული საწვავი ღუმელებისა და რეაქტორების ალტერნატივა, რომლებსაც გააჩნია მაღალი სანიტარული საიმედოობა (ატმოსფერულ ჰაერში ტოქსიკური

ნივთიერებების გამოფრქვევების, შლაკების წარმოქმნის, ბუნებრივი რესურსების ეკონომიური გამოყენებისა და სხვა თვალსაზრისით).

ერთ-ერთ ასეთ დანადგარს წარმოადგენს იტალიური კომპანია „Newster S. R. I.“-ის მიერ შექმნილი სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებლობისა და გადამუშავების მცირე გაბარიტული, 45-50 კგ/სთ-ში სიმძლავრის, ადვილად ტრანსპორტირებადი, ახალი, ეკოლოგიურად სუფთა თერმული უტილიზატორი – ინსინირატორი, „ნიუსტერ-10“, რომელიც ადვილად მონტაჟდება ელექტოენერგიით, წყლითა და ვენტილაციით უზრუნველყოფილ მცირე მოცულობის სათავსოში და სრულად პასუხობს ზემოთ აღნიშნულ ყველა მოთხოვნას. ეს დანადგარი სპეციალურად არის შექმნილი მცირე და საშუალო სიმძლავრის საავადმყოფოების, სამედიცინო ცენტრების, ლაბორატორიების, ვეტერინარიული სამკურნალოებისა და სხვა სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებებისათვის, „ბ“ და „გ“ კლასის ყველა სახის ნარჩენების მათი წარმოქმნის ადგილებზე გადასამუშავებლად, ანუ გადასამუშავებლად თვით სამკურნალო-პროფილაქტიკურ დაწესებულებებში.

„ნიუსტერ-10“-ში, რომლის ტექნოლოგია ეფუძნება მუშაკამერაში ნოტიო, მაღალ ტემპერატურაზე ნარჩენების დაქუცმაცებასა და მათ გაუვნებლობას, შესაძლებელია გადამუშავდეს პლასტმასის, მინის, ქალაღდის, მუყაოს, ხის ნაკეთობები, საფეიქრო სამედიცინო ნარჩენი, ოპერაციისშემდგომი ამოუცნობი ანატომიური ნაწილები და ქსოვილები, ბიოლოგიური მასალები, კვების მყარი ნარჩენები.

ეს ტექნოლოგია ეფუძნება ნარჩენებში არსებული ბიოლოგიური ქსოვილების ფერმენტულ დამუშავებას, რომლის შედეგად ბიოლოგიური მემბრანის ლიზისი (გაგლეჯა) ხორციელდება, რითაც ხდება მასალის სრული

გაუწყლოვანება, გაუვნებლობა და დაქუცმაცება. დანადგარს გააჩნია როგორც ნარჩენების დეზინფექციისა და სუნის მოცილების, ასევე მთელი სისტემის სრული თვითსტერილიზაციის უნარი, რომლის დროსაც ორჯერადად გამოიყენება 4%-იანი ნატრიუმის ჰიპოქლორიდი (NaClO).

დანადგარის მუშაობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენებიდან აორთქლებული აირები სპეციალურ ფილტრებში გადის და ისე ხვდება ატმოსფერულ ჰაერში. ნარჩენებისაგან მიღებული მშრალი მასა კამერიდან ამოიტუმბება “სიმენს“-ის მარკის მძლავრი მტვერსასრუტი სისტემის მეშვეობით, თავსდება და იფუთება 12 კგ-იან პლასტიკურ პაკეტებში. დანადგარის მუშაობის მთელი პროცესი და ტემპერატურული რეჟიმი კონტროლირდება ასევე “სიმენს“-ის მარკის სპეციალური პროგრამულ-ავტომატური სისტემის მეშვეობით. ტექნოლოგიური პროცესის დროს არ წარმოიქმნება თანმხლები საშიში ნარჩენები და ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის დამაბინძურებელი გაფრქვევები.

აღწერილი დანადგარი ნარჩენების მოცულობის 75%-ით, ხოლო წონის 30%-ით შემცირების საშუალებას იძლევა. წვის შედეგად მიღებული მასალა წარმოადგენს მშრალ ჰომოგენურ მასას 7000 კკალ/კგ ენერგოტევადობით, რაც მისი, როგორც საწვავდანამატის, გამოყენების, უსაფრთხო დაგროვებისა და მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონებზე გატანის საშუალებას იძლევა. მხოლოდ პლასტიკური მასალების გადამუშავების დროს მიიღება 2-3 მმ-ის ზომის სტერილური გრანულები.

„ნიუსტერ-10“-ის ძირითად დადებით მახასიათებლებს წარმოადგენს:

- სამკურნალო-პროფილაქტიკურ დაწესებულებებში, ადგილებზე ნარჩენების სრული გადამუშავების უზრუნველყოფა;

- ექსპლოატაციის ეკონომიურობა;
- არ საჭიროებს ძვირად ღირებული მასალების გამოყენებას;
- მუშაობის პრინციპი ეკოლოგიურად უსაფრთხოა;
- გადამუშავების შედეგად მიღებული მასა საბოლოოდ გაუვნებლებულია, ეკოლოგიურად სუფთაა, ენერგოტევადია და შესაძლებელია მიღებული მასალების მეორადად გამოყენება, როგორც საწვავი დანამატისა;
- ემსახურება ერთი ოპერატორი.

„ნიუსტერ-10“-ის ტექნოლოგია წინ გადადგმული ნაბიჯია, როგორც სამედიცინო ნარჩენების მართვისა და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გარემოს უზრუნველყოფის სფეროში, ასევე სამედიცინო დაწესებულებების მუშაკებისა და ამ დაწესებულებების მიმდებარე ტერიტორიებზე მცხოვრები მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზეგავლენის შემცირების თვალსაზრისით.

ზემოთ აღნიშნულის მიხედვით, შეიძლება ითქვას: მიუხედავად იმისა, რომ ჯანმრთელობის დაცვის ობიექტები თავისი სიმძლავრით მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან და სამედიცინო ნარჩენების მართვის პროცესები საკმაოდ რთული ტექნოლოგიით ხასიათდება, შესაძლებელია ამ დაწესებულებებში წარმოქმნილი სამედიცინო ნარჩენების რაოდენობის მნიშვნელოვნად შემცირება მათი რაციონალურად მართვის სიტემებისა და სამედიცინო ნარჩენების გაუვნებლობისა და განადგურების ახალი, მცირე ტექნოლოგიების დანერგვით.

## ლექცია 14

### მყარი სამრეწველო ნარჩენების უტილიზაცია

**ნარჩენების უტილიზაცია** (Utilis (ლათ.) – სასარგებლო) – ნარჩენების კომპლექსური გადამუშავება სასარგებლო პროდუქციის მიღების მიზნით ანუ ნარჩენების ჩართვა ახალ ტექნოლოგიურ ციკლში და მათი გამოყენება სასარგებლო მიზნებით.

მყარი სამრეწველო ნარჩენების უტილიზაცია უნდა დაიწყოს კომპონენტების დაყოფით, ყველა ან ზოგიერთი კომპონენტის შემდგომი გადამუშავებით სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით ან კიდევ მათთვის საჭირო ისეთი იერსახის მიცემით, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს მათი უტილიზაცია.

მყარი სამრეწველო ნარჩენების გადამუშავებისას მიმართავენ თერმულ, ფიზიკურ-ქიმიურ ტექნოლოგიებსა და ბიოტექნოლოგიებს.

ნარჩენების გადამუშავების ტექნოლოგიის შერჩევისას გარდა ტექნოლოგიური პარამეტრებისა ხდება მათი ეკოლოგიურობისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების, ასევე ეკონომიკური ეფექტიურობის (გამოსახული 1ტ ნარჩენის გადამუშავების თვითღირებულებით) გათვალისწინება. თანამედროვე მონაცემებით 1ტონა სამრეწველო ნარჩენების გადამუშავების ღირებულება შეადგენს 0,2-10 ათას დოლარს.

თერმული ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევიან გავაუვნებელყოთ ნებისმიერი ორგანული და არაორგანული ნარჩენები. მაღალ ტემპერატურაზე აღდგენით ან დაჟანგვით რეჟიმში თერმოდამლის პროდუქტები განიცდიან ქიმიურ გარდაქმნებს არატოქსიკური თხევადი, აირადი და მყარი პროდუქტების წარმოქმნით. იმ ტოქსიკური ნივთიერებების გაუვნებელყოფა, რომლებიც განეკუთნებიან საშიშროების მაღალ კლასს (მათ შორისაა მომწამვლელი ნივთიერებები, დიოქსინები, პესტიციდები), შეიძლება მხოლოდ პლაზმური

მეთოდის გამოყენებით. პლაზმოქიმიური მეთოდის დროს მაღალი ტემპერატურები ( $3000^{\circ}\text{K}$ ), წნევისა და პლაზმაწარმომქმნელი აირების შედგენილობის რეგულირებადი პარამეტრები საშუალებას იძლევა ნარჩენები გადავამუშაოთ 99,999%-ით. მეთოდი განსაკუთრებით ეფექტურია ძნელადწვადი და არაწვადი ნაერთების, ასევე ორგანული ქლორ-ფტორ-ფოსფორ-გოგირდორგანული ნაერთების გაუვნებელყოფისათვის. პლაზმური ტექნოლოგიები ენერგოტევაია, 1კვ ნივთიერების დაშლისათვის საჭიროა 0,5-3 კვტ/სთ ენერგია, მაგრამ ნარჩენების წვის ტექნოლოგიისაგან განსხვავებით ეკოლოგიურად უსაფრთხოა, რადგან პროცესი მკაცრად რეგულირდება წნევის, ტემპერატურისა და აირების შედგენილობის მიხედვით.

თერმული მეთოდებიდან მსოფლიოში ფართო გამოყენება ჰპოვა ცეცხლით დაჟანგვითმა გაუვნებელყოფამ (დაწვამ), რომელიც წარმოადგენს განსაკუთრებულ ეკოლოგიურ საშიშროებას, რადგან მოითხოვს გამოსავალი აირების გაწმენდის მაღალ ხარისხს. უფრო მეტად პერსპექტიულია არადაჟანგვითი პიროლიზის მეთოდი, რომლის დროსაც შესაძლებელია ტექნოლოგიური აირისა და ზოგიერთ შემთხვევაში მინერალური პროდუქტის - სორბენტის მიღებაც.

ფიზიკურ-ქიმიური ტექნოლოგიები განკუთვნილია ნარჩენების, როგორც მეორადი ნედლეულის გამოყენებისათვის მათგან სასარგებლო პროდუქტის მიღების მიზნით. ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით ნარჩენებიდან ამოიღება სასარგებლო კომპონენტები, ასევე სამრეწველო ნარჩენები გადამუშავდებიან სასუქებად, სამშენებლო მასალებად და სხვ. ეს ძირითადად ნარჩენების უტილიზაციისა და კომპლექსური გამოყენების ტექნოლოგიებია.

ბიოტექნოლოგია სამრეწველო ნარჩენებიდან სასარგებლო კომპონენტების ამოღებისათვის გამოიყენებს მიკროორგანიზმებს. მძიმე მეტალების ბიოტექნოლოგიური ამოღება დაფუძნებულია იმაზე, რომ ზოგიერთი ბაქტერიები (მაგალითად, *Thiobacillus ferroxydans*) გამოტუტავენ სპილენძს, თუთიას, რკინას და სხვა ლითონებს, რომელთაც ისინი ჟანგავენ ლითონთა სულფიდებიდან წარმოებული გოგირდმჟავას საშუალებით. მიკროორგანიზმებს შეუძლიათ კადმიუმისა და სპილენძის ამოღებაც. მაგალითად, ხსნარებიდან სოკოების საშუალებით შეიძლება ამოვიღოთ ტყვია, თუთია, ნიკელი, კობალტი, ვერცხლი, ვერცხლისწყალი. ასევე შემუშავებულია მიკროორგანიზმების გამოყენების მეთოდი ნავთობის ჩაღვრისას ზღვების ზედაპირული გაწმენდისათვის, ნავთობით გაჭუჭყიანებული ნიადაგის გასუფთავებისათვის.

სამრეწველო ნარჩენების გადამუშავების ყველაზე მეტად გავრცელებულ მეთოდებს განეკუთვნება:

- 1) დახარისხება (გაცხავება, ჰიდრაულიკური კლასიფიკაცია, ჰაეროვანი სეპარაცია);
- 2) ნაწილაკების, ნაჭრების ზომების შემცირება (დაფქვა, დანაწევრება);
- 3) ნაწილაკების ზომების გაზრდა (მაღალტემპერატურული აგლომერაცია, ბრიკეტირება, ტაბლეტირება, გრანულირება);
- 4) თერმული გადამუშავება;
- 5) შერევა;
- 6) გამდიდრება (ფლოტაცია, დალექვა, მაგნიტური და (ან) ელექტრული სეპარაცია);
- 7) გამოტუტვა (ექსტრაგირება);
- 8) გახსნა;
- 9) კრისტალიზაცია და სხვა.

დახარისხება განკუთვნილია ნარჩენების გასაცალკავებლად დაახლოებით ერთნაირი სიდიდის ფრაქციებად მათი

შემდგომი გადამუშავების მიზნით. ეს პროცესი შეიძლება გადამუშავების დროს არაერთხელ განხორციელდეს.

ფრაქციათა ზომების შემცირების აუცილებლობა დაკავშირებულია იმასთან, რომ ძირითადი ბიოქიმიური და დიფუზიური პროცესების ეფექტურობა იზრდება რეაგენტების ზედაპირის სიმკვრივის გაზრდასთან ერთად, რომელიც, ბუნებრივია იზრდება მათი დაქუცმაცების დროს. დამსხვრევა და დაფქვა შეიძლება წინ უსწრებდეს დახარისხებას ან განხორციელდეს მის შემდეგ. ისინი გამოიყენება მეტალურგიული საწარმოების წიდების, სამშენებლო და სხვა მასალების ნარჩენების გადამუშავებისას.

ნაწილაკების ზომების გაზრდის პროცესი ასევე ფართოდ გამოიყენება ნარჩენების უტილიზაციის პროცესში. ყველაზე ხშირად ეს პროცესი გამოიხატება გრანულირების, ბრიკეტირების ან მაღალტემპერატურული აგლომერაციის (შელღობის) სახით.

ნარჩენების გადამუშავების ტექნოლოგიაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს თერმოგადამუშავებას, ოპერაციას, რომელიც გამოიყენება როგორც შუალედურ, ასევე საბოლოო სტადიაზე. ამ პროცესებში ერთიანდებიან: **პიროლიზი, გამოწვა, დაწვა ან ცეცხლით გაუვნებელებოფა, გადადნობა.**

1. **პიროლიზი** წარმოადგენს ნივთიერებათა დაშლას მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედებით. დაშლა რომ დაწვად არ გადაიქცეს პიროლიზი ჩვეულებრივ ტარდება ჟანგბადის გარეშე ან მისი უკმარისობის პირობებში. ცნება “პიროლიზს” ყველაზე ხშირად გამოიყენებენ ორგანული ნაერთების მიმართ (პლასტმასების გადამუშავების ნარჩენები, რეზინურ-ტექნიკური ნაკეთობები, ნავთობგადამუშავების წიდები, მერქანის ნარჩენები). პიროლიზის შედეგად წარმოიქმებიან აირები, თხევადი პროდუქტები და მყარი ნაერთები. ოპტიმალურ ვარიანტში ყველა ისინი შეიძლება გამოყენებულ იქნან როგორც სასაქონლო პროდუქცია ან მეორედი რესურსები. მაგალითად, თანამედროვე ტექნოლოგიების

მიხედვით შესაძლებელია პიროლიზის შედეგად მიღებული მყარი ნაერთების მოდიფიკაციის შედეგად მივიღოთ შედარებით იაფი სორბენტი, რომელიც გამოიყენება ნავთობშემცველი ჩამდინარე წყლების გაწმენდაში.

საწარმოო პირობებში ორგანული ნაერთების პიროლიზს ახდენენ სპეციალურ რეაქტორებში. არსებობს მეთოდის შემდეგი სახესხვაობები: დაჟანგვითი პიროლიზი, პიროლიზური აირების შემდგომი წვით და მშრალი პიროლიზი.

*დაჟანგვითი პიროლიზი* - ესაა ნარჩენების თერმული დაშლის პროცესი მათი ნაწილობრივი წვით ან მათი უშუალო კონტაქტით საწვავის წვის პროდუქტებთან. ჩვეულებრივ დაჟანგვითი პიროლიზი წარიმართება 600-900°C ტემპერატურაზე. დაჟანგვითი პიროლიზის პროცესში წარმოიქმნება ნახშირბადოვანი ნაშთი (კოქსი), რომელსაც შემდგომში გამოიყენებენ მყარი სათბობის სახით ან სხვა მიზნებით. პიროლიზის დროს ნარჩენების დაშლის აირადი პროდუქტები ერევა გამოყენებული საწვავის წვის პროდუქტებს, ამიტომ რეაქტორიდან გამოსვლისას მათ აქვთ წვის დაბალი სითბო, მაგრამ მაღალი ტემპერატურა. მიღებულ აირთა ნარევეს შემდეგში წვავენ ჩვეულებრივ საწვავ მოწყობილობებში. პიროლიზური აირების შემდგომი წვის გამო საკვამლე აირები ნაკლებადაა დაბინძურებული აქროლადი ზოლებითა და საჟით, ვიდრე ნარჩენების პირდაპირი წვისას.

*მშრალი პიროლიზი* - ნარჩენების თერმული დამუშავების მეთოდი, რომელიც უზრუნველყოფს მათ მაღალეფექტურ გაუვნებელყოფას და სათბობისა და ქიმიური ნედლეულის სახით მათ გამოყენებას. მშრალი პიროლიზის ქვეშ გულისხმობენ ნარჩენების, მყარი ან თხევადი სათბობის დაშლას ჟანგბადის მიწოდების გარეშე. მშრალი პიროლიზის შედეგად წარმოიქმნება პიროლიზური აირი წვის მაღალი

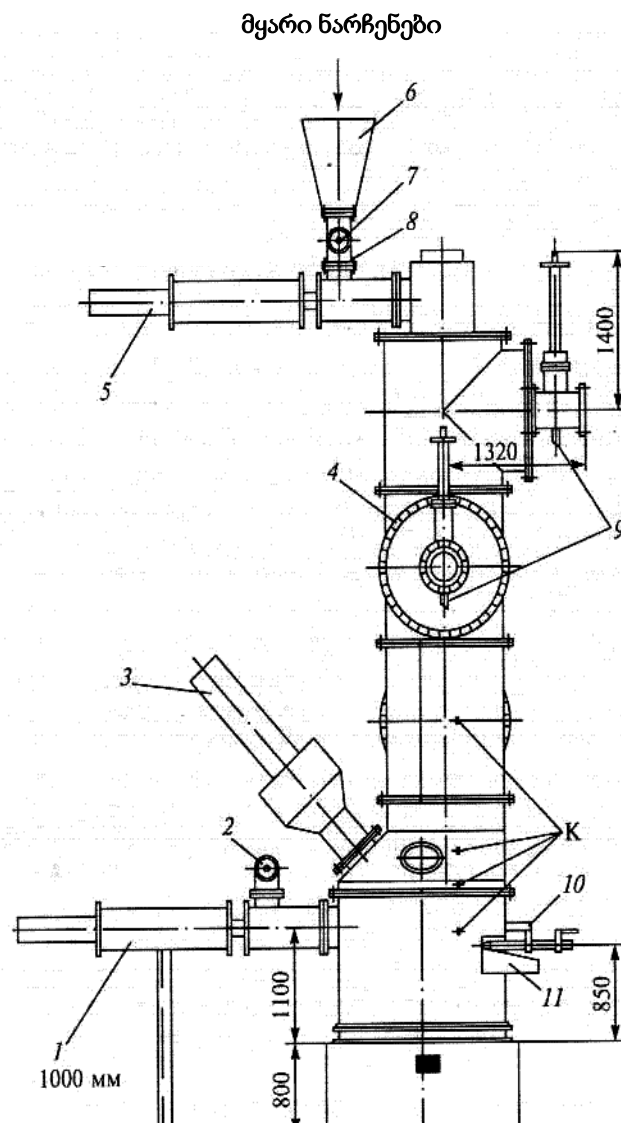
თბოტევადობით, თხევადი პროდუქტები (ცხიმები, ორგ. ნაერთები) და მყარი ნახშირბადოვანი ნაშთი (პიროკარბონი).

ტემპერატურის მიხედვით არჩევენ პიროლიზის სამ სახეს:

- დაბალტემპერატურული პიროლიზი ანუ ნახევრადკოქსვა (450-500°C), რომლის დროსაც თხევადი პროდუქტებისა და მყარი ნაშთის გამოსავალი მაქსიმალურია, ხოლო პიროლიზური აირის გამოსავალი მაქსიმალური წვის სითბოთი - მინიმალური.

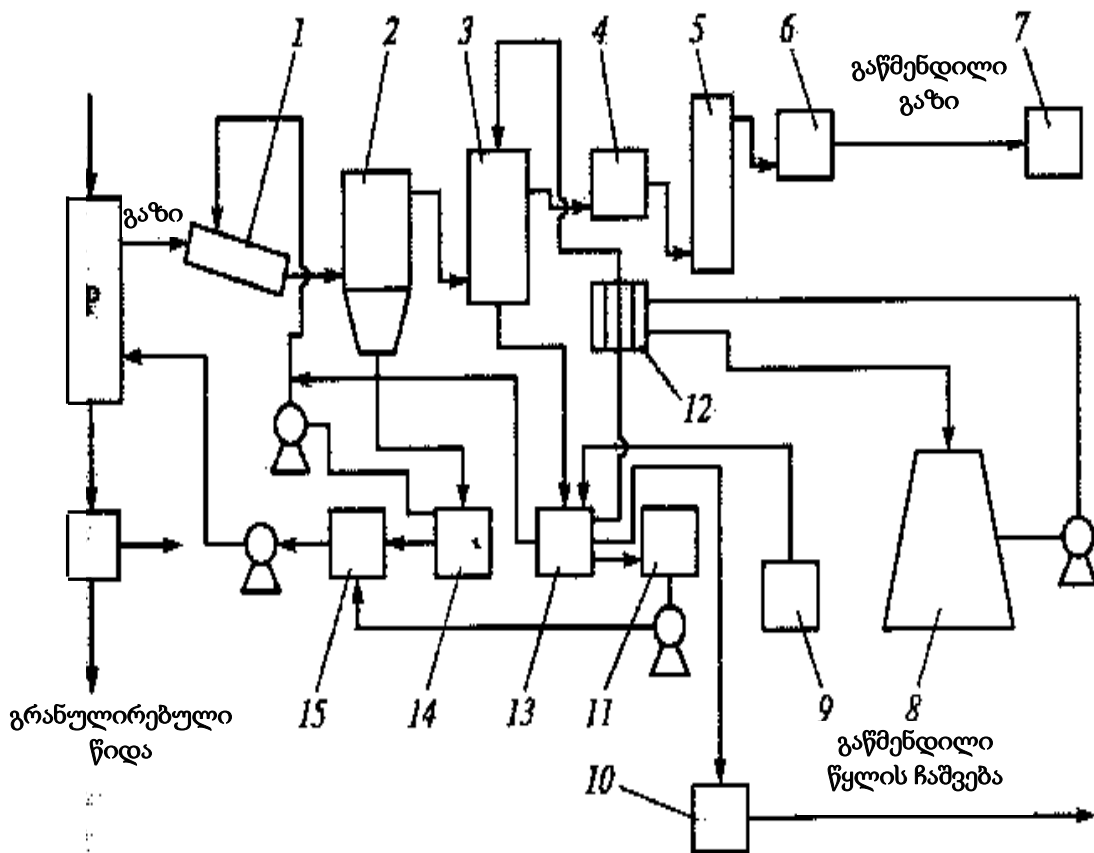
- საშუალოტემპერატურული პიროლიზი ანუ საშუალოტემპერატურული კოქსვა ( $\approx 800^\circ\text{C}$ ), სადაც აირის გამოსავალი იზრდება მისი წვის სითბოს შემცირებით, ხოლო თხევადი პროდუქტებისა და კოქსის ნაშთის გამოსავალი მცირდება.

- მაღალტემპერატურული პიროლიზი ანუ კოქსვა (900-1050°C), რომლის დროსაც პიროლიზური აირის გამოსავალი მაქსიმალურია.



პიროლიზი საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ მყარი და

პასტისმაგვარი ნარჩენების ლიკვიდირება მათი წინასწარი მომზადების გარეშე. ასევე მნიშვნელოვანია, რომ ეს მეთოდი საშუალებას იძლევა მომატებული ტენიანობის ნარჩენების ლიკვიდირება, რომლებიც წვისათვის არახელსაყრელია (მოუხერხებელია). მათ შორისაა სხვადასხვაგვარი ნახშირბადოვანი მასალები, საავტომობილო საბურავები და სხვ. პიროლიზის სხვა უპირატესობა, განსაკუთრებით კი მაღალტემპერატურულია ესაა საწვავი აირების მიღება, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც სათბობი.



ნახ.16. მყარი ნარჩენებიდან აირადი საწვავის (პიროგაზის) მიღების ტექნოლოგიური სქემა

P -რეაქტორი, 1-გაზშემკვრები, 2-სეპარატორი, 3-სკრუბერი, 4-ექსგაუსტერი, 5-ელექტროფილტრი, 6-გაზგოლდერი, 7-გაზის ტურბინა, 8-, 9-ჭურჭელი ტუტის ხსნარით, 10 - ბიოქიმიური გაწმენდა, 11,15 -შუალედური შემკვრებები, 12- მილისებრი მაცივარი, 13,14-დამწდომები, 16-წიდის მიმღები

პიროლიზური მოწყობილობის ქარხნები განსხვავდებიან ნარჩენების გადამუშავების ტემპერატურული რეჟიმით, წინასწარი მომზადების მეთოდებით, მიღებული პროდუქტებით, მაგრამ ყველა ისინი საშუალებას იძლევიან

მოვახდინოთ ნარჩენების მნიშვნელოვანი ნაწილის უტილიზება და დიდი ხარისხით პასუხობენ გარემოს დაცვით მოთხოვნებს ნარჩენების წვის მეთოდთან შედარებით. აღსანიშნავია, რომ ამ დროს ნარჩენებს შეიძლება დავამატოთ 20% ჩამდინარე წყლის ნალექი ტენიანობით 80%, პიროლიზის პროცესისადმი ზარალის გარეშე. ამ მეთოდით ასევე შეიძლება პლასტმასისა და საბურავების ნარჩენების პიროლიზი.

2. **გადადნობა** (ჯართი, თერმოპლატების ნარჩენები, მეტალურგიული წიდა, მინის ნამსხვრევები). გამოიყენება ძირითადად როგორც ნედლეულის სრულად გამოყენების საშუალება მისი საწყისი თვისებების არსებითი ცვლილების გარეშე.

3. **დაწვა ან ცეცხლით გაუვნებელყოფა** ზოგიერთი სახის ორგანული ნარჩენებისა. როგორც წესი, იგი ძალზედ ენერგოტევადი პროცესია, რომელსაც თან ახლავს ამოსავალი ნივთიერებების დესტრუქცია და შესაბამისად ახალი (ხშირად ტოქსიკური) ნაერთების წარმოქმნა.

4. **გამოწვა**. გამოიყენება ზოგიერთი რკინაშემცველი წიდეებისა და მტვრის გადამუშავებისას, პირიტული ნამწვის და სხვ. გამოწვა წარმოადგენს ნივთიერების გახურებას შედარებით არამალალ (წვის ან გადადნობის ტემპერატურაზე ნაკლებ) ტემპერატურამდე. ამ დროს შესაძლებელია მოცილებულ იქნას “ზედმეტი“ ნივთიერებები, გახურებისას აღდგებიან სხვადასხვა არალითონები შესაბამისი ოქსიდების წარმოქმნით (მაგ. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>).

## ლექცია 15

### **სხვადასხვა სახის ნარჩენების გადამუშავებისა და გაუვნებელყოფის პრინციპები**

საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს მონაცემების მიხედვით, ქვეყნის ტერიტორიაზე დაგროვილი ნარჩენების მთელი მასის დაახლოებით 30% (20 მლნ ტონამდე) მეტალურგიული, საშენ მასალათა, ქიმიური, მანქანათმშენებლობისა და მრეწველობის სხვა დარგების ნარჩენებია. ქვეყანაში სამრეწველო ნარჩენების განთავსების პოლიგონების არ არსებობის გამო ნარჩენები ძირითადად განთავსებულია თვით საწარმოების (ყოფილი ან მოქმედი) ან/და მათ მიმდებარე ტერიტორიებზე და წარმოადგენენ ნიადაგისა და გრუნტის წყლების დაბინძურების ლოკალურ წყაროებს.

ნარჩენების გამოყენების, გადამუშავების და გაუვნებელყოფის პრინციპები მოითხოვს მათ განხილვას კონკრეტული სახეების მიხედვით. ქვემოთ განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი.

### **პლასტმასის ნარჩენები**

პლასტიკური მასალები, წარმოადგენენ კომპოზიციურ მასალებს, რომელთა საფუძველს შეადგენს სინთეზური ან ბუნებრივი მაღალმოლეკულური ნივთიერებები. პლასტმასები შედგება პოლიმერებისაგან და დამხმარე ნივთიერებისაგან როგორცაა: სტაბილიზატორები, პლასტიფიკატორები, შემავსებლები, საღებარები, შემზეთი ნივთიერებები და სხვა. ამ დანამატების შეტანა აუმჯობესებს პლასტმასების საექსპლუატაციო თვისებებს, ასევე აიოლებს მათ ნაკეთობაში გადამუშავებას.

პლასტიკური მასალების ნარჩენების მოცულობის ზრდისა და დაგროვების გამო, ასევე გარემოში მათი ხანგრძლივი არსებობისა და სხვა მთელი რიგი ეკოლოგიური პრობლემების გათვალისწინებით, ამ ტიპის ნარჩენების მართვა განსაკუთრებულ მიდგომებსა და რეგულირებას საჭიროებს. საქართველოში ასეთი სახის ნარჩენების წარმოქმნის მოცულობა ბოლო წლებში საგრძნობლად გაიზარდა, რაც მთელ რიგ ეკოლოგიურ და სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიურ პრობლემებს ქმნის. სწორედ ამიტომ, აღნიშნული საკითხის განხილვა და შესაბამისი პრობლემების გადაჭრის გზების ძიება - აქტუალურ თემას წარმოადგენს.

თანამედროვე მონაცემებით, მსოფლიოში ყოველ ხუთ წელიწადში პლასტმასების წარმოება ორმაგდება. აქედან გამომდინარე, განვითარებულ ქვეყნებში, ისედაც მზარდი მყარი ნარჩენების რაოდენობაში მნიშვნელოვანი წილი პლასტმასებს უჭირავს. თანამედროვე პროგნოზებით პლასტიკური მასების გამოშვება 2010 წლისათვის მიაღწევს 250 მლნ. ტ.

ზოგადად პლასტმასის ნარჩენები იყოფა სამ ძირითად სახედ:

1) წარმოების ტექნოლოგიური ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება თერმოპლასტების სინთეზისა და გადამუშავების დროს. ისინი იყოფა ალკვეთად და ალუკვეთავ ტექნოლოგიურ ნარჩენებად. ალუკვეთავი ნარჩენები ესაა კიდეები, ჩამონაჭრელები, ჩამოსხმის ნაწიბურები და სხვა. პლასტმასების წარმოებაში ასეთი ნარჩენები წარმოიქმნება 5-35% რაოდენობით. ალუკვეთავი ნარჩენები არსებითად წარმოადგენენ მაღალხარისხიან ნედლეულს, რომელიც თავისი თვისებებით არ ჩამოუვარდება ამოსავალ პირველად პოლიმერს. ალკვეთადი ტექნოლოგიური ნარჩენები წარმოიქმნება სინთეზისა და გადამუშავების ტექნოლოგიური რეჟიმების დაუცველობის შემთხვევაში ანუ ასეთი ნარჩენები წარმოადგენენ ტექნოლოგიურ წუნს, რომელიც შესაძლებელია

მინიმუმამდე შემცირდეს ტენოლოგიის სრული დაცვის შემთხვევაში. აღნიშნული ნარჩენები გამოიყენება ამოსავალი ნედლეულის დანამატის სახით.

2) **სამრეწველო მოხმარების ნარჩენები** წარმოიქმნება მრეწველობის სხვადასხვა დარგებში გამოყენებული პოლიმერული მასალების მწობრიდან გამოსვლის შედეგად. ასეთია ამორტიზებული საბურავები, ტარა და შესათუთი მასალები, მანქანათა დეტალები, სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული ცელოფნები და სხვა. ეს ნარჩენები წარმოადგენენ ყველაზე ერთგვაროვან და ნაკლებად გაჭუჭყიანებულ ნარჩენებს, ამიტომ მათი მეორადი გადამუშავება უფრო იოლია.

3) **საყოფაცხოვრებო მოხმარების ნარჩენები.** ეს ნარჩენები წარმოიქმნება ყოფა-ცხოვრებაში და მათი შერევით სხვა სახის საყოფაცხოვრებო ნარჩენებში (დახარისხებული შეგროვების გარეშე) წარმოიქმნება შერეული ნარჩენები, რომელთა გადამუშავება წინასწარი დახარისხების გარეშე თითქმის შეუძლებელია.

თითოეული ამ სახის ნარჩენის წილი სართო ნარჩენების მოცულობაში იზრდება წარმოდგენილი რიგითობის მიხედვით. მაგალითად, 2002 წლის მონაცემებით, იაპონიაში პირველი სახის ნარჩენები შეადგენდნენ 5%, მეორე-10%, მესამე-20%, მეოთხე - 65%.

ითვლიან პლასტმასების 150 სახეს, მათგან 30 % - სხვადასხვა პოლიმერების ნარევებია. განსაზღვრული თვისებების მისანიჭებლად პოლიმერებში შეჰყავთ სხვადასხვა ქიმიური დანამატები, რომელთა შორის ზოგიერთი წარმოადგენს ტოქსიკურ ნივთიერებას. ამიტომ, პლასტმასების უტილიზაცია, მათი სხვადასხვაგვარობისა და კომპოზიციების მრავალსახეობის გამო ძალზედ რთული პროცესია (იხ. პლასტმასების შესახებ ლექციები 5-6).

დღესდღეობით პლასტმასების პრობლემის მოგვარებაში განვითარება ჰპოვა ორმა ტექნოლოგიურმა მიმართულებამ:

- პლასტმასების წარმოებისა და გადამუშავების ტექნოლოგიის სრულყოფა, რომელიც უზრუნველყოფს ნარჩენების მინიმიზაციას;
- პოლიმერული მასალების ნარჩენების გადამუშავების ტექნოლოგიის სრულყოფა.

ეს მიმართულებები ძირითადად ვითარდება სამრეწველო დანიშნულების პლასტმასებისათვის, რომლებიც ყველაზე ნაკლებად ექვემდებარებიან განზნევის. ყველაზე დიდ სირთულეს წარმოადგენს საყოფაცხოვრებო დანიშნულების პლასტმასების შეგროვება და კონცენტრირება, რომელთა განზნევა პროპორციულია მოცემულ ადგილზე ადამიანთა რაოდენობაზე. მსოფლიოში წარმოებული პლასტმასების 41 % გამოიყენება შესაფუთ მასალებად, ხოლო ამ რაოდენობიდან 47% იხარჯება საკვები პროდუქტების შეფუთვაზე.

პლასტმასის ნარჩენების უტილიზაციის ძირითად მეთოდებს განეკუთვნება:

1. თერმული დაშლა პიროლიზის გზით;
2. დაშლა ამოსავალი დაბალმოლეკულური პროდუქტების (მონომერების, ოლიგომერების) მიღებით;
3. მეორადი გადამუშავება.

პლასტმასის მყარი ნარჩენების უტილიზაციის სულ სხვა მიმართულება ჩამოყალიბდა პოლიმერის თერმოდესტრუქციის პროცესების საფუძველზე ანუ უტილიზაციის თერმული მეთოდები.

პლასტმასის უტილიზაციის თერმული მეთოდები მოიცავს:

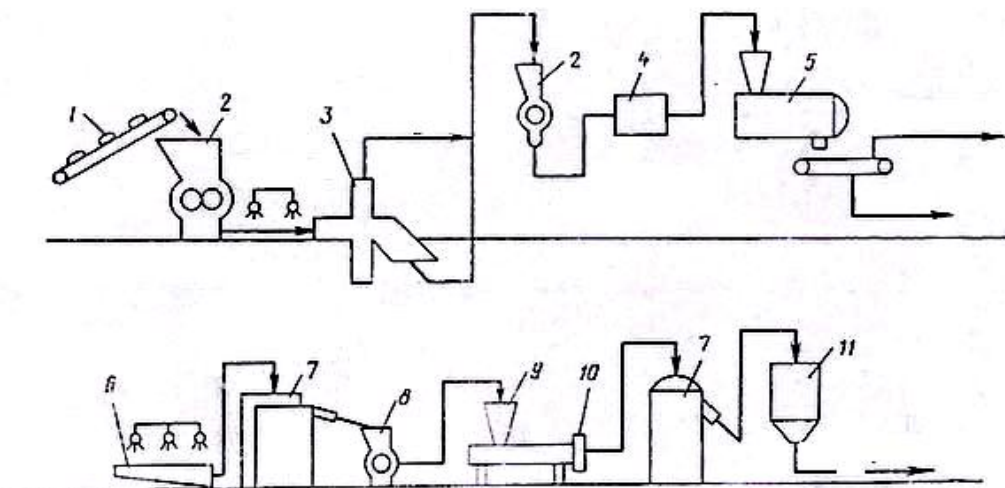
1. პოლიმერების თერმოდესტრუქცია (პიროლიზი) მყარი, თხევადი და აირადი პროდუქტების წარმოქმნით;
2. დაწვა სითბოს უტილიზაციით.

პლასტმასების თერმოდესტრუქცია საშუალებას იძლევა მივიღოთ დაბალმოლეკულური პოლიმერები და ღრმა პიროლიზის თხევადი და აირადი პროდუქტები.

დღესდღეობით, პლასტმასების ნარჩენების მეორადი გადამუშავება მიღებულია ჩატარდეს მექანიკური რეციკლირების გზით, რაც შერეული პლასტმასის ნარჩენების შემთხვევისათვის მოიცავს პირველად დახარისხებას და იდენტიფიკაციას, დაფქვა-დანაწევრებას (დაქუცმაცება), შემდგომ დაყოფას, რეცხვას, შრობას და გრანულაციას.

პირველადი დახარისხება ითვალისწინებს ნარჩენების უხეშ დაყოფას სხვადასხვა თვისებების მიხედვით: ფერი, გაბარიტები, ფორმები, პლასტმასის სახის მიხედვით.

უნდა აღინიშნოს, რომ დაფქვა-დანაწევრება პლასტმასების უტილიზაციის ნებისმიერი მეთოდის შემადგენელი ოპერაციაა, რომელიც ყოველთვის წინ უძღვის გადამუშავების პროცესს. ამ პროცესის სირთულე მდგომარეობს იმაში, რომ პლასტმასები უმრავლეს შემთხვევებში წარმოადგენენ ბლანტ, ბლანტ-დრეკად, პლასტიკურ, რბილ, ქაფისმაგვარ, ბოჭკოვან ან ფირისმაგვარ მასალებს. დაფქვა-დანაწევრებისათვის ძირითადად იყენებენ დანებიან სამსხვრეველებს, რომელიც აღჭურვილია მასალებისა და დეტალების გამაცივებელი და 2 მმ მინიმალური ზომის ნაწილაკების მისაღები მოწყობილობებით.



ნახ. 17. პლასტმასის ნარჩენების გადამუშავების ზოგადი ტექნოლოგიური სქემა  
1-კონვეირი, 2 - დანაწევრება, 3-საჰაერო გამყოფი, 4 – მაგნიტური სეპარატორი, 5 -  
გარეცხვა წყლით, 6 - ცენტრიდანული საშრობი, 8 - წისქვილი,  
9 - ექსტრუდერი, 10 - გრანულატორი

სახეების მიხედვით თერმოპლასტების შერეული ნარჩენების დაყოფას ახდენენ შემდეგი მეთოდების გამოყენებით: ფლოტაცია, აეროსეპარაცია, ელექტრო-სეპარაცია, ქიმიური და ღრმა გაცივების მეთოდები.

ყველაზე მეტი გავრცელება ჰპოვა ფლოტაციურმა მეთოდმა, რომელიც საშუალებას იძლევა დავაცალკავოთ თერმოპლასტების ნარევი, რომელიც შეიცავს პოლიეთილენს, პოლიპროპილენს, პოლისტიროლსა და პოლივინილ-ქლორიდს. ამ დროს წყალში უმატებენ ზან-ებს, რომლებიც შერჩევითად ცვლიან ამ პლასტმასების ჰიდროფილურ თვისებებს.

ავღნიშნავთ, რომ ცალკეული სახის პლასტმასის ნარჩენის მეორადი გადამუშავებისათვის შესაბამისი ტექნოლოგია არსებობს. ძირითადად ამ ტექნოლოგიებში განსხვავება გამოწვეულია პლასტმასის სახეების განსხვავებული ფიზიკური და ქიმიური თვისებებით.

პლასტმასის მყარი ნარჩენები კვალიფიციურ გამოყენებას პოულობენ მშენებლობაში ბითუმების შემცვლელების სახით, ისინი ასევე შეიძლება გამოვიყენოთ ფილებისა და ხე-პოლიმერულ ნაკეთობების დასამზადებლად.

### რეზინოტექნიკური ნაკეთობების ნარჩენები

რეზინოტექნიკური ნაკეთობების ნარჩენები ვულკანიზაციის დროს შეყვანილი გოგირდის რაოდენობის მიხედვით შეიძლება დაიყოს შემდეგ სახეებად: რბილი ( 2 – 8% S ), *ნახევრადრბილი* ( 8 – 12%), *ნახევრადმყარი* ( 12 – 20%) და მყარი ( 25 – 30% ).

რეზინოტექნიკური ნაკეთობების ნარჩენები (რნნ), ისევე როგორც პლასტმასები, ძირითად წარმოიქმნება 4 სფეროში:

პოლიმერების პირველადი წარმოება, რნნ-ის წარმოება, სამრეწველო გამოყენება, საყოფაცხოვრებო გამოყენება.

რნნ-ის ძირითადი მასა გამოიყენება სამრეწველო წარმოების სფეროში. რნნ-ის მნიშვნელოვანი სახეებია - ავტომობილის საბურავები და ნაკეთობის სხვა ფორმები, კონვეირის ლენტები, ამძრავი ღვედები, რეზინის ნედლეული, იატაკის გადაფარვის საშუალებანი.

რნნ იყოფიან ვულკანიზირებულ და არავულკანიზირებულ ნარჩენებად. არავულკანიზირებული ნარჩენები შეიძლება დაბრუნებულ იქნას პირველად წარმოებაში, ხოლო ვულკანიზირებული რეზინები ექვემდებარებიან მექანიკურ ან ქიმიურ გადამუშავებას. მეორადი მექანიკური გადამუშავება საშუალებას იძლევა მივიღოთ ფასეული მასალები და ნაკეთობანი: ფილები, შიფერი, ანტივიბრაციული ჰიდრო- და ელექტროსაიზოლაციო სადებები, ბლოკები დამბების, სანაპიროების, მეწყერსაწინააღმდეგო ნაგებობების მშენებლობებისათვის. ამასთან, ნებისმიერ შემთხვევაში, ვულკანიზირებული რეზინის ნარჩენებიდან შეიძლება მივიღოთ შემავსებლები მრავალი სახის პირველადი ნაკეთობების მისაღებად.

საბურავების წარმოების ნარჩენები. საბურავი – რეზინოტექნიკური ნაკეთობების ერთ-ერთი მრავალსახეობრივი და მრავალრიცხოვანი სახეა. საბურავის მასა შეიძლება შეადგენდეს 1-1000 კგ. საბურავების ეფექტური გადამუშავება ჯერ კიდევ არაა მიღწეული. დღესდღეობით, საბურავები მსოფლიოში მყარი ნარჩენების ერთ-ერთი მსხვილმაშტაბიანი სახეა.

საბურავების რეზინის მექანიკური გადამუშავება ნაკლებად განსხვავდება სხვა ვულკანიზირებული მასალების გადამუშავებისაგან და დაკავშირებულია პრობლემათა რიგთან - შეგროვება, დახარისხება, დაქუცმაცება, შენახვა, ტრანსპორტირება - პრობლემები, რომლებიც ზოგიერთ

შემთხვევაში მექანიკურ გადამუშავებას არარენტაბელურს ხდიან.

საბურავების ქიმიური გადამუშავება მოიცავს შემდეგ მეთოდებს:

- 1) წყლიანი თერმოქიმიური ავტოკლავური დეველკანიზაცია, რომელიც მოიცავს დაქუცმაცებას, წყლით დამუშავებას 1800 °C ტემპერატურაზე და 0,5 მპა წნევაზე 6-8 სთ-ის განმავლობაში, შედეგად წარმოქნილი დეველკანიზატის გამოყენება მეორადი რეზინულ-ტექნიკური ნაკეთობების დასამზადებლად.
- 2) ტუტიანი ემულგატორული დეველკანიზაცია წყლიანი დისპერსიის მიღებით, რომელიც გამოიყენება ფირებისა და საფარი ზედაპირების დასამზადებლად.
- 3) მალალ- და დაბალტემპერატურული პიროლიზი.

1 და 2 მეთოდები უფრო მეტად რეკუპერაციულ მეთოდებს წარმოადგენენ, ვიდრე უტილიზაციას, რადგან ამ დროს წარმოიქმნება დეველკანიზატორები - ლატექსი და ნედლი რეზინი, რომლებიც ბრუნდება პირველად წარმოებაში. მესამე მეთოდი წარმოადგენს უტილიზაციის კლასიკურ მაგალითს ე.ი. ტექნოლოგიების ერთობლიობას, რომლების ნარჩენების ბაზაზე საშუალებას იძლევიან მივიღოთ ახალი პროდუქტები - აღნიშნულ შემთხვევაში ახალი ფასეული ნივთიერებების მთელი გამა.

საბურავების მალალტემპერატურული პიროლიზის ტექნოლოგია. პიროლიზი ანუ ორგანული ნივთიერებების მშრალი გამოხდა წარმოიშვა როგორც ბუნებრივი თხევადი და მყარი სათბობის გადამუშავების ერთ-ერთი მეთოდი. იგი ხორციელდება პროდუქტების გაცხელებით დახურული ტიპის აგრეგატებში ჰაერის გარეშე ან მისი შეზღუდული მიწოდების გზით. ამ დროს შეიძლება წარიმართოს:

- ა) ფიზიკური პროცესები;
- ბ) კომპონენტების დაშლის ფიზიკურ-ქიმიური პროცესები ლღობისა და დუდილის ტემპერატურის მიხედვით;

გ) რთული ნივთიერებების დესტრუქციის ქიმიური პროცესები უფრო მარტივი, დაბალმოლეკულური სითხეებისა და აირადი პროდუქტების წარმოქმნით.

საბურავების პიროლიზის დროს გამოიყოფა პიროლიზის აქროლადი პროდუქტები და პიროლიზური აირები, რომლებიც შეიცავენ 50%  $H_2$ , 25%  $CH_4$  и 25% მაღალი დუღილის ნივთიერებებს. ამ აირებს გამოყოფისთანავე სჭირდებათ საჟის მოცილება და შემდგომი რექტიფიკაცია. სარექტიფიკაციო სვეტში მიმდინარეობს პროდუქტების საბოლოო გაყოფა საწვავ აირებად, ასევე მსუბუქ, საშუალო და მძიმე ფრაქციებად. ამ დროს 100 ტ საბურავებიდან მიიღება 40 ტ დეფიციტური საჟი (რომელსაც აბრუნებენ და ხელმეორედ გამოიყენებენ საბურავების ქარხანაში და პლასტმასების წარმოებაში), 25 ტ მაღალი ხარისხის ზეთები, 25 ტ საწვავი აირები და 10 ტ ფოლადი. აპარატის წარმადობა შეიძლება აღწევდეს 10 ათასი ტონა საბურავი/წელიწადში.

### ნავთობის ნარჩენების უტილიზაცია

2000 წელს ნავთობის მოპოვება შეადგენდა დაახლოებით 5 მლრდ. ტონას. ეს სიდიდე განისაზღვრება არა ტექნიკური შესაძლებლობებით, არამედ ძირითადი ქვეყანა-მწარმოებლების ეკონომიკური ინტერესებით. გადამუშავების ადგილებზე ტრანსპორტირებისას მათი ნაწილი აუცილებლად იკარგება, მაგალითად ტრანსპორტული დანაკარგები (აორთქლება, ჩაღვრა, ჩარეცხვა, ავარიული ჩაღვრები და სხვა). ასეთი დანაკარგები რთულია წინასწარ იქნას გათვალისწინებული და მათ უტილიზაციაზე ხომ ზედმეტია საუბარი. ნავთობის ნარჩენები იყოფა 2 ჯგუფად: გადამუშავების ნარჩენები და მოხმარების ნარჩენები.

გადამუშავების ნარჩენებს წარმოადგენენ სათბობი, ზეთები, შემზეთები, გამხსნელები. მათ ჩვეულებრივ მიაკუთვნებენ მექანიკურ ნარჩენებს, რომელთაც უტარებენ

მექანიკურ რეკუპერაციას და ისევ ამატებენ პროდუქციის შესაბამის სახეს უშუალოდ ტექნოლოგიურ პროცესში.

მოხმარების ნარჩენები - შესაბამისი ნამუშევარი ნავთობპროდუქტები - შესაბამისი მანქანებისა და აგრეგატების მუშაობის დროს იკარგებიან ან უტილიზირდებიან. მათ შეიძლება ვუწოდოთ ექსპლოატაციური ნარჩენები. მაგალითად, აშშ-ში ტრანპორტული, მექანიკური და ექსპლოატაციური ნარჩენების თანაფარდობა შეადგენს 1:1:15. სავარაუდოდ, მთელ მსოფლიოშიც ეს ბალანსი იქნება ნაკლებად განსხვავებული ამ თანაფარდობისაგან.

შესაბამისად, ნავთობის ნარჩენების გამოყენების კოეფიციენტის ამაღლება მდგომარეობს ექსპლოატაციური ნარჩენების უტილიზაციაში.

ნავთობპროდუქტები ახდენენ ბიოსფეროს სამივე კომპონენტის გაბინძურებას, მაგრამ მათი ყველაზე მეტი ნაწილი ჰიდროსფეროში ხვდება, რომლის გაბინძურების დონე ძალზედ იზრდება.

ნავთობგადამუშავების ნარჩენების კლასიფიკაცია.  
ნავთობის ნარჩენების ძირითად ნაწილს შეადგენენ ორგანული ტიპის ტოქსიკური სამრეწველო ნარჩენები მინერალური და დისპერსიული ლითონური მინარევებით. ნავთობის ნარჩენების ნომენკლატურა შედგება ხუთი ტიპის ნარჩენებისაგან: საავტომობილო და ენერგეტიკული საწვავი, შემზეთი და გამაცივებელი ზეთები, საწვავისა და შემზეთის დანამატები, გამხსნელები და გამათხევადებლები, შემზეთ-გამაცივებელი ხსნარები.

საშუალოდ, ამ ტიპის ნარჩენები შეადგენენ ნავთობის ნარჩენების დაახლოებით 10% ნავთობგადამუშავების პროდუქციის მოცულობიდან. მათი უტილიზაცია, როგორც წესი, არ წარმოადგენს სირთულეს, ნავთობის ნარჩენების ზოგიერთ სახეებს გადასამუშავებლად იბარებს თავად ქარხანა-დამამზადებელი.

ნავთობის ნარჩენების პასიური და აქტიური გაუვნებელოფა. პასიური გაუვნებელოფა ხორციელდება ამართქლებელ არხებში, შლამის დასაგროვებელ ფართობებზე და შემამჭიდროებელ რეზერვუარებში. აქტიურ გაუვნებელოფას ახდენენ ფილტრებში, ციკლონებში, ცენტრიფუგებში. ამ მეთოდით გაუვნებელოფილ შლამებს ნავთობის ფრაქციის გამოყოფისა და გაწმენდის მიზნით უტარდებათ საბოლოო დაამუშავება.

ფაზების ყველაზე მეტად ეფექტურ გამოყოფებს წარმოადგენენ დამწდომები. მაგრამ სხვადასხვა კატეგორიის ნავთობპროდუქტების ნარჩენების დალექვის სიჩქარეები მკვეთრად განსხვავებული და სიდიდით მცირეა. ამასთან დაწდომის საბოლოო პროდუქტი-შლამი შეიცავს წყლის მნიშვნელოვან რაოდენობას. ნარჩენი ტენი შეადგენს - 60-80% (ნავთობთიხოვანი ფრაქციის უარყოფითი ზეგავლენის გამო). აღნიშნულის გამო, გამოიყენებენ გაუწყლოების ინტენსიურ მეთოდებს, უპირველესად კოაგულაციასა და ფილტრაციას.

**თხევადი კონცენტრირებული ნავთობის ნარჩენების დაწვა.** რიგი აუცილებელი მოთხოვნების დაცვის შემთხვევაში ასეთი სახის ნარჩენების დაწვა შეიძლება წარმოადგენდეს ეფექტურ პროცესს, რომელიც უზრუნველყოფს მავნე საწვავი ნივთიერებების რთული ნარევის ავტოთერმულ გადასვლას გარემოსათვის შედარებით არასახიფათო აირად პროდუქტებში. თუკი ნავთობის ნარჩენებში მინარევის სახით არსებობს განსაკუთრებით ტოქსიკური ნაერთები, მაშინ დაწვა აუცილებელია განხორციელდეს სპეციალურ აპარატებში, რომელიც უზრუნველყოფს ამოსავალი მასალების მაქსიმალურ გაუვნებელოფას. ამასთან ნავთობის ნარჩენების დაწვას, როგორც გაუვნებელოფის მეთოდს, გააჩნია მთელი რიგი ნაკლოვანებანი.

პირველი ნაკლი, რის გამოც ეკოლოგთა დამოკიდებულება წვის პროცესისადმი ძირითადად ნეგატიურია, მდგომარეობს იმაში, რომ გამომავალ ღუმელის აირებში აღმოჩენილია

თერმომდგრადი და ძალზედ ტოქსიკური პოლიარომატული ნახშირწყალბადების (პან) ჯგუფის ნაერთები და სუპერტოქსიკური ნივთიერებები დიოქსინთა ჯგუფიდან. აქვე ავლნიშნავთ, რომ პან-ის ჯგუფში შემავალი ათობით ნაერთიდან მხოლოდ ერთეულები წარმოადგენენ ტოქსიკურ ნაერთებს, ხოლო დიოქსინთა ჯგუფში შემავალი ასობით ნაერთიდან მხოლოდ ორი-სამი ათეული წარმოადგენს სუპერეკოტოქსიკანტებს.

დიოქსინებისათვის ზდკ-ს შემოღებას აზრი არა აქვს, რადგან ისინი ტოქსიკურნი არიან ნებისმიერი კონცენტრაციის დროს. დიოქსინთა პირდაპირი ტოქსიკური ზემოქმედებისა გარდა აღმოჩენილია მათი მოქმედების ირიბი ეფექტიც - ე.წ. სინერგიზმის ეფექტი, როცა ამ სუპერეკოტოქსიკანტისა და სხვა გარემო ფაქტორის ზეგავლენით ორგანიზმზე ზემოქმედების ტოქსიკური ეფექტი უფრო მეტად ძლიერდება. მაგალითად: დიოქსინი+რადიაცია, დიოქსინი+ნიტრატები, დიოქსინი+მძიმე მეტალები, დიოქსინი+ სხვა ქლორშემცველი ნაერთები. ყველაზე სამწუხარო ისაა, რომ ჯერ-ჯერობით არ არსებობს არც ქიმიური და არც ბიოლოგიური მეთოდი დიოქსინების წინააღმდეგ საბრძოლველად. ერთ-ერთი იმედად რჩება დიოქსინების შედარებითი არამდგრადობა მზის სპექტრის ულტრაიისფერი სხივების მიმართ. მიუხედავად ამისა, მიმდინარეობს მცდელობები ნაგავსაწვავი ქარხნიდან წარმოქმნილი დიოქსინების პრობლემის გადასაჭრელად. მაგალითად, კალსონიუს (გერმანია) საკვლევი ცენტრის ტექნიკური ქიმიის ინსტიტუტში სინთეზირებულია ფისები, რომლებიც შთანთქავენ დიოქსინებს დაბალი ტემპერატურის (600 °C-მდე) და გამოათავისუფლებენ მათ შედარებით მაღალი ტემპერატურის (1300 °C) პირობებში. აღნიშნული მეთოდის ეფექტურობა 99%-ს შეადგენს.

ნავობპროდუქტების ნარჩენების წვის მეორე ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ თავად წვის პროცესი წარმოადგება

როგორც ფასეული კომპონენტების დაკარგვის და გამოყოფილი სითბოს უტილიზაციის კუთხით. ამასთან, ასეთი ნარჩენების დაბალი სითბოწარმოქმნის გამო, დაწვის დროს, აუცილებელი ხდება მაზუთის ან ბუნებრივი აირის დამატება. მიუხედავად ამისა, ქლორიდების მცირე რაოდენობით შემცველობის დროს ასეთი სახის ნარჩენების დაწვა შეიძლება გამართლებულად ჩაითვალოს.

ნავთობის ნარჩენების წვის მესამე ნაკლოვანებად დასახელებულია ატმოსფეროში მძიმე ლითონების მნიშვნელოვანი რაოდენობით გაფრქვევა, განსაკუთრებით ტყვიისა, ვერცხლისწყლისა, ვანადიუმისა და სხვა ლითონებისა.

ნავთობშემცველი ნარჩენების უტილიზაციის ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდები. დამწდობებში დამწდარი და ნავთობდამჭერების შემდეგ მიღებულ ნავთობშემცველ პროდუქტებს უმატებენ ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერებებს (ზან) და შემდეგ ამუშავებენ ჩამქრალი კირით ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), შედეგად ნავთობშემცველი ნარჩენების კომპონენტები უკავშირდებიან კალციუმის ჰიდროქსიდს და წარმოქმნიან ძლიერ ჰიდროფობურ ფხვნილს, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას სამშენებლო მასალების დამზადებისათვის. ჩვეულებრივ გამოიყენებენ კომპონენტების შემდეგ თანაფარდობას:

*190 კგ პირობითად მშრალი ნავთობშემცველი ნარჩენი + 80 ლ  $\text{H}_2\text{O}$  + 190 კგ  $\text{CaO}$ -ის ფხვნილი + ზან-ის 1%  $\text{CaO}$ -ის მასის მიხედვით + ნატრიუმის დიიზოქტილსულფოსუქცინატი 0,1% საერთო მასის მიხედვით → დაყოვნება 30 წთ → შრობა  $100^\circ\text{C}$  → პროდუქტი (მშრალი ფხვნილი).*

*ყველა სახის ნავთობშემცველი ნარჩენების (ავარიული ჩალვრები, ნავთობშლამები, ბითუმები, მჟავა გუდრონები, ემულსიები) დამუშავება შედეგი სახით: ორგანიკა:წყალი:კირი:ზან=2:2:1:0,05 გვადლევს სამშენებლო*

მასალას კარგი თერმოიზოლაციური და ჰიდროფობური თვისებებით.

განსაკუთრებით სასარგებლოა ასეთი მეთოდით დამუშავდეს გაჭუჭყიანებული მიწის ფართობები, რომლებიც ამ დროს არა მარტო რეკულტივირდებიან, არამედ იმავდროულად მცირდება მათი მჟავიანობა და მდიდრდებიან ორგანული ნივთიერებებით. ნიადაგში ნავთობის ნარჩენების 10%-მდე შემცველობისას პრაქტიკულად გამოიყენება თანაფარდობა ნიადაგი:წყალი:კირი:ზან=10 : 1 : 0,5 : 0,01.

წყალში ნავთობის ჩაღვრის ლიკვიდაცია ხდება ემულგატორების ან მაგნიტური სითხეების საშუალებით. მაგნიტურ სითხეები წარმოადგენენ ულტრადისპერსიული ფერომაგნიტების კოლოიდურ ხსნარებს თხევადი ნახშირწყალბადების (ნავთი) ან ფტორირებული მინერალური ზეთების, სილიციუმშემცველი ნაერთებისა და ზან-ის ნარევი. პირველად ახდენენ გაჭუჭყიანებულ აკვატორიაზე განაწილებულ ნარევის აკუმულაციას ნავთობის ფენად, რომლის შემდეგ წარმოქმნილი ლაქიდან ნავთობს აგროვებენ სპეციალური მაგნიტური ბადეებით.

**ნამუშევარი ზეთების უტილიზაცია.** ნამუშევარი ზეთების უტილიზაცია შესაძლებელია მოვახდინოთ ნავთობშემცველი ნარჩენებისათვის აღწერილი მეთოდების გამოყენებით. ამასთან გათვალისწინებულ უნდა იქნას, რომ ისინი წარმოადგენენ გავთობგადამუშავების ყველაზე ძვირადღირებულ, „ელიტურ“ პროდუქტებს და ამ შემთხვევაში საუკეთესო ვარიანტად მათი აღდგენა და ხელმეორედ გამოყენებაა.

თანამედროვე მონაცემებით მსოფლიოში იწარმოება 30 მლნ ტ მინერალური ზეთები. ექსპლოატაციის ხასიათის გათვალისწინებით, შეგროვებისა და ჩაბარების ოპტიმალური პირობების შექმნით მათი უკან დაბრუნება და ხელმეორედ გამოყენების სიდიდემ შესაძლებელია 80% მიაღწიოს.

მინერალური ზეთების ნარჩენები დაყოფილია შემდეგნაირად:

- 1 - ნამუშევარი მოტორული ზეთები
- 2- ინდივიდუალურად ნამუშევარი ზეთები
- 3 - ნამუშევარი ნავთობის ნარევი

1 და 2 ტიპის ზეთები ექვემდებარებიან აუცილებელ უტილიზაციას და ხელმეორედ გამოყენებას. მათი გადამუშავება ხდება სპეციალურ საწარმოებში და საამქროებში მთელი რიგი მეთოდების: ფიზიკურ-მექანიკური, ფიზიკურ-ქიმიური და ქიმიური (დაწდომა, ცენტრიფუგირება, ფილტრაცია, გამოხდა, ადსორბცია, ზანით დამუშავება, გაწმენდა პროპანითა და ფენოლით და სხვა) მეთოდების კომპლექსური გამოყენების შედეგად.

ქიმიურ მეთოდებს განეკუთვნება მჟავა და ტუტე გარეცხვა. მჟავა დამუშავების შედეგად ზეთი საბოლოოდ იწმინდება და ამ დროს წარმოიქმნება ე.წ. მჟავა გუდრონი, რომელიც წარმოადგენს ნავთობგადამუშავების ნარჩენების ერთ-ერთ სახეს. ძლიერ გაჭუჭყიანებული, გათხევადებული და გაუწყლოებული ნამუშევარი ზეთები ექვემდებარებიან ხანგრძლივ დაწდომას სპეციალურ რეზერვუარებში, რის შემდეგაც ურევენ (არაუმეტეს 1%-ის რაოდენობით) ნედლ ნავთობს და შემდგომში ექვემდებარებიან გადამუშავებას.

ნამუშევარი ზეთების ძირითადი პრობლემა - დანამატების არსებობა, რომლებიც გამოიყენებიან მათი საექსპლოატაციო თვისებების გასაუმჯობესებლად. მოტორულ ზეთებში დანამატები შედაგენენ - 15%, ჩვეულებრივ ზეთებში - 6 %. დანამატები ძალზედ ძვირადღირებულია, მათი წილი ცალკეული ზეთების ღირებულებაში შეიძლება აღწევდეს 50-70%. ნამუშევარი ზეთების უტილიზაციის წინ აუცილებელია აღნიშნული დანამატების ამოღება არა მარტო ამ ძვირადღირებულობის გამო, არამედ იმიტომ, რომ ისინი ართულებენ უტილიზაციის

პროცესს, რადგან ზეთებს ანიჭებენ ისეთ თვისებებს, როგორცაა სიბლანტე, თერმო- და ქიმიური მდგრადობა.

ნავთობპროდუქტების საბოლოო გაწმენდის ნარჩენები.  
მოტორული საწვავი და შემზეთი ზეთები, რომლებიც მიიღებიან ნავთობპროდუქტების კრეკინგისა და გამოხდის შედეგად, შეიცავენ ნივთიერებებს, რომლებიც ძლიერ ცვლიან მათ საექსპლოატაციო, ეკოლოგიურ და ჰიგიენურ მახასიათებლებს.

ეს ნივთიერებებია ოლეფინები, გოგირდოვანი, აზოტოვანი, ჟანგბადოვანი და სხვა ნაერთები. მათი მოცილებისათვის გამოიყენებენ ქიმიურ (რეაგენტულ) და ფიზიკურ-ქიმიურ (სორბციულ) მეთოდებს. ქიმიური დამუშავება რეალიზებულია ორ ვარიანტში: ა) მჟავა გარეცხვა და ბ) წყალბადური გარეცხვა.

მჟავა გარეცხვა მდგომარეობს პროდუქტების შერევაში კონცენტრირებული გოგირდმჟავას მცირე რაოდენობასთან ცივ პირობებში. ამ პირობებში გოგირდმჟავა თითქმის არ რეაგირებს საწვავისა და შემზეთების ფასეულ კომპონენტებთან - პარაფინულ, ნავთობის და არომატულ ნახშირწყალბადებთან, მაგრამ აქტიურად რეაგირებს ოლეფინებთან და წარმოქმნის ეთერებს. შედეგად მიმდინარეობს პოლიმერიზაციის პროცესი ფისებთან და ასფალტენებთან და წარმოიქმნება ფისოვანი ნალექები.

მჟავა გარეცხვის დროს გამოყენებული ნაერთების (გოგირდოვანი, აზოტოვანი, ჟანგბადოვანი და სხვა ნაერთები) მოცილება სრულებით ვერ ხერხდება, რაც წარმოქმნის შესაბამის ეკოლოგიურ პრობლემებს ავტომობილების ექსპლოატაციის დროს (ნამწვი აირების გამოყოფა). მჟავა გარეცხვის ძირითადი ნარჩენს წარმოადგენს მჟავა გუდრონი. იგი წარმოადგენს ფისოვანი პროდუქტების ნარევის გოგირდმჟავასთან და ექვემდებარება უტილიზაციას ფისისა და გოგირდმჟავას დაცალკავების მიზნით. როგორც ყველა რეაგენტული გაწმენდა, მჟავა გარეცხვა მოითხოვს

რეაგენტებისა და დამხმარე მასალების დიდ ხარჯს და დაკავშირებულია ძნელად უტილიზირებადი ნარჩენების წარმოქმნასთან.

გუდრონის მოცილების შემდეგ პროდუქტი მოითხოვს ღრმა გაწმენდას გოგირდმჟავას ნაშთებისაგან, რომელსაც აცილებენ ტუტის გამოყენებით. შედეგად წარმოიქმნება სულფატები, რომლებიც ძნელად უტილიზდებიან, რადგან გაჭუჭყიანებულნი არიან ფისოვანი ნივთიერებების მინარევებით.

წყალბადური გაწმენდა - არსებითად ესაა კატალიზური ჰიდროგენიზაცია, რომელიც არ ეხება პარაფინებს და მიმართულია გიგირდოვანი, ჟანგბადოვანი და აზოტოვანი ნაერთებისაკენ. ამას გარდა, ასეთი აიროვანი წმენდისას მიმდინარეობა დიენების ჰიდროგენირება, რომელიც აუმჯობესებს პროდუქტების სტაბილობას და ამცირებს ფისის წარმოქმნის უნარს ხანგრძლივი მოხმარების განმავლობაში. ჰიდროწმენდა მიმდინარეობს 250-420°C და 3-დან 70-მდე ატ. წნევის დროს. ამ შემთხვევაში აუცილებელი ხდება წარმოქმნილი აირადი პროდუქტების - გოგირდწყალბადისა და ამიაკის უტილიზაცია.

**მჟავა გუდრონების უტილიზაცია.** მჟავა გუდრონი წარმოადგენს მოტორული და შემზეთი ზეთების უტილიზაციის მრავალტონაჟიან ნარჩენს. არსებობს მჟავა გუდრონის უტილიზაციის რამოდენიმე მიმართულება:

- 1) თერმული დამუშავება, რომლის შედეგადაც მიმდინარეობს გოგირდმჟავას ჰომოლიზური დისოციაცია. გოგირდმჟავას დისოციაციის პროდუქტი კი შემდგომში შთაინთქმება წყლით ცალკე აპარატში.
- 2) მაღალგოგირდოვანი კოქსის მიღება, რომლის გადამუშავება საშუალებას იძლევა მთლიანად მოვახდინოთ გოგირდმჟავას უტილიზაცია
- 3) მრავალმიზნობრივი დანიშნულების ბითუმების ამოღება, რომელიც გამოიყენება როგორც ნედლი სახით, ასევე

გადამუშავებია შემდეგ ელექტროქიმიურ, ტყავის, პოლიგრაფიულ, ქაღალდის, საფეიქრო, ლაქ-საღებავების წაორმოებში, ასევე სამსხმელო წარმოებაში.

## ოქსიდური და არამეტალური ნარჩენების უტილიზაცია

ოქსიდური და არამეტალური ნარჩენები წარმოიქმნება ინდუსტრიის ოთხ სფეროში - მეტალურგიული, ლითონგადამამუშავებელი, სამშენებლო და ენერგეტიკული მრეწველობები. მათ ახასიათებთ დნობის მაღალი ტემპერატურა, დაბალი ხსნადობა წყალში, დაბალი ღირებულება (მცირე გამონაკლისის გარდა), ფართო გავრცელება და მრეწველობის დიდი მასშტაბები.

**წიდა და ნაცარი.** წარმოშვების მიხედვით ისინი არსებობენ ორი სახის - მეტალურგიული და სათბობის. სათბობის წიდების მოცულობა უკანასკნელ 30-40 წელს განუწყვეტლივ მცირდება ტორფიდან, ქვანახშირიდან და მაზუთიდან ბუნებრივ აირზე მრავალი მსხვილი თეს-ის გადაყვანის გამო. მაგრამ ასეთი სახის ნარჩენების უტილიზაციის პრობლემა კვლავ რჩება აქტუალური, რადგან საჭირო ხდება მოვახდინოთ ადრე დაგროვებული ძველი მარაგების უტილიზაცია. ამასთან, უკანასკნელ წლებში, ბუნებრივ აირზე ფასების სწრაფი ზრდის გამო შეიმჩნევა ენერგეტიკაში მყარი და თხევადი სათბობების გამოყენების ტენდენცია, რაც გამოიწვევს წიდისა და ზოლების ნარჩენების ზრდას.

**წიდების უტილიზაცია.** ამ სფეროში ტექნოლოგიების წინაშე დგას ოთხი ძირითადი ამოცანა:

- 1) ე.წ. „მდიდარი წიდების“ უტილიზაცია, რომლებიც შეიცავენ ფასეულ კომპონენტებს;
- 2) წიდების გადამამუშავება, სამშენებლო მასალების მიღებით;
- 3) წიდასაყრელების გათავისუფლება ტერიტორიების გამოთავისუფლების მიზნით;

4) წილების გამოყენება სამრეწველო და საგზაო მშენებლობაში.

მეტალურგიულ წილებს ყოფენ ოთხ ძირითად კატეგორიად ძირითად წარმოებაში წარმოებული სამიზნე პროდუქციაზე დამოკიდებულების მიხედვით.

**A** – შავი მეტალურგიის წილები (თუჯის, ფოლადისა და შენადნობების წარმოება);

**B** – ფერადი მეტალურგიის წილები (მძიმე და მსუბუქი ლითონების და მათი შენადნობების წარმოება);

**B** – იშვიათ ლითონთა მეტალურგიის წილები;

**Г** – კეთილშობის ლითონთა მეტალურგიის წილები.

იშვიათ ლითონთა მეტალურგიის წილები შეიძლება შეიცავდეს ისეთ კომპონენტებს, რომელიც ღირებულებით რამდენჯერმე აღემატება ოქროს ღირებულებას, მაგრამ მათი შემცველობა რამდენჯერმე მცირეა, ვიდრე ოქროს შემცველობა **Г** კატეგორიის წილებში.

შავი მეტალურგიის წილები. მთლიანობაში **A** კატეგორიის წილები შეიცავენ ფასეულ კომპონენტებს ისეთი რაოდენობებით, რომ შეუძლებელია მათი რენტაბელური ამოღება. ამიტომ ასეთი სახის წილებს ყრიან საყრდენებზე ან უტარებენ ზედაპირულ მექანიკურ დამუშავებას სამშენებლო მასალების მიღების მიზნით. **A** კატეგორიის წილები ყველაზე მეტად კვალიფიცირებულ გამოყენებას პოულობენ ცემენტის წარმოებაში.

**A** კატეგორიის წილების ტექნოლოგიური გამოსავალი შეადგენს 0,6ტ - 1ტ თუჯის წარმოებაზე, 0,5ტ - 1ტ ფოლადის და 0,4 ტ 1ტ სპეციალური შენადნობების წარმოებაზე. **A** კატეგორიის წილები - წარმოადგენენ მაღალტემპერატურული მეტალურგიული რეაქციების თხევად ოქსიდურ პროდუქტებს, რომლებიც დნობის დამთავრებისას ფარავენ გადადნობილ ლითონის ზედაპირს. გაცივების შედეგად ისინი გარდაიქმნებიან მსხვრევად ამორფულ მასალად.

ლითონების გადადნობის რეაქცია აუცილებლად უნდა მიმდინარეობდეს ოპტიმალური პირობების პირობებში. ამ დროს მიმდინარე ქიმიური რეაქციის წონასწორული მდგომარეობისას მიღებული საბოლოო წილების შედგენილობა მკაცრად მუდმივია. სწორად ჩატარებული გამოდნობის შედეგად წილები შეიცავს კალციუმის, მაგნიუმის, ალუმინის, ტიტანის, სილიციუმის, ფოსფორისა და ლითონ-მინარევის ოქსიდებს. ასეთი წილების ძალზედ მნიშვნელოვანი რაოდენობა უმეტეს შემთხვევაში არ წარმოადგენს ნედლეულს ფასეული კომპონენტების ამოღებისათვის.

გამონაკლისს წარმოადგენენ წილები, რომლებიც მიიღებიან სპეციალური ლეგირებული ფოლადის გადადნობისას. მაგალითად, საქართველოში ფერომანგანუმის წარმოებისას წარმოქმნილი წილები მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავენ მანგანუმს, რომლის უტილიზირება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი რესურსდამზოგი ტექნოლოგიაა.

არსებობს სამი ჯგუფის A კატეგორიის ლარიბი წილები:

1. ფუძოვანი - რომელიც უპირატესად შეიცავს კალციუმის, მაგნიუმის და ალუმინის ოქსიდებს შემდეგი რაოდენობით:  $\text{CaO} > 50\%$ ,  $\text{SiO}_2 < 30\%$  და  $\text{Al}_2\text{O}_3 < 10\%$
2. ამფოტერული, რომელიც შეიცავს ტიტანის ოქსიდებს და სხვა ძირითად კომპონენტებს შემდეგი რაოდენობით:  $\text{CaO} - 50\%$ ,  $\text{SiO}_2 - 30\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 - 10\%$
3. მჟავური, რომლის შედგენილობაში შედის ფოსფორის ოქსიდი  $\text{P}_2\text{O}_5$  და ასევე ძირითადი ნივთიერებები  $\text{CaO} < 50\%$ ,  $\text{SiO}_2 > 30\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 > 10\%$

ბრძმედული წილების ძირითადი მომხმარებელია ცემენტის წარმოება, რომელიც თავის წარმოებაში იყენებს გრანულირებულ წილებს. ასეთი წილების გამოყენება საშუალებას იძლევა ცემენტის წარმოება 2-ჯერ გაიზარდოს, საწვავის ხარჯი შემცირდეს 40%-ით და ცემენტის ხარისხის 25–30%-ით გაუმჯობესდეს.

A კატეგორიის წილების გამოყენების მეორე მიმართულებაა ფოროვანი მასალების წარმოება მსუბუქი ბეტონის წარმოებაში.

## რატომ არ უნდა დაეწვას ფოთლები ქალაქში

ქეთი კორძახია

საქართველოს სტრატეგიული კვლევებისა და განვითარების ცენტრი, 2005 წ

ქალაქებში ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურება ერთ-ერთი ძირითადი ურბანული გარემოსდაცვითი პრობლემაა. მისი გამომწვევი მიზეზი უამრავია. ქალაქის დაბინძურების უმთავრესი წყარო ავტოტრანსპორტია. ატმოსფერო აგრეთვე მნიშვნელოვნად ბინძურდება მეურნეობის სხვადასხვა დარგების, საწარმოების მიერ. მათი ფუნქციონირების შედეგად - საწვავის წვისა და საწარმოო პროცესების მიმდინარეობისას გამოიყოფა და ატმოსფეროში გამოიფრქვევა მრავალი მავნე ნივთიერება, კერძოდ, მტვერი (PM), გოგირდოვანი ანჰიდრიდი (SO<sub>2</sub>), აზოტის ჟანგეულები (NO<sub>x</sub>), არამეთანური აქროლადი ორგანული ნაერთები (VOC) და სხვა. ეს დამაბინძურებლები წარმოიქმებიან წვის ნებისმიერი პროცესის დროს და უარყოფითად მოქმედებენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე და ეკოსისტემაზე.

ქალაქებში დაბინძურების შესამცირებლად განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი როლი უკავია მწვანე ნარგავებს, რომლებიც ბიოლოგიური ფილტრის მოვალეობას ასრულებს. გარდა იმისა, რომ მცენარეები ცოცხალ ორგანიზმებს ჟანგბადით ამარაგებს, ფილტრის მსგავსად, უამრავი დამაბინძურებლის შეკავებასაც ახდენს. ვეგეტაციის პერიოდში ხის ვარჯებში მიმდინარეობს მავნე ნივთიერებების აკუმულაცია. გამწვანებული რაიონის ერთ ჰექტარზე მცენარის ფოთლები (1კგ ფოთლები მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით) აკავებს და შთანთქავს დაახლოებით:

- 200-400კგ გოგირდოვან გაზს (ალვის ხე შთანთქავს და აკავებს საშუალოდ 150გ, იფანი - 18 გ, აკაცია - 69 გ);
- 5-10 ტონამდე ნახშირორჟანგს (25 წლიანი ალვის ხე შთანთქავს - 44 კგ, მუხა -28 კგ, ცაცხვი -16 კგ, ნაძვი - 6კგ);
- 14-56 კგ მტვერს (თელას ზრდასრული ხე აკავებს 31 კგ, ტირიფი-38კგ, ნეკერჩხალი-28-33კგ, ალვის ხე - 34 კგ, თუთა - 31 კგ, იფანი - 27 კგ, წაბლი - 16კგ);

- 370-380 გ ტყვიას (იმდენი, რამდენიც გამოიფრქვევა ავტოტრანსპორტის მიერ 450-600 ლ ბენზინის წვისას).

გარდა ტყვიისა, ფოთლები აკავებს სხვა მეტალებსაც: სპილენძს, კობალტს, თუთიას, მანგანუმს, ქრომს, ტიტანს, მოლიბდენს, რკინას და ა.შ. საერთო ჯამში თითო ზრდასრული ხე „წმინდავს“ თითქმის 20 ათას მ<sup>3</sup> ჰაერს, მიწის ზედაპირიდან 10მ-ის სიმაღლეზე, რაც მნიშვნელოვანდ ამცირებს ატმოსფეროში მავნე ნივთიერებათა შემცველობას, არეგულირებს თბურ ეფექტს და ჰაერის ტენიანობას.

ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე აღმოჩნდა, რომ ქალაქის ხის ფოთლებში ტყვიის შემცველობა 72-ჯერ აღემატება ქალაქგარეთ არსებული ხის ფოთლებში ტყვიის რაოდენობას, თუთიისა და კადმიუმის - 11-ჯერ, ნიკელის -4-ჯერ.

ისედაც არასახარბიელო ეკოლოგიურ პირობებში, შემოდგომაზე ფოთოლცვენასთან ერთად მავნე ნივთიერებების „შემოტევა“ მძაფრდება, რადგან ხეები ვეღარ ასრულებენ ბიოლოგიური ფილტრის როლს. როგორც თქვენთვის ცნობილია, ქალაქის ქუჩებში, დასუფთავების მიზნით, ჩამოცვენილ ფოთლებს აგროვებენ და წვავენ. საზოგადოებისათვის არ არის ცნობილი თუ რა ზიანს აყენებს თითქოსდა უვნებელი ფოთლების დაწვა ქალაქში. კვამლთან ერთად ყველა ის შხამი (მათ შორის ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი), რომელიც ზაფხულის განმავლობაში შთანთქა მცენარეებმა, წვისას კვლავ თავისუფლდება და უბრუნდება ატმოსფეროს. ასეთი ნივთიერებებით გაჯერებული ფოთლები არსებითად აბინძურებს ნიადაგს ატმოსფერული ტექნოგენური აეროზოლებით, მათი დაწვით კი ნიადაგის ზედა ფენაში, მძიმე მეტალების შემცველობა 1,5-2-ჯერ იზრდება. თბილისში ჩამოცვნილი ფოთლების რაოდენობაზე ზუსტი მონაცემები არ მოიპოვება, თუმცა სავარაუდოა, რომ იგი რამოდენიმე ტონას აღწევს.

როდესაც ფოთლების გროვა იწვის, სრული წვა მხოლოდ ზედა ფენაში მიმდინარეობს, ქვედა ფენა კი ღვის და ბოლავს. არასრული წვისას კი გამოიყოფა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მეტად საშიში ნივთიერებები:

მხუთავი აირი (ნახშირჟანგი - CO) - მომაკვდინებლად საშიში ნაერთია. იგი ადვილად უერთდება სისხლის ჰემოგლობინს და აფერხებს ჟანგბადის ტრანსპორტირებას ქსოვილებსა და შინაგან ორგანოებში. შედეგად გული იწყებს მუშაობს დიდი დატვირვით, რაც ზრდის კარდიოლოგიური დაავადებების გამწვავების რისკს.

გარდა ამ დამაბინძურებლებისა ატმოსფეროში გამაღიზიანებელი ნივთიერებები - ირიტანტები გამოიყოფა. ისინი ბრონქიალური ასთმით და ქრონიკული ბრონქიტით დაავადებული ადამიანებისათვის ჯანმრთელობის გაუარესების მიზეზი ხდება. ირიტანტები ბრონქებში აღიზიანებს მგრძნობიარე ნერვულ დაბოლოებებს, იწვევს სპაზმსა და შემდგომ გაგუდვას.

1 ტ მცენარეული ნარჩენის (მათ შორის ფოთლების) ბოლი გამოყოფს 9 კგ მიკრონაწილავს. ისინი ჰაერის ორთქლთან ურთიერთქმედებენ და წარმოქმნიან ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საშიშ აეროზოლს ე.წ. „სმოგს“.

პრობლემა მხოლოდ ფოთლების წვით არ შემოიფარგლება. ქალაქებში საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვების სისტემა არაკონტროლირებადია, რის შედეგადაც ნარჩენები იყრება პირდაპირ საყოფაცხოვრებო სახლების ეზოებსა და ქუჩებში. ფოთლების გროვაში მოხვედრილი სხვადასხვა ტიპის ნარჩენი (პოლიეთილენის პაკეტი, პლასტიკური ბოთლი, პოლიეთილენქლორიდისაგან დამზადებული ნაწარმი, მაგალითად ლინოლიუმი, შესაფუთი მასალა, სათამაშო, ხელოვნური ბოჭკო და ა.შ.), მათთან ერთად იწვის. ამ დროს მთელი რიგი ტოქსინები (75 სხვადასხვა საშიში ნივთიერება) წარმოიქმნება. მათი მწვავე და ქრონიკული ტოქსიკურობა დამოკიდებულია ამ ნივთიერებების ცოცხალ ორგანიზმში მოხვედრის რაოდენობაზე და მიღებულ ნაერთთა ფორმებზე. ისინი იწვევს იმუნური სისტემის დათრგუნვას, მუტაგენურ, ტერატოგენურ და ემბრიოსტატიკურ ეფექტებს, ცენტრალური ნერვული სისტემის დარღვევებს, ძილის პროცესის დარღვევას და დაზიანებას.

წვის ნებისმიერი პროცესის დროს, როგორც სამრეწველო, ასევე საყოფაცხოვრებო პირობებში (ნაგვის ღია წვისას), სარეაქციო არემი ქლორის არსებობისას წარმოიქმნება დამაბინძურებლების საშიში

ჯგუფი - დიოქსინები. ადამიანებზე ჩატარებული კვლევების შედეგად კარგად იქნა შესწავლილი დიოქსინების უარყოფითი ეფექტები ჯანმრთელობაზე. ისინი მოქმედებენ უშუალოდ უჯრედებზე და იწვევენ მათ მუტაციას, ქმნიან პათოგენურ ფლორას და შესაძლოა გამოიწვიონ ონკოლოგიური დაავადებანი.

წვის საშიში პროდუქტების სხვა სახეობას წარმოადგენს აზოტშემცველი ნივთიერებები (ნეილონი, პერილონი). მათი არასრული წვის შედეგად წარმოიქმნება ციანიდები. მართალია წვის დაბალ ტემპერატურაზე (600°C-ზე დაბლა, მაგალითად, მბჟუტავ ცეცხლზე) ციანიდები არ წარმოიქმნება, სამაგიეროდ წარმოიქმნება ძლიერი ალერგენების შემცველი მკვრივი, მოყვითალო მახრჩობელა ბოლი. ამ ნივთიერებებით დაბინძურებული ჰაერი, მოხვდება რა ლორწოვან გარსზე, იწვევს კანის, თვალის ლორწოვანას, რესპირატორიული ტრაქტის დეგენერაციულ ცვლილებას. ადამიანს ეწყება ცემინება, ხველა, ქავილი. ვითარდება ალერგიული სურდო, ბრონქიტი, დერმატიტი.

ცეცხლში ხშირად ხვდება ხის მასალების ნარჩენები. ისინი შეიცავს დიდი რაოდენობით ფორმალდეჰიდურ ფისებს, რომელთა წვისას გამოიყოფა ციანიდები და ალდეჰიდები. აღნიშნული ხის ნარჩენები შეიძლება შეღებილი იყოს ზეთის საღებავით, რომელიც შეიცავს ტყვიას. ასეთი საღებავების წვისას გამოყოფილი ტყვიის ნაერთები ორგანიზმში აღწევს ფილტვების საშუალებით. ეს უკანასკნელი განსაკუთრებით ბავშვებზე მოქმედებს: ტყვიის მცირე კონცენტრაციაც კი უარყოფით გავლენას ახდენს ტვინის განვითარებაზე. უფრო მეტიც, ბავშვები ფილტვის აგებულებისა და უფრო ხშირი სუნთქვის გამო, ღებულობენ ტყვიის 6-ჯერ მეტ დოზას, ვიდრე ზრდასრული ადამიანები.

უდავოა, რომ ადამიანის და სხვა ცოცხალი არსების ორგანიზმში მავნე ნივთიერებათა მოხვედრის ერთ-ერთი ძირითადი წყარო ჰაერია. მრავალ მავნე ნივთიერებას, მათი მდგრადობისა და გარემოში ბიოაკუმულაციის უნარის გამო, შეუძლია გრძელვადიანი ზემოქმედება იქონიოს ადამიანის ჯანმრთელობასა და ეკოსისტემების მდგომარეობაზე. ზემოთ ჩამოთვლილი ეფექტებიც კი საკმარისია იმის

საჩვენებლად, თუ რაოდენ სერიოზული საფრთხეა ქალაქებში ფოთლების დაწვა.

ზოგიერთ ქვეყანაში უკვე მიიღეს ქალაქში ფოთლების წვასთან დაკავშირებით კონტროლის ზომები. მაგალითად, რუსეთის ფედერაციაში, კერძოდ, ქალაქ მოსკოვში, მათი დაწვა კატეგორიულად აკრძალეს და ფოთლების შეგროვების და უტილიზაციის მარეგულირებელი წესებიც შეიმუშავეს. უკრაინაში ფოთლების ჩამბარებელი პუნქტებიც კი გაიხსნა. ჩვენს ქვეყანაში კი ამ პრობლემას, რატომღაც, ყურადღება არ ეთმობა.

ევროგაერთიანების საბჭოს 1993 წლის 259/93 დებულებით დადგენილი ნარჩენების (წითელი, ყვითელი და მწვანე) სიები

ნარჩენების წითელი სია (RED LIST OF WASTES)

შენიშვნა: ქვემოთ მოყვანილ სიაში სიტყვები “შეიცავს” და “დაბინძურებულია” აღნიშნავენ, რომ ხსენებული ნივთიერება არსებობს იმ რაოდენობით, რომ: (ა) ხდის ნარჩენს საშიშად; ან (ბ) დაბრკოლებას უქმნის მის მეორეული გადამუშავებას გარემოსათვის უსაფრთხო ხერხით.

N	OECD-ის კოდი	ჰარმონიზებული სისტემის (HS) კოდი	ნარჩენების დასახელება ქართულ ენაზე	ნარჩენების დასახელება ინგლისურ ენაზე
1	2	3	4	5
<p>RA. ძირითადად ორგანული შემადგენლობის ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება შეიცავდნენ ლითონებსა და არაორგანულ მასალებს</p> <p>RA. WASTES CONTAINING PRINCIPALLY ORGANIC CONSTITUENTS, WHICH MAY CONTAIN METALS AND INORGANIC MATERIALS</p>				
1	RA 010	-	ნარჩენები, ნივთიერებები და საგნები, რომლებიც შეიცავენ ან დაბინძურებულია შემდეგი ნივთიერებებით: პოლიქლორირებული ბიფენი-ლები (პეპ) და/ან პოლიქლორი-რებული ტერფენილები (პეტ) და/ან პოლიბრომირებული ბიფენილები (პბბ), ყველა ანალოგიური პოლი-ბრომირებული ნაერთის ჩათვლით, რომელთა კონცენტრაცია ტოლია ან აღემატება 50 მგ/გ-ზე	Wastes, substances and articles containing, consisting of or contaminated with polychlorinated biphenyl (PCB) and/or polychlorinated terphenyl (PCT) and/or polybrominated biphenyl (PBB), including any other polybrominated analogues of these compounds, at a concentration level of 50 mg/kg or more
2	RA 020	-	გამოხდით, დისტილაციით ან წებისმიერი პირობითი მეთოდით მიღებული ქვების სქელფისის (ასფალტის ცემენტის გარდა) ნარჩენები	Waste tarry residues (excluding asphalt cements) arising from refining, distillation and any pyrolytic treatment
<p>RB. ძირითადად არაორგანული შემადგენლობის ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება შეიცავდნენ ლითონებსა და ორგანულ მასალებს</p> <p>RB. WASTES CONTAINING PRINCIPALLY INORGANIC CONSTITUENTS, WHICH MAY CONTAIN METALS AND ORGANIC MATERIALS</p>				
3	RB 010	-	აზბესტი (მტვრისა და ბოჭკოს სახით)	Asbestos (dusts and fibres)
4	RB 020	-	კერამიკული ბოჭკო აზბესტის მსგავსი თვისებებით	Ceramic-based fibres of physico-chemical characteristics similar to those of asbestos

RC. ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება შეიცავდნენ არაორგანულ  
ან ორგანულ მასალებს  
RC. WASTES WHICH MAY CONTAIN EITHER INORGANIC OR ORGANIC CONSTITUENTS

			ნარჩენები, რომლებიც შეიცავენ, შედგება ან დაბინძურებულია ნებისმიერი ქვემოთ მოყვანილი ნივთიერებით:
			Wastes that contain, consist of or are contaminated with any of the following:
5	RC 010	-	<p>– პოლიქლორირებული დიბენზო-ფურანის ჯგუფის ყველა სახის პროდუქცია</p> <p>- Any congener of polychlorinated dibenzofuran</p>
6	RC 020	-	<p>– პოლიქლორირებული დიბენზო-დიოქსინების ჯგუფის ყველა სახის პროდუქცია</p> <p>- Any congener of polychlorinated dibenzodioxin</p>
7	RC 030	-	<p>ანტიდეტონატორების ტეტრა-ეთილენტყვიის შემცველი ლამი</p> <p>Leaded anti-knock compounds sludges</p>
8	RC 040	-	<p>სხვა ჰიდროჟანგები, გარდა წყალბადის ზეჟანგისა</p> <p>Peroxides other than hydrogen peroxide'</p>

### ნარჩენების ყვითელი სია (AMBER LIST OF WASTES)

დამოუკიდებლად იმისა, ჩართულია თუ არა ნარჩენები ამ ნუსხაში, მათი გადაზიდვა, როგორც ყვითელ ნუსხაში ჩართული ნარჩენებისა, შეიძლება არ იქნეს დაშვებული, თუ ისინი დაბინძურებულია სხვა მასალებით ისეთი ოდენობით რაც (ა) ზრდის ნარჩენებთან დაკავშირებულ რისკს იმგვარად, რომ იგი შეესაბამება ყვითელ ან წითელ ნუსხაში შეტანას, ან (ბ) დაბრკოლებას უქმნის მის მეორეულ გადამუშავებას გარემოსათვის უსაფრთხო ხერხით.

N	OECD-ის კოდი	ჰარმონიზებული სისტემის (HS) კოდი	ნარჩენების დასახელება ქართულ ენაზე	ნარჩენების დასახელება ინგლისურ ენაზე
1	2	3	4	5
<p>AA. ლითონების შემცველი ნარჩენები AA. METAL BEARING WASTES</p> <p><u>შენიშვნა:</u> ორი ვარსკვლავით (**) აღნიშნული ნარჩენები შეიცავენ ნარჩენებს ნაცრის, ნალექის, წიდის, ხენჯის, ანართევის, მტვრის, ფხვნილის, ლამისა და ბრიკეტების სახით – თუ ამგვარი ფორმით არსებული ნარჩენები არ არის ცალკე პოზიციით აღწერილი</p>				
1	AA 010	ex 2619 00	წიდა, ხენჯი და შავი მეტალურგიისა და ფოლადსახმელი წარმოების სხვა ნარჩენები**	Dross, scalings and other wastes from the manufacture of iron and steel **
2	AA 020	2620 19	თუთიის შემცველი ნაცარი და ნარჩენები**	Zinc ashes and residues **
3	AA 030	2620 20	ტყვიის შემცველი ნაცარი და ნარჩენები**	Lead ashes and residues **
4	AA 040	ex 2620 30	სპილენძის შემცველი ნაცარი და ნარჩენები**	Copper ashes and residues **
5	AA 050	ex 2620 40	ალუმინის შემცველი ნაცარი და	Aluminium ashes and residues **
			ნარჩენები**	

6	AA 060	ex 2620 50	ვანადიუმის შემცველი ნაცარი და ნარჩენები**	Vanadium ashes and residues **
7	AA 070	2620 90	ლითონებისა და მათი ნერთების შემცველი ნაცარი და ნარჩენები,** რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში	ashes and residues ** containing metals or metal compounds not elsewhere specified or included
8	AA 080	ex 8112 91	თალიუმის შემცველი ნაცარი და ნარჩენები**	Thallium waste and residues**
9	AA 090	ex 2804 80	დარიშხანის შემცველი ნაცარი და ნარჩენები**	Arsenic waste and residues**
10	AA 100	ex 2620 90	ვერცხლისწყლის შემცველი ნაცარი და ნარჩენები**	Mercury waste and residues**
11	AA 110	-	ალუმინის წარმოების ნარჩენები, რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში	Residues from alumina production not elsewhere specified or included
12	AA 120	-	გალვანიზაციური წიდა	Galvanic sludges
13	AA 130	-	ლითონთა ამოჭმის პროცესში მიღებული სითხეები	Liquors from the pickling of metals
14	AA 140	-	თუთიის წარმოების ტუტე ნარჩენები, მტვერი და წიდა, ისეთები როგორცაა იაროზიტი, ჰემატიტი, გეტიტი და ა.შ.	Leaching residues from zinc processing, dusts and sludges such as jarosite, hematite, goethite, etc.
15	AA 150	-	კეთილშობილი ლითონები, რომლებიც შეიცავენ არაორგანული ციანიდების კვალის მქონე მყარ ნარჩენებს	Precious metal bearing residues in solid form which contain traces of inorganic cyanides
16	AA 160	-	კეთილშობილი ლითონების ნაცარი, წიდა, მტვერი და სხვა ნარჩენები, ისეთები როგორცაა:	Precious metal ash, sludge, dust and other residues such as:
17	AA 161	-	_ საბეჭდი პლატების დაწვის შედეგად წარმოქმნილი ნაცარი	Ash from incineration of printed circuit boards
18	AA 162	-	_ ფოტოფირების დაწვის შედეგად წარმოქმნილი ნაცარი	- Photographic film ash
19	AA 170	-	ტყვიის ბატარეები, მთლიანი ან დამსხვრეული	Lead-acid batteries or accumulators, whole or crushed
20	AA 180	-	აკუმულატორების გამოყენებული ბატარეები, არა ტყვიისა, მთლიანი ან დამსხვრეული, აგრეთვე ბატარეებისა და აკუმულატორების წარმოების ნარჩენები, რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში	Used batteries or accumulators, whole or crushed, other than lead-acid batteries, and waste and scrap arising from the production of batteries and accumulators, not otherwise specified or included
21	AA 190	8104 20	მაგნიუმის ნარჩენები და ჯართი, რომელთაც აქვთ აალების, ასევე თვითაალებების უნარი ან რომლებიც	Magnesium waste and scrap that is flammable, pyrophoric or emits, upon contact with water, flammable gases
			წყალთან შეხებისას გამოყოფენ სახიფათო ოდენობის აალებად გაზებს	in dangerous quantities

AB. ძირითადად არაორგანული შემადგენლობის ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება შეიცავდნენ ლითონებსა და ორგანულ მასალებს				
AB. WASTES COUNTERING PRINCIPALLY INORGANIC CONSTITUENTS, WHICH MAY CONTAIN METALS AND ORGANIC MATERIALS				
22	AB 010	2621 00	წიდა, ნაცარი და ნარჩენები, რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში.	Slag, ash and residues , not elsewhere specified or included
23	AB 020	-	საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დაწვის შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენები	Residues arising from the combustion of municipal/household wastes
24	AB 030	-	ლითონთა ზედაპირის იმ პრეპარატებით დამუშავების ნარჩენები, რომლებიც არ შეიცავენ ციანიდებს	Wastes from non-cyanide based systems which arise from surface treatment of metals
25	AB 040	ex 7001 00	ელექტრონული მილაკებისა და სხვა აქტივირებული მინა	Glass waste from cathode-ray tubes and other activated glasses
26	AB 050	ex 2529 21	კალციუმის ფტორიდის ლამი	Calcium fluoride sludge
27	AB 060	-	ფტორის არაორგანული ნერთების სხვა თხევადი ან წილსებრი ნარჩენები	Other inorganic fluorine compounds in the form of liquids or sludges
28	AB 070	-	სასხმელ ოპერაციაში გამოყენებული ქვიშა	Sands used in foundry operation
29	AB 080	-	გამოყენებული კატალიზატორები, რომლებიც არ არის ჩართული მწვანე სიაში	Waste catalysts not on the green list
30	AB 090	-	ალუმინის ჰიდრატის ნარჩენები	Waste hydrates of aluminium
31	AB 100	-	ალუმინის ჯანგის ნარჩენები	Waste alumina
32	AB 110	-	ფუძე ხსნარები	Basic solutions
33	AB 120	-	არაორგანული ჰალოგენური ნერთები, რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში	Inorganic halide compounds, not elsewhere specified or included
34	AB 130	-	საფანტავლური შემოქრევით დამუშავების პროცესის ნარჩენი ქვიშა	Used blasting grit
35	AB 140	-	თაბაშირი, წარმოქმნილი ქიმიური ინდუსტრიის პროცესების შედეგად	Gypsum arising from chemical industry processes
36	AB 150	-	არარაფინირებული კალციუმის სულფატი, მიღებული საკვამლე აირების დესულფირებით	Unrefined calcium sulphite and calcium sulphate from flue gas desulphurization (FGD)

AC. ძირითადად ორგანული შემადგენლობის ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება და არაორგანულ მასალებს AC. WASTES CONTAINING PRINCIPALLY ORGANIC CONSTITUENTS, WHICH MAY CONTAIN METALS AND INORGANIC MATERIALS				შეიცავდნენ ლითონებსა
37	AC 010	ex 2713 90	წავთობის კოქსისა და წავთობის ბითუმის წარმოების ნარჩენები, გარდა გამოყენებული ანოდებისა	Waste from the production/ processing of petroleum coke and bitumen, excluding anode butts
38	AC 020	-	ასფალტის ცემენტის ნარჩენები	Asphalt cement wastes
39	AC 030	-	გამოსაყენებლად უფარგისი ნარჩენი ზეთები	Waste oils unfit for their originally intended use
40	AC 040	-	ეთილირებული პენზინის ლამი	Leaded petrol (gasoline) sludges
41	AC 050	-	სითხე-თბომატარებელი (თბოგადაცემა)	Thermal (heat transfer) fluids
42	AC 060	-	ჰიდრავლიკური სითხე	Hydraulic fluids
43	AC 070	-	მუხრუჭის სითხე	Brake fluids
44	AC 080	-	ანტიფრიზი	Antifreeze fluids
45	AC 090	-	ფისების, ლატექსის, პლასტიფიკატორების, წებოებისა და წებოვანი წივთიერებების წარმოების, დამზადებისა და გამოყენების ნარჩენები	Waste from production, formulation and use of resins, latex plasticizers, glues and adhesives
46	AC 100	ex 3915 90	ნიტროცელულოზა	Nitrocellulose
47	AC 110	-	თხევადი და ლამისებრი ფენოლები და ფენოლის ნაერთები, ქლორფენოლების ჩათვლით	Phenols, phenol compounds including chlorophenol in the form of liquids or sludges
48	AC 120	-	პოლიქლორირებული ნაფტალინი	Polychlorinated naphthalenes
49	AC 130	-	ეთერები	Ethers
50	AC 140	-	სასხმელი ქვიშის მოსამზადებლად გამოყენებული ტრიეთილამინის კატალიზატორები	Triethylamine catalyst for setting foundry sands
51	AC 150	-	ქლორფტორნახშირწყალბადები	Chlorofluorocarbons
52	AC 160	-	ჰალონები	Halons
53	AC 170	-	დამუშავებული კორპისა და მერქნის ნარჩენები	Treated cork and wood waste
54	AC 180	ex 4110 00	ტყავის ბურბუმულა, თრიმვლის წაცარი, თრიმვლის წიდა, თრიმვლის ფეცილი	Leather dust, ash, sludges and flours
55	AC 190	-	დამსხვრეული ავტომობილების მსუბუქი დასანაწევრებელი ნარჩენები	Fluff - light fraction from automobile shredding

56	AC 200	-	ფოსფორის ორგანული ნაერთები	Organic phosphorous compounds
57	AC 210	-	არაჰალოგენიზირებული გამხსნელები	Non-halogenated solvents
58	AC 220	-	ჰალოგენიზირებული გამხსნელები	Halogenated solvents
59	AC 230	-	გამხსნელების რეგენერაციისას დისტილაციის შედეგად მიღებული გაუწყლოებული ნარჩენები, რომლებიც არ შეიცავენ ჰალოგენებს	Halogenated or unhalogenated non-aqueous distillation residues arising from organic solvent recovery operations
60	AC 240	-	ნარჩენები, წარმოქმნილი ალიფატური ჰალოგენიზირებული ნახშირწყალბადების (მაგ. ქლორეთანის, დიქლორეთანის, ვინილქლორიდის და სხვათა) წარმოების პროცესში	Wastes arising from the production of aliphatic halogenated hydrocarbons (such as chloromethanes, dichloro-ethane, vinyl chloride, vinylidene chloride, allyl chloride and epichlorohydrin)
61	AC 250	-	ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები	Surface active agents (surfactants)
62	AC 260	-	ღორების თხევადი ნაკელი, ექსკრემენტები	Liquid pig manure; faeces
63	AC 270	-	ჩამდინარე წყლების წიდა	Sewage sludge
<p>AD. ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება შეიცავდნენ არაორგანულ ან ორგანულ მასალებს</p> <p>AD. WASTES WHICH MAY CONTAIN EITHER INORGANIC OR ORGANIC CONSTITUENTS</p>				
64	AD 010	-	ფარმაცევტული პროდუქციის წარმოებისა და დამზადების ნარჩენები	Wastes from the production and preparation of pharmaceutical products
65	AD 020	-	ბიოციდებისა და ფიტოფარმაცევტული პრეპარატების წარმოების, დამზადებისა და გამოყენების ნარჩენები	Wastes from the production, formulation and use of biocides and phytopharmaceuticals
66	AD 030	-	მერქნის კონსერვირებისათვის გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების წარმოების, დამზადებისა და გამოყენების ნარჩენები	Wastes from the manufacture, formulation and use of wood preserving chemicals
			<p>ნარჩენები, რომლებიც შეიცავენ, შედგება ან დაბინძურებულია ნებისმიერი ქვემოთ მოყვანილი ნივთიერებით:</p> <p>Wastes that contain, consist of or are contaminated which any of the following:</p>	

67	AD 040	-	- არაორგანული ციანიდები, გარდა არაორგანული ციანიდების კვალის შემცველი კეთილშობილი ლითონების მყარი ნარჩენებისა	inorganic cyanides, excepting precious metal-bearing residues in solid form containing traces of inorganic cyanides
68	AD 050	-	- ორგანული ციანიდები	Organic cyanides
69	AD 060	-	ნარჩენი ნარეგები და ემულსიები, რომლებიც შედგება ზეთისა და წყლის ან ნახშირწყალბადებისა და წყლისაგან	Waste Oils/water, hydrocarbons/water mixtures, emulsions
70	AD 070	-	მელნის, საღებავების, პიგმენტების, ლაქების წარმოების, დამზადებისა და გამოყენების ნარჩენები	Waste from production, formulation and use of inks, dyes, pigments, paints, lacquers, varnish
71	AD 080	-	ფეთქებადსაშიში ნარჩენები, რომლებიც არ ექვემდებარება განსაკუთრებულ კანონმდებლობას	Wastes of explosive nature, when not subject to specific other legislation
72	AD 090	-	რეპროგრაფიული და ფოტოგრაფიული მასალების წარმოების, დამზადებისა და გამოყენების ნარჩენები, რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში	Waste from production, formulation and use of reprographic and photographic chemicals and materials not elsewhere specified or included
73	AD 100	-	პლასტმასების ზედაპირის იმ პრეპარატებით დამუშავების ნარჩენები, რომლებიც არ შეიცავენ ციანიდებს	Wastes from non-cyanide based systems which arise from surface treatment of plastics
74	AD 110	-	მევა ხსნარები	Acidic solutions
75	AD 120	-	იონმიმოცვლითი ფისები	Ion exchange resins
76	AD 130	-	ერთჯერადი ფოტოაპარატები აკუმულატორის ბატარეებით	Single-use cameras with batteries
77	AD 140	-	გაზის გამწმენდი საწარმოო დანადგარების ნარჩენები, რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში	Wastes from industrial pollution control devices for cleaning of industrial off-gases, not elsewhere specified or included
78	AD 150	-	ბუნებრივი ორგანული მფილტრავი მასალები (როგორცაა ბიოფილტრები)	Naturally occurring organic material used as a filter medium (such as bio-filters)
79	AD 160	-	საყოფაცხოვრებო ნარჩენები	Municipal/household wastes
80	AD 170	ex 2803	საშიში თვისებების მქონე აქტივირებული ნახშიარი ნახშირი – წარმოქმნილი მისი (არაორგანული და ორგანული) ქიმიურ და ფარმაცევტულ წარმოებაში, ჩამდინარე წყლებისა და გაზების/აირების წმენდისა და სხვა მსგავს ოპერაციებში გამოყენების შედეგად	Spent activated carbon having hazardous characteristics and resulting from its use in the
			ნულ და ორგანული) ქიმიურ და ფარმაცევტულ წარმოებაში, ჩამდინარე წყლებისა და გაზების/აირების წმენდისა და სხვა მსგავს ოპერაციებში გამოყენების შედეგად	inorganic chemical, organic chemical and pharmaceutical industries, waste water treatment, gas/air cleaning processes and similar applications

## ნარჩენების მწვანე სია (GREEN LIST OF WASTES)

დამოუკიდებლად იმისა, ჩართულია თუ არა ნარჩენები ამ ნუსხაში, მათი გადაზიდვა, როგორც მწვანე ნუსხაში ჩართული ნარჩენებისა, შეიძლება არ იქნეს დაშვებული, თუ ისინი დაბინძურებულია სხვა მასალებით ისეთი ოდენობით რაც (ა) ზრდის ნარჩენებთან დაკავშირებულ რისკს იმგვარად, რომ იგი შეესაბამება ყვითელ ან წითელ ნუსხაში შეტანას, ან (ბ) დაბრკოლებას უქმნის მის მეორეულ გადამუშავებას გარემოსათვის უსაფრთხო ხერხით.

N	OECD-ის კოდი	ჰარმონიზებული სისტე-მის (HS) კოდი	ნარჩენების დასახელება ქართულ ენაზე	ნარჩენების დასახელება ინგლისურ ენაზე
1	2	3	4	5
<p>GA. ნარჩენები, რომლებიც შედგება ლითონებისა და ლითონთა შენადნობებისაგან (არადისპერსიულ ფორმაში) GA. METAL AND METAL-ALLOY WASTES IN METALLIC, NON-DISPERSIBLE FORM</p> <p><u>შენიშვნა:</u> "არადისპერსიული ფორმა" არ გულისხმობს ნარჩენებს ფხვნილის, წილის ან მტვრის სახით, აგრეთვე მყარ საგნებს, რომლებიც შეიცავენ საშიშ ნარჩენებს თხევადი ფორმით.</p>				
<p>ნარჩენები და ჯართი, რომლებიც შედგება კეთილშობილი ლითონებისა და მათი შენადნობებისაგან: The following waste and scrap of precious metals and their alloys:</p>				
1	GA 010	ex 7112 10	ოქრო	-of gold
2	GA 020	ex 7112 20	პლატინა ("პლატინად" ითვლება პლატინა, ირიდიუმი, ოსმიუმი, პალადიუმი, როდიუმი და რუთენიუმი)	-of platinum (the expression "platinum" includes platinum, iridium osmium, palladium, rhodium and ruthenium
3	GA 030	ex 7112 90	სხვა კეთილშობილი ლითონები, მაგ. ვერცხლი  შენიშვნა: ვერცხლისწყალი, როგორც ამ შეტალების ან მათი შენადნობების ან ამაღამების შემადგენელი ნაწილი, უპირობოდ გამოირიცხება	-of other precious metal, e.g. silver  NB: Mercury is specifically excluded as a contaminant of these metals or their alloys or amalgams
<p>ფერადი ლითონებისა და მათი შენადნობების ნარჩენები: The following waste and scrap of non-ferrous metals and their alloys:</p>				
4	GA 120	7404 00	სპილენძის ნარჩენები და ჯართი	Copper waste and scrap
5	GA 130	7503 00	ნიკელის ნარჩენები და ჯართი	Nickel waste and scrap

6	GA 140	7602 00	ალუმინის ნარჩენები და ჯართი	Aluminium waste and scrap
7	GA 150	ex 7802 00	ტყვიის ნარჩენები და ჯართი	Lead waste and scrap
8	GA 160	7902 00	თუთიის ნარჩენები და ჯართი	Zinc waste and scrap
9	GA 170	8002 00	კალის ნარჩენები და ჯართი	Tin waste and scrap
10	GA 180	ex 8101 91	ვოლფრამის ნარჩენები და ჯართი	Tungsten waste and scrap
11	GA 190	ex 8102 91	მოლიბდენის ნარჩენები და ჯართი	Molybdenum waste and scrap
12	GA 200	ex 8103 10	ტანტალის ნარჩენები და ჯართი	Tantalum waste and scrap
13	GA 210	8104 20	მაგნიუმის ნარჩენები და ჯართი	Magnesium waste and scrap
14	GA 220	ex 8105 10	კობალტის ნარჩენები და ჯართი	Cobalt waste and scrap
15	GA 230	ex 8106 00	ბისმუტის ნარჩენები და ჯართი	Bismuth waste and scrap
16	GA 240	8107 10	კადმიუმის ნარჩენები და ჯართი	Cadmium waste and scrap
17	GA 250	ex 8108 10	ტიტანის ნარჩენები და ჯართი	Titanium waste and scrap
18	GA 260	ex 8109 10	ციროკონიუმის ნარჩენები და ჯართი	Zirconium waste and scrap
19	GA 270	ex 8110 00	სტიბიუმის ნარჩენები და ჯართი	Antimony waste and scrap
20	GA 280	ex 8111 00	მანგანუმის ნარჩენები და ჯართი	Manganese waste and scrap
21	GA 290	ex 8112 11	ბერილიუმის ნარჩენები და ჯართი	Beryllium waste and scrap
22	GA 300	ex 8112 20	ქრომის ნარჩენები და ჯართი	Chromium waste and scrap
23	GA 310	ex 8112 30	გერმანიუმის ნარჩენები და ჯართი	Germanium waste and scrap
24	GA 320	ex 8112 40	ვანადიუმის ნარჩენები და ჯართი	Vanadium waste and scrap
25	GA 330	ex 8112 91	ჰაფნიუმის ნარჩენები და ჯართი	Hafnium waste and scrap
26	GA 340	ex 8112 91	ინდიუმის ნარჩენები და ჯართი	Indium waste and scrap
27	GA 350	ex 8112 91	ნიობიუმის ნარჩენები და ჯართი	Niobium waste and scrap
28	GA 360	ex 8112 91	რენიუმის ნარჩენები და ჯართი	Rhenium waste and scrap
29	GA 370	ex 8112 91	გალიუმის ნარჩენები და ჯართი	Gallium waste and scrap
30	GA 400	ex 2804 90	სელენის ნარჩენები და ჯართი	Selenium waste and scrap
31	GA 410	ex 2804 50	ტელურის ნარჩენები და ჯართი	Tellurium waste and scrap
32	GA 420	ex 2805 30	იშვიათ მიწათა ლითონების ნარჩენები და ჯართი	Rare earths waste and scrap
33	GA 430	7204	რკინისა და ფოლადის ჯართი	Iron or steel scrap

GB. ლითონთა შემცველი ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონების ჩამოსხმის, დნობისა და აფინირების პროცესების დროს GB. METAL BEARING WASTES ARISING FROM MELTING, SMELTING AND REFINING OF METALS				
34	GB 010	2620 11	გალვანური ფილები (პარტცინკი)	Hard zinc spelter
35	GB 020	-	თუთიის შემცველი ნალექები:	Zinc containing drosses:
36	GB 021	-	თუთიის ნალექი გალვანური აბაზანის ზემო ნაწილში (90%-ze meti Zn)	Galvanizing slab zinc top dross (> 90% Zn)
37	GB 022	-	თუთიის ნალექი გალვანური აბაზანის ქვედა ნაწილში (92%-ze meti Zn)	Galvanizing slab zinc bottom dross (> 92% Zn)
38	GB 023	-	თუთიის ნალექი, მიღებული წნევის ქვეშ ჩამოსხმის პროცესში (85%-ze meti Zn)	Zinc die cast dross (> 85% Zn)
39	GB 024	-	თუთიის ნალექი, მიღებული ცხელი მოთუთიების პროცესში (ერთ გამოლექვაზე) (92%-ze meti Zn)	Hot dip galvanizers slab zinc dross (batch) (> 92% Zn)
40	GB 025	-	ნალექები, წარმოქმნილი თუთიის ართმევისას	Zinc skimmings
41	GB 030	-	ნალექები, წარმოქმნილი ალუმინის ართმევისას	Aluminium skimmings
42	GB 040	ex 2620 90	კეთილშობილი ლითონებისა და სპილენძის გადამუშავების წილები, განკუთვნილი მეორეული გადამუშავებისათვის	Slag from precious metals and copper processing for further refining
43	GB 050	-	კალის წიდის შემცველი ტანტალი (0,5%-ზე ნაკლები Sn)	Tantalum bearing tin slags with less than 0,5% tin
GC. ლითონთა შემცველი სხვა ნარჩენები GC. OTHER WASTES CONTAINING METALS				
44	GC 010	-	ელექტროხელსაწყოების მონტაჟის შედაგად მიღებული ნარჩენები, რომლებიც შეიცავენ მხოლოდ ლითონებს ან მათ შენადნობებებს	Electrical assemblies consisting only of metals or alloys
45	GC 020	-	ელექტრონიკის წარმოების ნარჩენები (მაგ. ელექტროქსელის პლატები, ელექტრონული დეტალები, მავთული და სხვ.) და უვარგისი ელექტრონული დეტალები, რომელთა მეორეული გადამუშავებით შესაძლებელია კეთილშობილი და სხვა ლითონების მიღება	Electronic scrap (e.g. printed circuit boards, electronic components, wire, etc.) and reclaimed electronic components suitable for base and precious metal recovery
46	GC 030	908 00	დემონტაჟისათვის განკუთვნილი წყლის ტრანსპორტი და სხვა მცურავი საშუალებები, ტვირთის გარეშე, რომელიც შეიძლება განისაზღვროს როგორც საშიში ნივთიერება ან ნარჩენი	Vessels and other floating structures for breaking up, properly emptied of any cargo and other materials arising from the operation of the vessel which may have been classified as a dangerous substance or waste

47	GC 040	-	დამსხვრეული სატრანსპორტო საშუალებები თხევადი წიგთიერებების გარეშე	Motor vehicle wrecks, drained of liquids
ნახმარი კატალიზატორები გარდა კატალიზატორებად ნახმარი სითხეებისა: Spent catalysts excluding liquids used as catalysts:				
48	GC 050	-	სითხის კრეკინგის კატალიზატორები ///FCC/ (მაგალითად ალუმინის ჟანგი, ცეოლიტები)	Fluid catalytic cracking (FCC) catalysts (e.g. aluminium oxide, zeolites)
49	GC 060	-	ლითონთა შემცველი ნახმარი კატალიზატორები, რომლებიც შეიცავენ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- კეთილშობილ ლითონებს: ოქროს და ვერცხლს;</li> <li>- პლატინის ჯგუფის ლითონებს: რუთენიუმს, როდიუმს, პალადიუმს, ოსმიუმს, ირიდიუმსა და პლატინას;</li> <li>- გარდამავალ ლითონებს: სკანდიუმს, ვანადიუმს, მანგანუმს, კობალტს, სპილენძს, იტრიუმს, ნიობიუმს, ჰაფნიუმს, ვოლფრამს, ტიტანს, ქრომს, რკინას, ნიკელს, თუთიას, ცირკონიუმს, მოლიბდენს, ტანტალსა და რენიუმს;</li> <li>- ლანთანოიდებს (იშვიათმიწათა ლითონებს): ლანთანს, პრაზეოდიმუმს, სამარიუმს, გადოლინიუმს, დისპროზიუმს, ერბიუმს, იტერბიუმს, ცერიუმს, ნეოდიუმს, ევროპეუმს, ტერბიუმს, ჰოლმიუმს, ტულიუმსა და ლუთენიუმს</li> </ul>	Spent metal-bearing catalysts containing any of: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Precious metals: gold, silver.</li> <li>— Platinum-group metals: ruthenium, rhodium, palladium, osmium, iridium, platinum.</li> <li>— Transition metals: scandium, vanadium, manganese, cobalt, copper, yttrium, niobium, hafnium, tungsten, titanium, chromium, iron, nickel, zinc, zirconium, molybdenum, tantalum, rhenium.</li> <li>— Lanthanides (rare earth metals): lanthanum, praseodymium, samarium, gadolinium, dysprosium, erbium, ytterbium, cerium, neodymium, europium, terbium, holmium, thulium, lutetium.</li> </ul>
50	GC 070	ex 2619 00	შავ ან ფოლადსახმელ წარმოებაში მიღებული წიდა (მცირე ლეგირებული ფოლადსახმელი წარმოების ჩათვლით), გარდა იმ ეროვნული და საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისი წიდისა, რომელიც	Slags arising from the manufacture of iron and carbon steel (including low alloy steel) excluding those slags which have been specifically produced to meet both national and relevant international requirements and standards

			სპეციალურად არის წარმოებული (მიღებული)	
51	GC 080	-	მეორეული ხენჯი (შავი ლითონების)	Mill scale (ferrous metal)
ლითონებისა და მათი შენადნობების ნარჩენები დისპერსიულ ფორმაში: The following metal and metal alloy wastes in metallic dispersible form:				
52	GC 090	-	მოლიბდენი	Molybdenum
53	GC 100	-	ვოლფრამი	Tungsten
54	GC 110	-	ტანტალი	Tantalum
55	GC 120	-	ტიტანი	Titanium
56	GC 130	-	ნიობიუმი	Niobium
57	GC 140	-	რენიუმი	Rhenium
58	GC 150	-	ოქრო	Gold
59	GC 160	-	პლატინა ("პლატინად" ითვლება პლატინა, ირიდიუმი, ოსმიუმი, პალადიუმი, როდიუმი და რუთენიუმი)	Platinum (the expression 'platinum' includes platinum, iridium, osmium, palladium, rhodium and ruthenium)
60	GC 170	-	სხვა კეთილშობილი ლითონები, მაგ. ვერცხლი  შენიშვნა: ვერცხლისწყალი, როგორც ამ ლითონების, ან მათი შენადნობების ან ამაღამების შემადგენელი ნაწილი, უპირობოდ გამოირიცხება	Other precious metals, e.g. silver  NB: mercury is specifically excluded as a contaminant of these metals and their alloys or amalgams.
GD. სამთამადნო მოპოვების ნარჩენები არადისპერსიულ ფორმაში GD. WASTES FROM MINING OPERATIONS IN NON-DISPERSIBLE FORM				
61	GD 010	ex 2504 90	ბუნებრივი გრაფიტის ნარჩენები	Natural graphite waste
62	GD 020	ex 2514 00	თიხიანი ფიქლის ნარჩენები, უხეშად დამუშავებული, დახერხილი ან სხვაგვარად დაჭრილი	State waste, whether or not roughly trimmed or merely cut, by sawing or otherwise
63	GD 030	2525 30	ქარსის ნარჩენები	Mica waste
64	GD 040	ex 2529 30	ლეიციტი, ნეფელინი და ნეფელინის სიენიტი	Leucite, nepheline and nepheline synite waste
65	GD 050	ex 2529 10	მინდვრის შპატის ნარჩენები	Feldspar waste
66	GD 060	ex 2529 21 ex 2529 22	მლღობი შპატის ნარჩენები	Fluospars waste
67	GD 070	ex 2811 22	სილიციუმის ნარჩენები მყარ ფორმაში, გარდა ჩამოსასხმელ საამქროებში გამოყენებულისა	Silica wastes in solid form excluding those used in foundry operations

GE. მინის ნარჩენები არადისპერსიულ ფორმაში GE. GLASS WASTE IN NON-DISPERSIBLE FORM				
68	GE 010	ex 7001 00	მინის ნამსხვრევები და სხვა ნარჩენები, გარდა ელექტრონული მილაკებისა და სხვა აქტივირებული მინისა	Cullet and other waste and scrap of glass except for glass from cathode-ray tubes and other activated glasses
69	GE 020	-	მინის ბოჭკოს ნარჩენები	Fibre glass wastes
GF. კერამიკული ნარჩენები არადისპერსიულ ფორმაში GF. CERAMIC WASTES IN NON-DISPERSIBLE FORM				
70	GF 010	-	კერამიკული ნაწარმის ნარჩენები, გამომწვარი წინასწარი ფორმირების შემდეგ, კერამიკული ტარის ჩათვლით (გამოყენებული და/ან გამოყენების შემდგომ)	Ceramic wastes which have been fired after shaping, including ceramic vessels (before and/or after use)
71	GF 020	ex 8113 00	მეტალოკერამიკის ნარჩენები და ნამტვრევები	Cermet waste and scrap (metal ceramic composites)
72	GF 030	-	კერამიკული ბოჭკო, რომელიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში	Ceramic based fibres not elsewhere specified or included
GG. ძირითადად არაორგანული შემადგენლობის სხვა ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება შეიცავდნენ ლითონებსა და ორგანულ მასალებს GG. OTHER WASTES CONTAINING PRINCIPALLY INORGANIC CONSTITUENTS, WHICH MAY CONTAIN METALS AND ORGANIC MATERIALS				
73	GG 010	-	ნაწილობრივ რაფინირებული კალციუმის სულფატი, მიღებული საკვამლე აირების დესულფირებით	Partially refined calcium sulphate produced from flue gas desulphurization (FGD)
74	GG020	-	ნარჩენი თაბაშირის ფილები ან შელესვის ნარჩენები, მიღებული შენობების აღების შედეგად	Waste gypsum wallboard or plasterboard arising from the demolition of buildings
75	GG 030	ex 2621	მძიმე ნაცარი და საცეცხლე წიდა ნახშირზე მომუშავე თბოელექტროსადგურებიდან	Bottom ash and slag tap from coal-fired power plants
76	GG 040	ex 2621	აქროლადი ნაცარი ნახშირზე მომუშავე თბოელექტროსადგურებიდან	Coal-fired power plants fly ash
77	GG 050	-	ნავთობის კოქსის და/ან ნავთობის ბითუმის ნახმარი ანოდები	Anode butts of petroleum coke and/or bitumen
78	GG 060	ex 2803	ნახმარი აქტივირებული ნახშირი, წარმოქმნილი სასმელი წყლის წმენდის, კვების პროდუქტებისა და ვიტამინების წარმოების პროცესში	Spent activated carbon, resulting from the treatment of potable water and processes of the food industry and vitamin production
79	GG 080	ex 2621 00	ქიმიურად სტაბილიზებული წიდა,	Slag from copper production, chemical

			მიღებული სპილენძის რაფინირების შედეგად, რომელიც შეიცავს რკინის მნიშვნელოვან რაოდენობას (20% ზე მეტი) და დამუშავებულია ევროგაერთიანების წევრი ქვეყნების სამრეწველო სტანდარტების შესაბამისად (მაგ. DIN 4301 და DIN 8201) და გამოიზნულია აბრაზივად ან მშენებლობაში გამოსაყენებლად	stabilized, having a high iron content (above 20%0 and processed according to industrial specification (e.g. DIN 4301 and DIN 8201) mainly for construction and abrasive applications
80	GG 090	-	გოგირდი მყარ ფორმაში	Sulphur in solid form
81	GG 100	-	კალციუმის ციანამიდის წარმოებიდან ნარჩენი კალციუმის კარბონატი (pH<9)	Limestone from the production of calcium cyanamide (pH<9)
82	GG 110	ex 2621 00	განეიტრალებული წითელი ლამი, მიღებული ალუმინის წარმოებიდან	Neutralized red mud from alumina production
83	GG 120	-	ნატრიუმის, კალიუმისა და კალციუმის ქლორიდები	Sodium, potassium, calcium chlorides
84	GG 130	-	კარბორუნდი	Carborundum (silicon carbide)
85	GG 140	-	ბეტონის ნამტვრევები	Broken concrete
86	GG 150	ex 2620 90	ლითიუმ-ტანტალი და ლითიუმ-ნიობიუმი, რომლებიც შეიცავენ მინის ნამსხვრევებს	Lithium-tantalum and lithium-niobium containing glass scraps
87	GG 160	-	ბითუმის მასალები (ასფალტის ნარჩენები), წარმოქმნილი გზების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში, რომლებიც არ შეიცავენ ფისს	Bituminous materials (asphalt waste) from road construction and maintenance, not containing tar
GH. მყარი პლასტმასის ნარჩენები (მოიცავს, მაგრამ არ შემოიფარგლება შემდეგით): GH. SOLID PLASTIC WASTES				
88	GH 010	3915	პლასტმასების ნარჩენები, ბურბუშელა და ნატეხები:	Waste, parings and scrap of plastics of:
89	GH 011	ex 3915 10	_ეთილენის პოლიმერების	-Polymers of ethylene
90	GH 012	ex 3915 20	_სტიროლის პოლიმერების	-Polymers of styrene
91	GH 013	ex 3915 30	_პოლივინილქლორიდის პოლიმერები	-Polymers of vinyl chloride
92	GH 014	ex 3915 90	პოლიმერების ან თანაპოლიმერების მაგალითები: _პოლიპროპილენი _პოლიეთილენტერეფტალატი _აკრილონიტრილის თანაპოლიმერები _ბუტადიენის თანაპოლიმერები	-Polymerized or co-polymers: for example: -Polypropylene -Polyethylene terephthalate -Acrylonitrile copolymer  -Butadiene copolymer -Styrene copolymer

			<ul style="list-style-type: none"> <li>_სტიროლის თანაპოლიმერები</li> <li>_პოლიამიდები</li> <li>_პოლიბუთილენტერეფტალატი</li> <li>_პოლიკარბონატები</li> <li>_პოლიფენილის სულფიდები</li> <li>_აკრილის პოლიმერები</li> <li>_პარაფინები (C<sub>10</sub> _ C<sub>13</sub>)</li> <li>_პოლიურეთანები (რომლებიც არ შეიცავენ ფტორირებულ და ქლორირებულ ნახშირწყალბადებს)</li> <li>_პოლისილოქსანები</li> <li>_პოლიმეთილმეტაკრილატი</li> <li>_პოლივინილის სპირტი</li> <li>_პოლივინილბუთირალი</li> <li>_პოლივინილაცეტატი</li> <li>_პოლიტეტრაფტორეთილენი (ტეფლონი, PTFE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Polyamides</li> <li>-Polybutylene terephthalates</li> <li>-Polycarbonates</li> <li>-Polyphenylene sulphides</li> <li>-Acrylic polymers</li> <li>-Paraffins (C<sub>10</sub> _ C<sub>13</sub>)</li> <li>-Polyurethane (not containing chlorofluorocarbons)</li> <li>-Polysiloxanes (silicones)</li> <li>-Polymethyl methacrylate</li> <li>-Polyvinyl alcohol</li> <li>-Polyvinyl butyral</li> <li>-Polyvinyl acetate</li> <li>-Polymers of fluorinated ethylene (Teflon, PTFE)</li> </ul>
93	GH 015	ex 3915 90	<p>ფისები ან მათი კონდენსაციის პროდუქტები, მაგ.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ მარდოვანა-ფორმალდეჰიდური ფისები</li> <li>_ ფენოლფორმალდეჰიდური ფისები</li> <li>_ მელამინფორმალდეჰიდური ფისები</li> <li>_ ეპოქსიდური ფისები</li> <li>_ ალკიდური ფისები</li> <li>_ პოლიამიდები</li> </ul>	<p>Resins or condensation products, for example:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Urea formaldehyde resins</li> <li>-Phenol formaldehyde resins</li> <li>-Melamine formaldehyde resins</li> <li>-Epoxy resins</li> <li>-Alkyd resins</li> <li>-Polyamides</li> </ul>
<p>GI. ქაღალდის, მუყაოსა და ქაღალდის ნაწარმის ნარჩენები GI. PAPER, PAPERBOARD AND PAPER PRODUCT WASTES</p>				
94	GI 010	4707	ქაღალდისა და მუყაოს ნარჩენები და წუნი:	Waste and scrap of paper or paperboard:
95	GI 011	4707 10	_გაუთეთრებელი კრაფტ _ და გოფრირებული ქაღალდი ან გოფრირებული მუყაო	-Of unbleached kraft paper or paperboard or of corrugated paper or paperboard
96	GI 012	4707 20	_გათეთრებული, შეუღებავი მერქან-ცელულოზის მასიდან მიღებული ქაღალდი ან მუყაო	-Of other paper or paperboard, made mainly of bleached chemical pulp, not coloured in the mass
97	GI 013	4707 30	_ქაღალდი ან მუყაო, ძირითადად მიღებული მექანიკური ნახევარ-ფაბრიკატებიდან (მაგ. გაზეთები, ჟურნალები და მსგავსი ბეჭდვითი ნაწარმი)	-Of paper or paperboard, made mainly of mechanical pulp (for example, newspapers, journals and similar printed matter)
98	GI 014	4707 90	_სხვა, მათ შორის: 1. წებილი მუყაო 2. არასორტირებული ნარჩენები და წუნი	-Other, including but not limited to: 1. Laminated paperboard 2. Unsorted waste and scrap

GJ. საფეიქრო ნარჩენები GJ. TEXTILE WASTES				
99	GJ 010	5003	აბრეშუმის ნარჩენები (ამოუხვევი პარკების, ნართის ნარჩენებისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით):	Silk waste (including cocoons unsuitable for reeling, yarn waste and garnetted stock):
100	GJ 011	5003 10	_დაუმუშავებელი საგარცხელ-საქსოვ და კარდსაჩერ მანქანებზე	-Not carded or combed
101	GJ 012	5003 90	_სხვა	-Other
102	GJ 020	5103	მატყლის, ან ცხოველის წმინდა ან უხეში მატყლის ნარჩენები, ნართის ნარჩენების ჩათვლით, აღდგენილი ბოჭკოს გარდა:	Waste of wool or of fine or coarse animal hair, including yarn waste but excluding garnetted stock:
103	GJ 021	5103 10	_მატყლის ან ცხოველის წმინდა მატყლის საგარცხლის ანაჩერი	-Noils of wool or of fine animal hair
104	GJ 022	5103 20	_მატყლის ან ცხოველის წმინდა მატყლის სხვა ნარჩენები	-Other waste of wool or of fine animal hair
105	GJ 023	5103 30	_ცხოველის უხეში მატყლის ნარჩენები	-Waste of coarse animal hair
106	GJ 030	5202	ბამბის ნარჩენები (ნართის ნარჩენებისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით):	Cotton waste (including yarn waste and garnetted stock):
107	GJ 031	5202 10	_ნართის ნარჩენები (ძაფების ნარჩენების ჩათვლით)	-Yarn waste (including thread waste)
108	GJ 032	5202 91	_აღდგენილი ბოჭკო	-Garnetted stock
109	GJ 033	5202 99	_სხვა	-Other
110	GJ 040	5301 30	სელის ანაჩერი და ნარჩენები	Flax tow and waste
111	GJ 050	ex 5302 90	ქერელის ( <i>Cannabis sativa L.</i> ) ანაჩერი და ნარჩენები (ნართის ნარჩენებისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით)	Tow and waste (including yarn waste and garnetted stock) of true hemp ( <i>Cannabis sativa L.</i> )
112	GJ 060	ex 5303 90	ჯუთისა და სხვა საფეიქრო ლაფნის ბოჭკოების (გარდა სელის, ქერელისა და რამისა) ანაჩერი და ნარჩენები (ნართის ნარჩენებისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით)	Tow and waste (including yarn waste and garnetted stock) of jute and other textile bast fibres (excluding flax, true hemp and ramie)
113	GJ 070	ex 5304 90	სიზალის, ქერელისა და აგავის სხვა საფეიქრო ბოჭკოს ანაჩერი და ნარჩენები (ნართის ნარჩენებისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით)	Tow and waste (including yarn waste and garnetted stock) of sisal and other textile fibres of the genus Agave
114	GJ 080	ex 5305 19	კოირის ანაჩერი, ძენძი და ნარჩენები (ნართის ნარჩენებისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით)	Tow, noils and waste (including yarn waste and garnetted stock) of coconut
115	GJ 090	ex 5305 29	აბაკის (მანილოს ქერელის ან <i>Musa textilis</i> Nee) ანაჩერი, ძენძი და ნარჩენები (ნართის ნარჩენებისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით)	Tow, noils and waste (including yarn waste and garnetted stock) of abaca (Manila hemp or <i>Musa textilis</i> Nee)

116	GJ 100	ex 5305 99	რამისა და მცენარეთა სხვა საფეიქრო ბოჭკოების (რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში) ანაჩეჩი, ძეწმი და წარჩენები (წართის წარჩენებისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით)	Tow, noils and waste (including yarn waste and garnetted stock) of ramie and other vegetable textile fibres, not elsewhere specified or included
117	GJ 110	5305	ქიმიური ბოჭკოს წარჩენები (ანაჩეჩის, წართისა და აღდგენილი ბოჭკოს ჩათვლით)	Waste (including noils, yarn waste and garnetted stock) of man-made fibres:
118	GJ 111	5505 10	_სინთეზური ბოჭკო	-of synthetic fibres
119	GJ 112	5505 20	_ხელოვნური ბოჭკო	-of artificial fibres
120	GJ 120	6309 00	ნახმარი ტანსაცმელი და სხვა საფეიქრო ნაწარმი	Worn clothing and other worn textile articles
121	GJ 130	ex 6310	ტექსტილის წარჩენი ნაჭრები, ხეზი, ბაგირი, გვარლი წარჩენების ან უვარგისი მასალის სახით, აგრეთვე მათგან დამზადებული ნაწარმი:	Used rags, scrap twine, cordage, rope and cables and worn out articles of twine, cordage, rope or cables of textile materials:
122	GJ 131	ex 6310 10	_სორტირებული	-Sorted
123	GJ 132	ex 6310 90	_სხვა	-Other
124	GJ 140	ex 6310	იატაკის საფენი საფეიქრო ნაწარმისა და ხალიჩების წარჩენები	Waste textile floor coverings, carpets
GK. კაუჩუკის წარჩენები GK. RUBBER WASTES				
125	GK 010	4004 00	რბილი კაუჩუკის წარჩენები, ნამტვრევები და ბურბუშელა და მისგან მიღებული გრანულატი	Waste, parings and scrap of rubber (other than hard rubber) and granules obtained therefrom
126	GK 020	4012 20	გამოყენებული პნევმატური საბურავები	Used pneumatic tyres
127	GK 030	ex 4017 00	რქისებრი კაუჩუკის წარჩენები და ნამტვრევები (მაგ. ებონიტი)	Waste and scrap of hard rubber (for example, ebonite)
GL. დაუმუშავებელი კორპისა და მერქნის წარჩენები GL. UNTREATED CORK AND WOOD WASTES				
128	GI 010	ex 4401 30	ნახერხი, მერქნის წარჩენები, ნამტვრევები, მათ შორის დაპრესილი მრგვლად, ბრიკეტის ან ლეროების სახით და მსგავსი წარჩენები	Wood waste and scrap, whether or not agglomerated in logs, briquettes, pellets or similar forms
129	GI 020	4501 90	კორპის წარჩენები, კორპის ნამცეცები და ფქვილი	Cork waste: crushed, granulated or ground cork

GM. აგროსამრეწველო კომპლექსის ნარჩენები GM. WASTES ARISING FROM AGRO-FOOD INDUSTRIES				
130	GM 070	ex 2307	ღვინის მღვრია	Wine lees
131	GM 080	ex 2308	გამომშრალი და სტერილიზებული მცენარეული ნარჩენები, მცენარეთა ნარჩენები და მათი თანამდევი პროდუქტები, განკუთვნილი ცხოველთა საკვებად, მათ შორის გრანულატის სახით (რომლებიც არ არის მოყვანილი ან ჩართული სხვა განყოფილებაში)	Dried and sterilized vegetable waste, residues and by-products, whether or not in the form of pellets, of a kind used in animal feeding, not elsewhere specified or included
132	GM 090	1522	დეგრას; ცხიმების, ცხოველური ან მცენარეული ცვილის გადამუშავების ნარჩენები	Degras; residues resulting from the treatment of fatty substances or animal or vegetable waxes
133	GM 100	0506 90	ძვლებისა და რქის ღეროების ნარჩენები, წვლილი სახით, ცხიმგაცილილი, უხეშად დამუშავებული (მაგრამ არაგამოჭრილი), მჟავათი დამუშავებული ან დეცელატინებული	Waste of bones and horn-cores, unworked, defatted, simply prepared (but not cut to shape), treated with acid or degelatinized
134	GM 110	ex 0511 91	თევზის ნარჩენები	Fish waste
135	GM 120	1802 00	კაკოს მარცვლების ქერქი და გარსი და კაკოს მარცვლების სხვა ნარჩენები	Cocoa shells, husks, skins and other cocoa waste
136	GM 130	-	აგროინდუსტრიული ნარჩენები, თანამდევი პროდუქტების გამოკლებით, რომლებიც აკმაყოფილებენ ადამიანთა და ცხოველთა მიერ მათი მოხმარების ეროვნულ და საერთაშორისო მოთხოვნებსა და სტანდარტებს	Waste from the agro-food industry excluding by-products which meet national and international requirements and standards for human or animal consumption
137	GM 140	ex 1500	მცენარეული ან ცხოველური წარმოშობის საკვები ცხიმებისა და ზეთების ნარჩენები	Waste edible fats and oils of animal or vegetable origin (e.g. frying oils)
GN. ტყავის თრიმვლის, ბეწვეულის გადამუშავებისა და ტყავის მოხმარების ნარჩენები GM. WASTES ARISING FROM TANNING AND FELLMONGERY OPERATIONS AND LEATHER USE				
138	GN 010	ex 0502 00	შინაური ღორის ან ტახის ჯაგარის, მაჩვისა და სხვა ცხოველთა თმის ნარჩენები, განკუთვნილი ცოცხების, ჯაგარისებისა და ფუნჯების წარმოებისათვის	Waste of pigs', hogs' or boars' bristles and hair or of badger hair and other brush-making hair
139	GN 020	ex 0503 00	ცხენის ძუის ნარჩენები, მათ შორის ფენოვანი, აგრეთვე სარჩულით ან მის გარეშე	Horsehair waste, whether or not put up as a layer with or without supporting material
140	GN 030	ex 0505 90	ჩიტების კანის ნარჩენები და ჩიტების სხვა ნაწილები ფრთით ან ღინდლით, აგრეთვე ღინდლი-ფრთის წედლეული და ფრთის	Waste of skins and other parts of birds, with their feathers or down, of feathers and parts of feathers (whether or not with trimmed edges) and down, not further worked than

			ნაწილები (მათ შორის შემოჭრილი), ღიწლი ნედლი სახით ან ნაწილობრივ გაწმენდილი, დეზინფიცირებული ან დამუშავებული დაკონსერვების მიზნით	cleaned, disinfected or treated for preservation
141	GN 040	ex 4110 00	ტყავის, პერგამენტული ტყავის, ტყავეულის ნედლეულის ან რეკონსტრუირებული ტყავის ბურბუმელა ან სხვა ნარჩენები, რომლებიც უვარგისია ტყავის მზა ნაკეთობების წარმოებისათვის, გარ- და ტყავის თრიმვლის ლამისა	Parings and other waste of leather or of composition leather, not suitable for the manufacture of leather articles, excluding leather sludges
<p>GO. ძირითადად ორგანული შემადგენლობის სხვა ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება შეიცავდნენ ლითონებსა და არაორგანულ მასალებს</p> <p><b>GO. OTHER WASTES CONTAINING PRINCIPALLY ORGANIC CONSTITUENTS, WHICH MAY CONTAIN METALS AND INORGANIC MATERIALS</b></p>				
142	G0 010	ex 0501 00	ადამიანის თმის ნარჩენები	Waste of human hair
143	G0 020	-	ჩალის ნარჩენები	Waste straw
144	G0 030	-	პენიცილინის წარმოების პროცესში მიღებული დეზაქტივირებული სოკოს მიცელიუმი, განკუთვნილი ცხოველების საკვებად	Deactivated fungus mycelium from penicillin production to be used as animal feed
145	G0 040	-	ფოტოგრაფიული სარჩულებისა და ფოტოფირების ნარჩენები, ვერც- ხლის შემცველობის გარეშე	Waste photographic film base and waste photographic film not containing silver
146	G0 050	-	ერთჯერადი მოხმარების ფოტოა- პარატები აკუმულატორის ბატა- რების გარეშე	Single-use cameras without batteries

## ნარჩენების მართვაში გამოყენებული ტერმინების განმარტებითი ლექსიკონი

**ბაზელის კონვენცია** - „სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვასა და მათ განთავსებაზე კონტროლის შესახებ“ 1989 წლის კონვენცია, რომელსაც საქართველო შეუერთდა საქართველოს პრეზიდენტის 1999 წლის 4 მაისის №232 ბრძანებულების საფუძველზე;

**ბიოგაზი** - აირი, რომელიც წარმოიქმნება ბიოლოგიური დაშლის პროცესში, მაგალითად, ნარჩენების განთავსების პოლიგონებზე ან ჩამდინარე წყლების გამწმენდ დანადგარებზე. ბიოგაზი ძირითადად შედგება მეთანისაგან, სხვა ნახშირწყალბადებისაგან, ასევე ნახშირორჟანგისა და აზოტისაგან. იგი შესაძლოა მცირე რაოდენობით შეიცავდეს სხვა აირებსაც, მაგალითად, ამიაკს და აქროლად ორგანულ ნაერთებს. თანამედროვე საყოფაცხოვრებო ნაგავსაყრელების უმრავლესობა აღჭურვილია ბიოგაზის დანადგარებით. გაწმენდის შემდეგ ბიოგაზი გამოიყენება ელექტროენერჯის წარმოებაში საწვავად.

**ბიოლოგიური დაშლის უნარი** - მიკროორგანიზმების ზემოქმედების შედეგად ნივთიერების ფიზიკურად და/ან ქიმიურად დაშლის უნარი.

**ევროკავშირის კანონმდებლობა** - ევროპის ეკონომიკური გაერთიანების საბჭოს, ევროგაერთიანების საბჭოს, ევროკავშირის საბჭოსა და ევროპარლამენტის მიერ მიღებული დებულებები, გადაწყვეტილებები და დირექტივები და მათ საფუძველზე ევროგაერთიანების კომისიისა და ევროკავშირის კომისიის მიერ მიღებული გადაწყვეტილებები;

**ენერჯის რეგენერაცია** - ნარჩენებისაგან ენერჯის წარმოება მრავალრიცხოვანი არსებული პროცესებიდან ერთ-ერთის, მაგალითად, დაწვის მეშვეობით. მრავალი თანამედროვე ტექნოლოგიის ნაგავსადაი დანადგარი ნარჩენებიდან რეგენერირებული ენერჯის მიღებაზეც მუშაობს.

**კომერციული ნარჩენები** - აშშ-ში: კომერციული საწარმოების ყველა მყარი ნარჩენი. აღნიშნულ კატეგორიას სხვა ნარჩენებთან ერთად, განეკუთვნება ნარჩენები, რომლებიც გროვდება მაღაზიებში,

ბაზრებში, საოფისე შენობებში, რესტორნებში, სავაჭრო ცენტრებსა და თეატრებში.

**ნაგავსაყრელი** - ტერიტორია, რომელიც გამოიყენება მყარი ნარჩენების განსათავსებლად დაბინძურების მაკონტროლებელი სპეციალური დანადგარების გამოყენების გარეშე.

**ნარჩენი** - ნებისმიერი ნივთიერება, რომლის თავიდან მოცილებას ახორციელებს მფლობელი მისი საჭიროების არ არსებობის ან აუცილებლობის გამო. ნარჩენებს შესაძლოა განეკუთვნონ წარმოების პროცესის შედეგად მიღებული მეორადი პროდუქტები, მწყობრიდან გამოსული, მოძველებული, ან კანონით უკვე აკრძალული მოწყობილობა-დანადგარები, კომერციული და საყოფაცხოვრებო ნარჩენები და სხვა. ევროგაერთიანების კანონმდებლობა განმარტავს ნარჩენის ცნებას ნარჩენის მფლობელის პოზიციიდან გამომდინარე და არა მისი შემდგომი გამოყენების თვალსაზრისით. ევროკავშირის საპრეცედენტო სამართლის შესაბამისად დადგენილია, რომ ნარჩენის ეკონომიკური ფასეულობა მხედველობაში არ მიიღება საკითხის - ნივთიერება წარმოადგენს ნარჩენს თუ არა - გადაწყვეტისას.

**ნარჩენების გამოყენება** - ნარჩენების მოხმარება პროდუქციის (საქონლის) წარმოების, სამუშაოთა შესრულების, მომსახურების გაწევის ან ენერჯის მიღების მიზნით;

**ნარჩენების განთავსება** - ნარჩენი ითვლება განთავსებულად, თუ იგი გადატანილია მისი საბოლოო შენახვის ან გადამუშავების ადგილზე. ზოგადად ეს ნიშნავს, რომ იგი მოთავსებულია ნარჩენების პოლიგონზე ან მოხდა მისი დაწვა. ნარჩენების განთავსების ადგილები უნდა აკმაყოფილებდნენ ისეთ მოთხოვნებს, როგორცაა გარემოში მოხვედრის თავიდან აცილების მიზნით ნარჩენების იზოლაციისა და სათანადო დონის კონტროლისა და მართვის უზრუნველყოფა (ე.წ. *ICM* კრიტერიუმები ნარჩენების განთავსების ადგილისათვის). იზოლაცია გულისხმობს, რომ დაუშვებელია ფილტრატების გაჟონვა გარემოში. მხედველობაში არ მიიღება მათი უმნიშვნელო რაოდენობით გაჟონვა, რომელიც ზიანს არ აყენებს გარემოს და არ სცილდება განთავსების ადგილის ფარგლებს; კონტროლი ითვალისწინებს გაზომვათა ჩატარებას ნარჩენების განთავსების მავნე ზემოქმედების გამორიცხვის

მიზნით. მართვა ითვალისწინებს მართვის სტრუქტურის შექმნას, რომელიც უზრუნველყოფს გარემოს მდგომარეობაზე კონტროლის სათანადო დონეზე განხორციელებას. ევროკავშირის კანონმდებლობა აწესებს სპეციალურ მოთხოვნებს ნარჩენების პოლიგონებისა (დირექტივა 99/31/EC) და ნარჩენების საწვავი დანადგარების მიმართ (დირექტივა 2000/76/EC).

ამჟამად საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მიხედვით - ნარჩენების განთავსება - პოლიგონზე ან განსაზღვრულ ტერიტორიაზე მათი შემდგომი ამოღების განზრახვის გარეშე. ნარჩენების განთავსება ასევე გულისხმობს ნარჩენების ნებადართულ პირდაპირ გაშვებას გარემოში მისი შემდგომი გაბნევით.

**ნარჩენების განთავსების ობიექტების (პოლიგონების) კონსერვაციის შემდგომი განაშენიანება** - სპეციალურად მოწყობილი ადგილი, ნაგებობა ან სათავსო, რომელიც განკუთვნილია ნარჩენების გაუვნებელყოფის და/ან განთავსებისათვის;

**ნარჩენების განთავსების საწარმო** - ნარჩენების პოლიგონი, ნაგავსაწვავი ან სხვა საწარმო, სადაც შედის ნარჩენი მისი განთავსების ან გადამუშავების მიზნით. აღნიშნულ საწარმოს შეუძლია განახორციელოს ნარჩენების განთავსება/გადამუშავება ერთი ან რამდენიმე მეთოდით. ამ კატეგორიას არ განეკუთვნება ჩამდინარე წყლების გამწმენდი საწარმო. ასევე იხილეთ ნაგავსაყრელი.

**ნარჩენის განმეორებითი გამოყენება** - ნარჩენის განმეორებითი გამოყენება გულისხმობს ტექნოლოგიურ პროცესში „ნარჩენი“ მასალის ხელახალ გამოყენებას (ხშირად გარკვეული დამატებითი დამუშავების შემდეგ). განმეორებითი გამოყენება ითვალისწინებს რამდენიმე მარტივ ოპერაციას მასალების შეგროვებისა და მათი წარმოება-მოხმარების პროცესებში დასაბრუნებლად მათი გატანისა და განთავსების ნაცვლად. პრაქტიკულად, იგივე პრინციპი საფუძვლად უდევს ცნებას ნარჩენების რეციკლირების შესახებ.

**ნარჩენების გაუვნებელყოფა** - ნარჩენების დამუშავება (მათ შორის ნარჩენების დაწვა სპეციალურ დანადგარებში), ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე ნარჩენების მავნე ზეგავლენის თავიდან აცილების მიზნით;

**ნარჩენების გაუვნებელოფის და/ან განთავსების ობიექტი** - სპეციალურად მოწყობილი ადგილი, ნაგებობა ან სათავსო, რომელიც განკუთვნილია ნარჩენების გაუვნებელოფის და/ან განთავსებისათვის; **ნარჩენების დაწვა** - მყარ, თხევად და გაზისებრ მდგომარეობაში მყოფი ნარჩენების განადგურება მაღალ ტემპერატურაზე ორგანიზებული დაწვის მეშვეობით. წარმოქნილი ნაცარი და ემისიები შესაძლოა შეიცავდნენ საშიშ ნივთიერებებს.

**ნარჩენების დაწვის მოძრავი დანადგარები** - (სახიფათო) ნარჩენების საწვავი დანადგარები, რომელთა ტრანსპორტირება შესაძლებელია ერთი ადგილიდან მეორეზე. ასეთი დანადგარები მოსახერხებელია მოედნების ნარჩენებისაგან გაწმენდისა და ადგილზე გაუვნებელოფისათვის, ხოლო ნაკლოვანებას წარმოადგენს ნებართვის მიღების რთული პროცედურა და ნარჩენების დაწვის მოძრავი დანადგარების ექსპლუატაციის წესების დაცვაზე გართულებული კონტროლი. მოთხოვნები ნარჩენების დაწვის მოძრავი დანადგარების მუშაობის მიმართ უკიდურესად მკაცრია და მოითხოვს გამოცდილი პერსონალისა და შესაბამისი ლაბორატორიული მოწყობილობების გამოყენებას.

**ნარჩენების კომპლექსური მართვა** - მიდგომა, რომელიც ითვალისწინებს ნარჩენების მინიმიზაციას ნარჩენების „სასიცოცხლო ციკლის“ სხვადასხვა სტადიაზე. ნარჩენების სახეები და მათი მინიმიზაციის შესაძლებლობები განიხილება როგორც წარმოებისა და მოხმარების სრული ციკლის შემადგენელი ნაწილი. ნარჩენების გადამუშავების პროცესებისა და ტექნოლოგიების შერჩევა წარმოადგენს ნარჩენების მართვის სტრატეგიის ნაწილს.

**ნარჩენების მინიმიზაცია** - ღონისძიებები და მეთოდები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სამრეწველო ტექნოლოგიური პროცესების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების შემცირებას. ტერმინი თავისი მნიშვნელობით ახლოსაა ტერმინთან „ნარჩენის წარმოქმნის თავიდან აცილება“. უფრო ფართო გაგებით, იგი ასევე შეიძლება გულისხმობდეს ნარჩენების რეციკლირებას და ნარჩენების პოლიგონებზე ან ნაგავსაწვავ ქარხნებში გასატანი ნარჩენების რაოდენობის შემცირების სხვა მეთოდებს.

**ნარჩენების მფლობელი** - ნარჩენების მწარმოებელი და/ან ნებისმიერი სხვა პირი, რომელსაც ნარჩენების ფლობის ვალდებულება შეიძლება დაეკისროს საქართველოს კანონმდებლობის მიერ დადგენილი სამართლებრივი მოთხოვნების საფუძველზე;

**ნარჩენების მწარმოებელი** - ნებისმიერი პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წარმოიქმნება ნარჩენები;

**ნარჩენების მწვანე სია** - ევროგაერთიანების დადგენილება 259/93 ნარჩენების გადაზიდვებზე ზედამხედველობისა და კონტროლის შესახებ ევროგაერთიანების ფარგლებში, ევროკავშირში და მის ფარგლებს გარეთ ადგენს არასახიფათო ნარჩენების ჩამონათვალს (მწვანე სია - მ.შ. შავი და ფერადი ლითონების ჯართი, მყარი პლასტმასის ნარჩენები, ასევე საფეიქრო ნარჩენები) და სახიფათო ნარჩენების ჩამონათვალს (ნარჩენების ყვითელი და წითელი სიები). ყვითელ სიაში შედიან მაგალითად, რკინისა და ფოლადის წარმოების ნარჩენები, ნავთობის კოქსისა და ბითუმის წარმოებისა და გადამუშავების შედეგად მიღებული ნარჩენები, ასევე ეთილირებული ნავთობშლამი. წითელ სიაში შედიან მაგალითად, ნარჩენები, რომლებიც შეიცავენ CB/PCT-ს (პოლიქლორბენიფილები და პოლიქლორირებული ტერფენილი), ასევე

ნარჩენები, რომლებიც შეიცავენ აზბესტს. დადგენილება აწესებს შეზღუდვებსა და მოთხოვნებს ნარჩენების გადაზიდვაზე იმის მიხედვით, თუ რომელ სიაშია იგი მოხვედრილი. იგი ასევე განასხვავებს ნარჩენების გადაზიდვას მათი განთავსებისა ან რეციკლირების მიზნით.

**ნარჩენების პოლიგონი** - მყარი ნარჩენების საბოლოო განთავსების ადგილი ღია ზედაპირზე ან გრუნტში დამარხვით. აღნიშნული ტერმინი ასევე შეიძლება ეხებოდეს ნარჩენებისათვის განკუთვნილ მოედნებს, სადაც ნარჩენების მწარმოებლები ადგილზე დამოუკიდებლად განთავსებენ საწარმოო ნარჩენებს. როგორც წესი, პოლიგონებს არ განეკუთვნება ნარჩენების დროებითი განთავსების ადგილები, მაგრამ მათ რიცხვს შეიძლება მიეკუთვნონ ნარჩენების მუდმივი განთავსების ადგილები, რომლებიც გამოიყენებიან მათი დროებითი შენახვისათვის. გარემოზე ზემოქმედების მინიმუმაციის

(ასევე ადამიანთა ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების დაცვის) მიზნით ნარჩენები თანაბრად ნაწილდება პოლიგონზე, იტკეპნება და იფარება გრუნტის ფენით. მრავალი ქვეყნის კანონმდებლობის შესაბამისად, გრუნტისა და ზედაპირული წყლების დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით, ნარჩენების პოლიგონები უნდა აღიჭურვონ ჰიდროიზოლაციითა და ფილტრატების გამწმენდი სისტემებით. მაგალითისათვის იხილეთ დირექტივა 1999/31/EC ნარჩენების პოლიგონების შესახებ. ხშირად პოლიგონები იყოფა კატეგორიებად იმის მიხედვით, გამოიყენება იგი ინერტული, საყოფაცხოვრებო, არასახიფათო სამრეწველო თუ სახიფათო ნარჩენების შესანახად.

**ნარჩენების რეგენერაცია** - ზოგიერთი კომპონენტის ნარჩენებიდან ამოღება მისი განმეორებით გამოყენების მიზნით.

**ნარჩენების რეციკლირება** - ტერმინი „ნარჩენების რეციკლირება“ უმრავლეს შემთხვევაში ნიშნავს ერთი მწარმოებლის მიერ სხვა მწარმოებლის წარმოებული ნარჩენების გამოყენებას. რეციკლირება გულისხმობს: ნარჩენების დახარისხებას და გადამუშავებას, რაც როგორც წესი, მიმდინარეობს სპეციალიზებულ საწარმოებში; ასევე მრეწველობის სხვადასხვა დარგის საწარმოებს შორის მეორადი ნედლეულის გაცვლის ქსელების შექმნას. ამგვარად, თუ ნარჩენის განმეორებითი გამოყენება შესაძლებელია მოხდეს იმავე ნარჩენის მწარმოებელი საწარმოს მიერ ადგილზევე, ნარჩენების რეციკლირება უფრო რთულ ორგანიზაციულ, ეკონომიკურ და ტექნოლოგიურ სტრუქტურას მოითხოვს.

**ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვა** - ნარჩენების ექსპორტი, იმპორტი, ტრანზიტი და რეექსპორტი; ნარჩენების ნებისმიერი გადაადგილება ერთი სახელმწიფოს იურისდიქციაში არსებული რაიონიდან სხვა სახელმწიფოს იურისდიქციაში არსებულ რაიონში ან მასზე გავლით, ან იმ რაიონში ან მისი გავლით, რომელიც არ შედის რომელიმე ქვეყნის იურისდიქციაში, იმ პირობით, თუ ამ რაიონში ასეთი გადაზიდვა ეხება არანაკლებ ორი ქვეყნის ინტერესს;

**ნარჩენების უტილიზაცია (Utilis(ლათ.) – სასარგებლო)** - ნარჩენების კომპლექსური გადამუშავება სასარგებლო პროდუქციის მიღების

მიზნით ანუ ნარჩენების ჩართვა ახალ ტექნოლოგიურ ციკლში და მათი გამოყენება სასარგებლო მიზნებით.

**ნარჩენების შენახვა** - ნარჩენების დასწყოება ნარჩენების განთავსების ობიექტზე, მათი შემდგომი ჩამარხვის, გაუვნებელყოფის ან გამოყენების მიზნით;

**ნარჩენების ჩამარხვა** - ნარჩენების იზოლაცია სპეციალურად ამისათვის გამოყოფილ ადგილზე და/ან სათავსში, ნარჩენების შემადგენლობაში შემავალი მავნე ნივთიერებების გარემოში მოხვედრის თავიდან აცილების მიზნით;

**სამედიცინო ნარჩენი** - საავადმყოფოების, კლინიკების ან ჯანდაცვის სხვა დაწესებულებების ნარჩენები (აშშ-ში მათ ასევე უწოდებენ „ნარჩენების წითელი ჩანთა“), რომლებიც ან შეიცავენ, ან იმყოფებოდნენ კონტაქტში დაავადებულ ქსოვილებთან ან ინფექციურ მიკროორგანიზმებთან. მათ ასევე უწოდებენ ინფექციურ ნარჩენებს, ანუ სახიფათო ნარჩენებს, რომელთაც ახასიათებთ ინფექციური თვისებები; მეცხოველეობის ინფიცირებული ნარჩენების, ადამიანის სისხლისა და სისხლის პროდუქტების, პათოლოგიური ნარჩენებისა და უკვე გამოყენებული საგნების (ნემსები, სკალპელები, ან დამტვრეული სამედიცინო ინსტრუმენტები) ჩათვლით. სამედიცინო ნარჩენებისათვის აუცილებელია განთავსება გაუვნებელყოფის განსაკუთრებული მეთოდების გამოყენება (ჩვეულებრივ ეს შეიძლება იყოს დაწვა).

**სამრეწველო ნარჩენები** - გამოუსადეგარი მასალები, რომლებიც მიიღება ან გამოიყოფა საწარმოო პროცესის ან გარკვეული ოპერაციების შედეგად. სამრეწველო ნარჩენები იყოფა მრავალ კატეგორიად, როგორცაა: თხევადი ნარჩენი, ლამი, მყარი ნარჩენი და სახიფათო ნარჩენი.

**სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენი** - მეფრინველეობის, მეცხოველეობის და ბეწვეულის მომცემი ნადირსაშენების მიერ წარმოებისა და გასაღების პროცესში წარმოქმნილი შინაური ფრინველისა და ცხოველის ნაკელი და სხვა ნარჩენი პროდუქტები თხევად ან მყარ მდგომარეობაში. სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენს ასევე განეკუთვნება მარცვლეულის, ბოსტნეულისა და ხილის კულტურების მოსავლის ნარჩენები.

**საშიში ნივთიერება** - ნებისმიერი მავნე ნივთიერება, რომელიც თავისი ბუნებრივი თვისების წყალობით წარმოადგენს მდგრად, მომწამლავ ან ბიოაკუმულაციის უნარის მქონე ნივთიერებას, ან შეიცავს ამ მახასიათებლების ნებისმიერ კომბინაციას. საშიში ნივთიერებების ზემოქმედებამ შესაძლოა გამოიწვიოს დამლუპველი შედეგი ცალკეული ორგანიზმების, პოპულაციის, ეკოსისტემისა და ბიოსფეროსათვის.

**საშიშროება** - რაიმე მასალის (მაგალითად, ქიმიურ ნივთიერებათა, ნარჩენების ნარევის ან გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმების) დამახასიათებელი თვისება, გარკვეული ურთიეთქმედების პირობებში, მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ადამიანსა და გარემოზე.

**სახიფათო ნარჩენები** - საზოგადოების საქმიანობის შედეგად დაგროვილი თანმდევი პროდუქტი, რომელსაც, არასწორი მოპყრობის შემთხვევაში, შეუძლია მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენოს ადამიანის ჯანმრთელობას ან გარემოს. სახიფათოა ნარჩენები, რომელთაც ახასიათებთ ქვემოთ ჩამოთვლილ თვისებათაგან ერთ-ერთი მაინც: აალებადობა, კოროზიულობა, ქიმიური აქტივობა ან ტოქსიკურობა. სახიფათო ნარჩენები ხშირად შეიტანება გარემოს დაცვის მრავალმხრივ ხელშეკრულებათა სპეციალურ სიებში.

**სახიფათო ნარჩენების პასპორტი** - ახალ დამოუკიდებელ ქვეყნებში: დოკუმენტი, რომელიც შეიცავს ინფორმაციას სახიფათო ნარჩენების პარტიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შემადგენლობის შესახებ. სახიფათო ნარჩენების პასპორტი დგება მათი კომპონენტებისა და მახასიათებლების შესახებ მონაცემებისა და საშიშროების დონის შეფასების საფუძველზე. პასპორტს ადგენს სამრეწველო საწარმო და ამტკიცებენ გარემოს დაცვის ორგანოები.

**სინჯების აღება** - სინჯების, მაგალითად, დაბინძურებული წყლების (ჩამდინარე წყლების), ნიადაგის, ჰაერის სინჯების აღება ადგილზე. სინჯის აღება წარმოებს გამოცდილი, კარგად მომზადებული და კვალიფიციური ინსპექტორების ან ლაბორატორიის თანამშრომელთა მიერ შესაბამისი მოწყობილობის გამოყენებით, რაც, საჭიროების

შემთხვევაში, იძლევა კანონალსრულების ზომების მიღების საშუალებას.

**ფილტრატი** - ნებისმიერი სითხე, რომელიც აღწევს პოლიგონზე განთავსებული ნარჩენების ფენებში და რჩება პოლიგონის ფარგლებში ან გაიჟონება გარემოში. ნარჩენებთან კონტაქტის შედეგად, ფილტრატი შეიცავს გახსნილ, შეწონილ და/ან მიკრობიოლოგიურ დამაბინძურებლებს. ფილტრატის შეგროვებისა და/ან გაწმენდის სამუშაოების უგულვებელყოფის შემთხვევაში, მას შეუძლია გამოიწვიოს გრუნტისა და ზედაპირული წყლების დაბინძურება.

**ქიმიური ნივთიერებები** - ნივთიერებები და მათი ნაერთები ბუნებრივი სახით, ან მიღებული ნებისმიერი ტექნოლოგიური პროცესის შედეგად, პროდუქტის სტაბილურობის შენარჩუნებისათვის საჭირო ნებისმიერ დანამატთან და გამოყენებული ტექნოლოგიური პროცესის შედეგად მიღებულ ყველა მინარევთან ერთად, გამხსნელის გარდა, რომელიც გამოიყოფა ნივთიერების სტაბილურობისა და შემადგენლობის შეცვლის გარეშე, აგრეთვე ამ ნივთიერებების პრეპარატები;

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს კანონი - გარემოს დაცვის შესახებ.
2. Обращение с опасными отходами: учеб. пособие / В.М. Гарин и др. М.: Изд-во Проспект, 2006. -224с.
3. მ. გაჩეილაძე. ნარჩენების მართვის მდგომარეობის მიმოხილვა შერჩეულ ქვეყნებში: პრობლემებიდან ქმედებამდე//საქართველოს სტრატეგიული კვლევებისა და განვითარების ცენტრი, ბიულეტენი № 97, 2006.
4. ა. მინდორაშვილი. ნარჩენების მართვის პრობლემები საქართველოში - თანამედროვე მდგომარეობა და გადაჭრის გზები//საქართველოს სტრატეგიული კვლევებისა და განვითარების ცენტრი, ბიულეტენი №104, 2007.
5. პ. ცაგარეიშვილი. ნარჩენები და მისი საკანონმდებლო რეგულირება. //საქართველოს სტრატეგიული კვლევებისა და განვითარების ცენტრი, ბიულეტენი №97, 2006.
6. Маршалл В. Основные опасности химических производств. М: «Мир». 1989.
7. А.А. Дрейер, А.Н. Сачков, К.С. Никольский, Ю.И. Маринин, А.В. Миронов. Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка, 1997 г.
8. С.С.Юфит. Мусоросжигательные заводы – помойка на небе. Курс лекции “яды вокруг нас“. Выпуск 2.
9. Павлов А.Н. Экология: Рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности. М.: Высш. шк., 2005. 243 с.
10. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении. М.: Высш. шк., 2006, 334 с.
11. ლ. თოდუა. ევროკავშირის გარემოსდაცვითი სტრატეგია და კანონმდებლობა // საქართველოს სტრატეგიული კვლევებისა და განვითარების ცენტრი. ბიულეტენი №99, 2006.
12. Council Directive 75/442/EEC of 15 July 1975 on waste
13. Council Directive 91/689/EEC of 12 December 1991 on hazardous waste
14. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme
15. Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration of waste
16. ЕВРОПЕЙСКАЯ ПРАКТИКА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ. Санкт-Петербург. 2005