

# სუფთა გარემო

ჩვენი არჩევანია!

საქართველოს ზუნების მკვლევართა კავშირი „ორქისი“, პერიოდული გამოცემა №3, 2014 წელი

ნარჩენების მართვის საუკეთესო პრაქტიკა შვედეთის მაგალითზე

გვ.3

აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული არაკომერციული ნაგავსაყრელების გავლენის შეფასება მიმდებარე ტერიტორიების ეკონომიკური მდგომარეობაზე

გვ.10



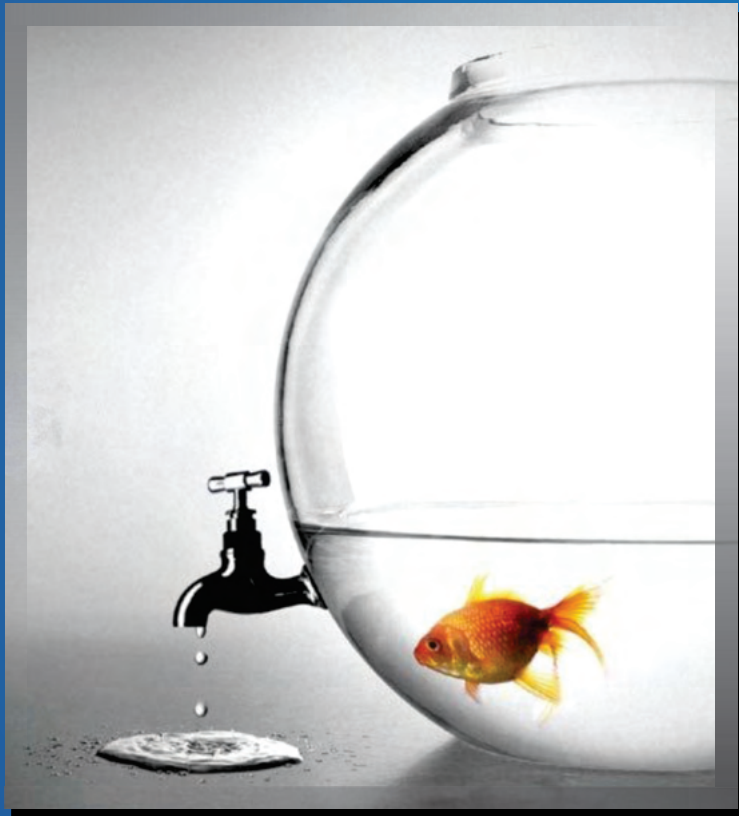
შემსიჩაბა

ხალხური  
გაყოფანება

ბუნებრივი  
რესურსების  
დაზიანება

ანტიბიოტიკების  
დაზიანება

ბუნებრივი  
რესურსების  
დაზიანება





# ნარჩუნების პარტიის საუკეთესო პრაქტიკა შვედეთის მემკვიდრეობა



შვედეთის სამეფო მდებარეობს სკანდინავიის ნახევარკუნძულზე და წარმოადგენს ჩრდილოეთ ევროპის ერთ-ერთ წამყვან სახელმწიფოს. დასავლეთიდან ესაზღვრება ნორვეგია, ხოლო ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან ფინეთი. 449.964 კმ<sup>2</sup> ფართობით შვედეთი მესამე უდიდესი ქვეყანაა ევროკავშირში. მოსახლეობის რაოდენობაა - 9,644,864, დედაქალაქი - სტოკჰოლმი. შვედეთი ტურისტებს შორის ყველაზე პოპულარულ ქვეყნად არის მიჩნეული.



სტოკჰოლმი



მეფა კარლ XVI გუსტაფი

მმართველობის ფორმა საპარლამენტო მმართველობა/კონსტიტუციური მონარქიაა. საკანონმდებლო ორგანო კი ერთ პალატიანი რიქსდაგია (შვედური პარლამენტი დაარსდა 1435 წელს) 349 წევრის შემადგენლობით. 4 წელიწადში ერთხელ ტარდება საპარლამენტო არჩევნები. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ 2006 წლის საპარლამენტო არჩევნების შემდეგ, შვედეთის რიქსდაგში დამყარდა ერთგვარი საპარლამენტო მსოფლიო რეკორდი, რაც იმაში გამოიხატა, რომ არჩეული დეპუტატების 46%-ს წარმოადგენდნენ ქალი დეპუტატები. მონარქი - მეფე კარლ XVI გუსტაფი (ბერნადოტი) 1973 წლიდან. შვედეთის მეფის ხელისუფლება სიმბოლურ ხასიათს ატარებს. ბერნადოტა დინასტია შვედეთში 1818 წლიდან მეფობს.





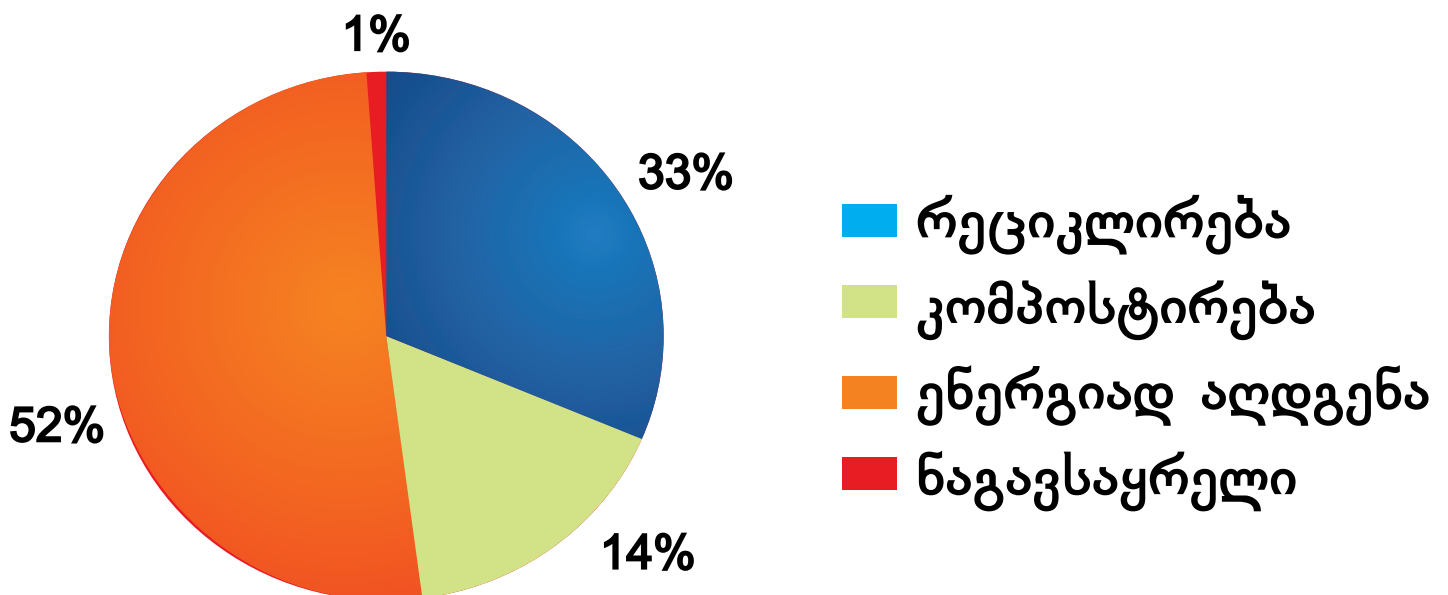
შვედეთი განვითარებული ინდუსტრიული ქვეყანაა. ექსპორტის დიდი წილი ავტომობილებზე, ფოლადზე, რკინაზე და ქალაქის პროდუქციაზე მოდის. გააჩნია მსოფლიო მნიშვნელობის ფირმები: სააბი, ვოლვო, ერიქსონი, ელექტროლუქსი და ა.შ. ასევე, მაღალგანვითარებული და მუმიდმივად მოდერნიზებული ინფრასტრუქტურა. შვედეთი იყოფა 21 ადმინისტრაციულ ოლქად, რომელიც თავის მხრივ იყოფა 290 მუნიციპალიტეტად.



MADE IN SWEDEN



შვედეთში ნარჩენების მართვა „იერარქიულ პრინციპს“ ეფუძნება, რომლის მიხედვითაც ყველაფერი უნდა გაკეთდეს იმისათვის, რომ ნარჩენებმა ნაკლები ზიანი მიაყენოს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობას. ამ პრინციპების გამოყენებით შვედეთი ერთ-ერთ წარმატებულ ქვეყნად ითვლება, სადაც წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების 99% გადამუშავდება და მხოლოდ 1% განთავსდება ნაგავსაყრელებზე.





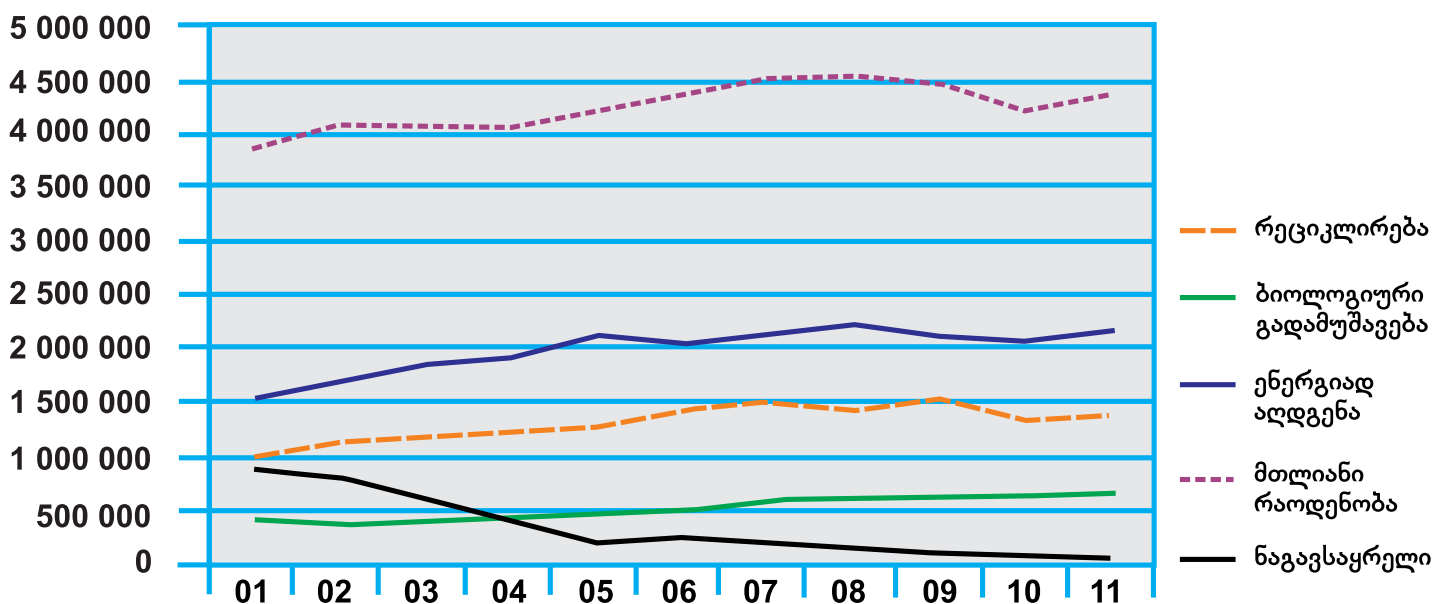
იმის მიუხედავად, რომ შვედეთის მოსახლეობის მსყიდველობითი შესაძლებლობა წლების მიხედვით იზრდება, წარმოქმნილი ნარჩენების რაოდენობა თითოეულ სულ მოსახლეზე მცირდება. მაგალითად, თუ 2007 წელს ერთ სულ მოსახლეზე 493,3 კგ ნარჩენი წარმოიქმნებოდა, 2012 წელს კი - 458,7 კგ შეადგინა.

## 2007 და 2011 წ. ნარჩენების გადამუშავების მაჩვენებლები

გადამუშავების მეთოდები	2011		2007	
	რაოდენობა (ტონა)	რაოდენობა (კგ/სულზე)	რაოდენობა (ტონა)	რაოდენობა (კგ/სულზე)
რეციკლირება	1 425 690	150,3	1 591 180	173,3
ბიოლოგიური გადამუშავება	650 300	68,6	561 300	61,1
ენერჯიად აღდგენა	2 235 720	235,8	2 190 980	238,6
განთავსება	38 200	4,0	186 490	20,3
მთლიანი რაოდენობა	4 349 910	458,7	4 529 950	493,3

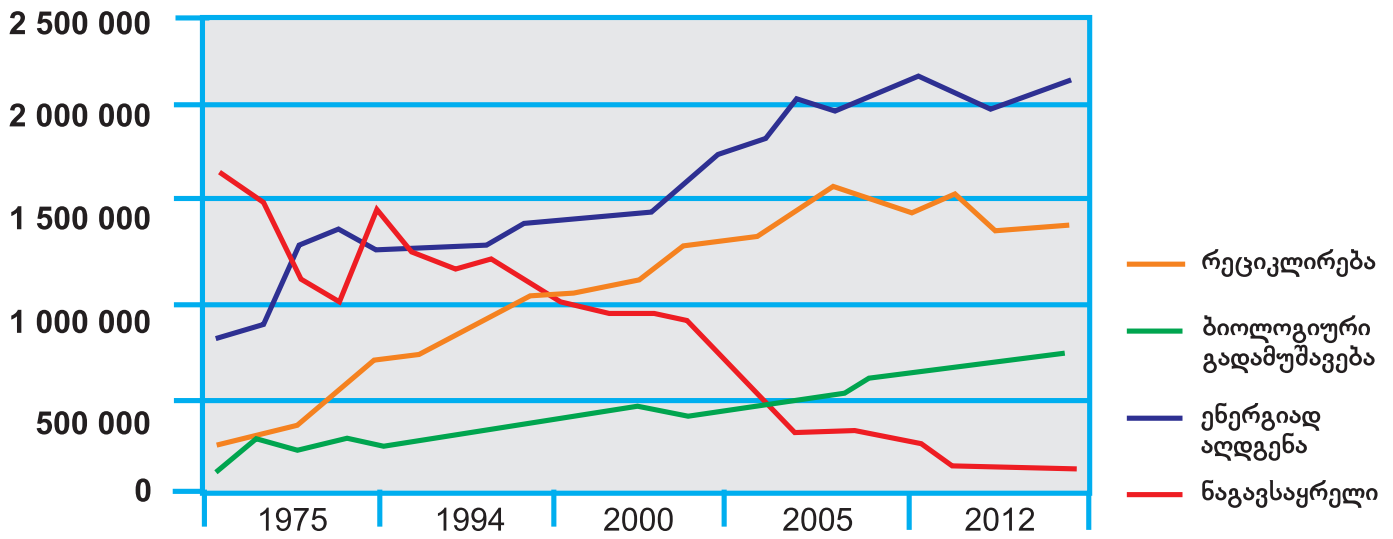
ნარჩენების გადამუშავების პროცენტული შემადგენლობის გაზრდამ გამოიწვია ნაგავსაყრელებზე განსათავსებელი ნარჩენების შემცირება, შესაბამისად შემცირდა ნაგავსაყრელების რაოდენობაც. 2001 წლიდან 2012 წლამდე ნარჩენების განთავსება ნაგავსაყრელებზე 22%-ით შემცირდა. თუ 2001 წელს ნაგავსაყრელებზე 880 000 ტონა ნარჩენი განთავსდებოდა, 2010 წელს ეს ციფრი 42 000 ტონამდე შემცირდა.

## 2001 - 2011 წ. ნარჩენების განთავსება და გადამუშავება



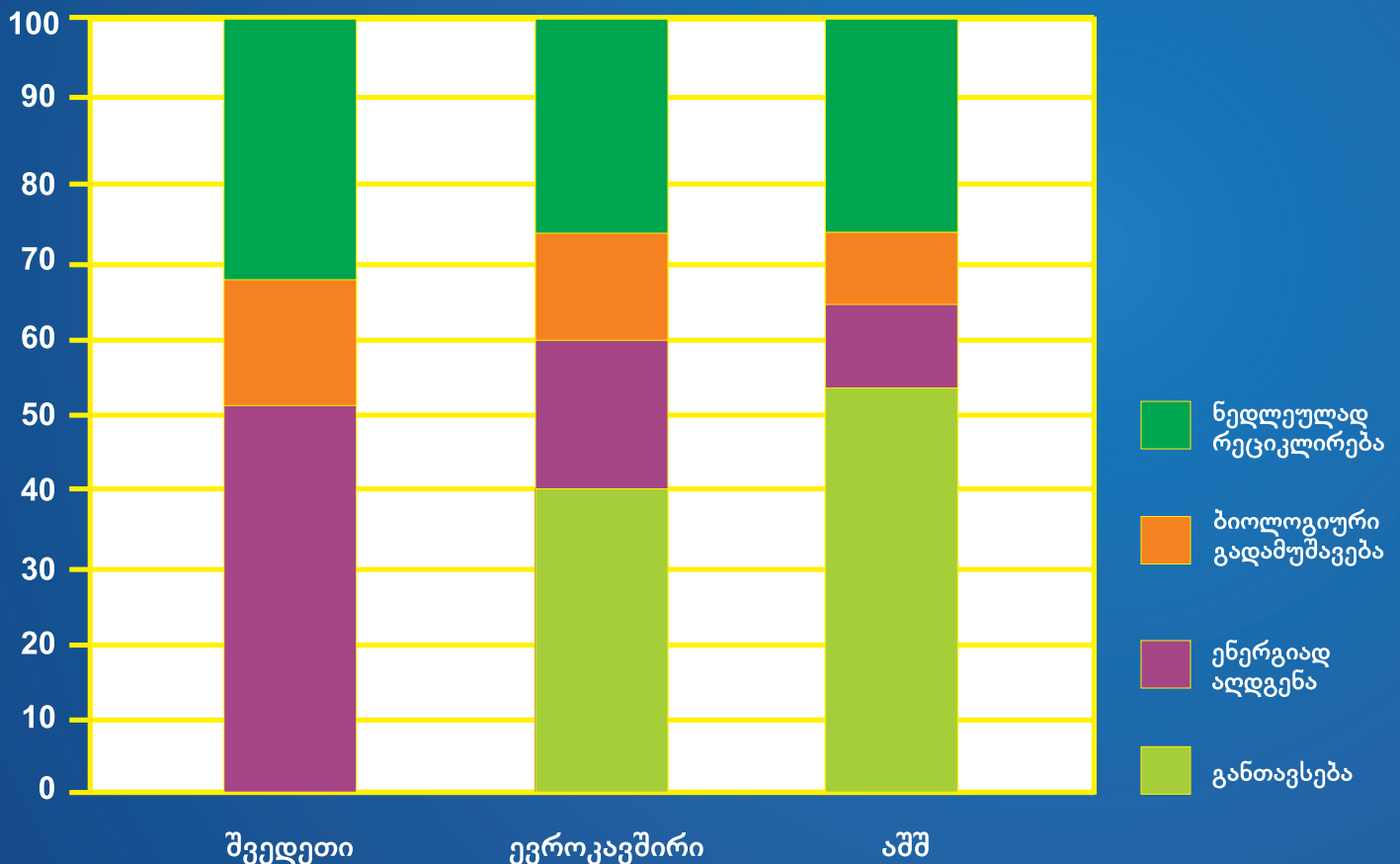


1975 - 2012 წ. ნაჩვენაბის ბალანსი



მიღებული შედეგების მიხედვით შედეგით ერთ-ერთი ლიდერი ქვეყანაა მთელ მსოფლიოში, რაც დასტურდება შემდეგი დიაგრამის მეშვეობით.

ნაჩვენაბის ბალანსი 2010 წ.





ქვეყანას გააჩნია როგორც ნარჩენების მართვის გეგმა და სტრატეგია, ისე მუნიციპალური გეგმები, რომელთა შემუშავებაში სახელმწიფო სტრუქტურებთან ერთად აქტიურად იყო ჩართული მოსახლეობა. დღეს, შვედეთის თითოეულ მოქალაქეს კარგად აქვს გაცნობიერებული, რომ აუცილებელია ნარჩენების დახარისხება და გადამუშავება, რათა საბოლოო ჯამში რაც შეიძლება ნაკლები რაოდენობის ნარჩენი მივიდეს ნაგავსაყრელებამდე. ნარჩენების დახარისხება მიმდინარეობს ოჯახებში, ოფისებში, სკოლებში და სხვადასხვა დაწესებულებებში. ამ ეტაპზე შვედეთში ფუნქციონირებს 5 800 რეციკლირების სადგური და 630 რეციკლირების ცენტრი.



ბოლო წლებში, შვედეთში დაინერგა ნარჩენების შეგროვების სრულიად ახალი სისტემა - ვაკუუმის მილიანი მანქანები და მიწისქვეშა კონტეინერები, რომელმაც თითქმის ჩაანაცვლა ძველი კონტეინერული მეთოდი. ეს სისტემა სრულიად ავტომატიზირებულია, არ მოითხოვს ხელით შრომას და უზრუნველყოფს ნარჩენების სრულ იზოლაციას.





ნარჩენების გადამუშავება დამოკიდებულია ნარჩენების ტიპებზე. 2005 წლიდან აკრძალულია ორგანული ნარჩენების განთავსება ნაგავსაყრელებზე. დღეისათვის შვედეთში ორგანული ნარჩენების 60 გადამამუშავებელი საწარმო (კომპოსტი, ბიოგაზი) არსებობს.



## ორგანული ნარჩენების გადამამუშავებელი საწარმოები



გარდა ამისა, ეფექტურად გამოიყენება ნარჩენების გარდაქმნა სასარგებლო ენერგიად. წარმოქმნილი ნარჩენების 52% სპეციალურ ქარხნებში – ინსინერატორებში იწვევა, რომელიც ელექტროენერჯის მისაღებად ან ცენტრალური გათბობისთვის გამოიყენება. სხვადასხვა ქალაქში არსებობს 34 ინსინერატორი, რომლებისგანაც 14 ტვ. საათში ენერგია მიიღება. აქედან დაახლოებით 85% დასახლებების ცენტრალური გათბობისთვის, ხოლო დანარჩენი ელექტროენერჯიად გამოიყენება. აღნიშნული რაოდენობის ენერგია საკმარისია 250 000 სახლის ელექტროენერჯით და 900 000 სახლის გათბობით უზურნველსაყოფად.





აღსანიშნავია, რომ ინსინირატორებიდან გამოყოფილი ემისიების რაოდენობა 99%-მდე შემცირდა, რაც უახლესი ტექნოლოგიების გამოყენებით გახდა შესაძლებელი.

დღეისათვის შვედეთში თანამედროვე ტიპის 78 ნაგავსაყრელი ფუნქციონირებს. 2008 წელს გამკაცრდა ევროკავშირის კანონმდებლობა ნაგავსაყრელებთან დაკავშირებით, აქედან გამომდინარე ქვეყანაში არსებული ნაგავსაყრელების ნახევარი დაიხურა და მათი კონსერვაცია ნ მილიარდი შვედური კრონი დაჯდა.



ასეთ წარმატებებს ქვეყანა ვერ მიაღწევდა, რომ არა მისი თითოეული მოქალაქის მონდომება და მხარდაჭერა. შვედეთმა სწორი დაგეგმვით და თანმიმდევრული ნაბიჯებით მიაღწია დასახულ მიზანს და საკუთარი მაგალითით აჩვენა თუ როგორ უნდა იყოს ნარჩენების მართვის სისტემა წარმატებული.

გამოყენებული ლიტერატურა:  
Avfall Sverige – The Swedish Association of Waste Management, 2012

მადონა პირველაშვილი  
ნარჩენების მართვის სპეციალისტი  
პროექტის „დავასუფთაოთ საქართველო“  
რეგიონული კოორდინატორი



## აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრე- ლუბის გავლენის შეფასება მიმდებარე ტერიტორიების ეკოსისტემების მდგომარეობაზე

ჩვენი ქვეყნის სხვადასხვა რეგიონებში მრავლადაა არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები, რომლებიც ხშირად გვხვდება დასახლებულ პუნქტებთან ახლოს, საძოვრების მიღმა ან ხევებში, სადაც ჩამოედინებიან მდინარეები. ხშირ შემთხვევაში მოცემული ტერიტორიებიდან ვერ ხერხდება მათი გატანა ან გასუფთავება და აქედან გამომდინარე, ისინი რჩებიან მრავალი წლის განმავლობაში მოცემულ ტერიტორიაზე და შესაბამისად ხდებიან ერთ-ერთი წყარო იმისა, რომ მათთან მიმდებარე ტერიტორიები დაბინძურდეს სხვადასხვა ტიპის დამაბინძურებელი კომპონენტებით და საგრძნობლად გაუარესდეს მათი სანიტარული მდგომარეობა. იმისათვის, რომ შეგვეფასებინა არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ზემოქმედების ხარისხი მიმდებარე ტერიტორიების დაბინძურების პროცესებში, პროექტის „დავასუფთავოთ საქართველო“- ფარგლებში, საქართველოს ბუნების მკვლევართა კავშირი „ორქისი“-ს სამუშაო ჯგუფმა 2013-2014 წწ. აღმოსავლეთ საქართველოს შერჩეულ ობიექტებზე შესაბამისი სავსე სამუშაოები და შესაბამისი კვლევები განახორციელა. ამისათვის ჩატარდა შემდეგი ღონისძიებები:

- პირველ რიგში, შეირჩა კახეთის, შიდა და ქვემო ქართლის, მცხეთა-მთიანეთის, ასევე სამცხე-ჯავახეთის რეგიონებში ყველაზე თვალშისაცემი (დაბინძურების მხრივ) არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები და მათი მიმდებარე ტერიტორიები;

- ადგილზე გაიზომა ზედაპირული წყლის (მისი არსებობის შემთხვევაში) ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები (pH, ტემპერატურა, ელექტროგამტარობა, წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა და მარილიანობა). გაზომვები ჩატარდა მდინარის რამდენიმე წერტილში, თანამედროვე გადამტანი პორტატული აპარატის მეშვეობით;

- შესაბამისი მეთოდის გამოყენებით იღებოდა და მუშავდებოდა ნიადაგისა და წყლის საანალიზო ნიმუშები, აგრეთვე ხდებოდა მათი ტრანსპორტირება საქართველოს 2 წამყვან ლაბორატორიაში - სამეცნიერო კვლევით ფირმაში „გამა“ და ეროვნული სააგენტოს მონიტორინგის დეპარტამენტის ლაბორატორიაში, სადაც ტარდებოდა მათი როგორც ჰიდრო-ქიმიური, ისე მიკრობიოლოგიური ანალიზები.



Save the Planet



საანალიზო ნიმუშებში განისაზღვრა შემდეგი კომპონენტები: ბიოგენური ელემენტების ზოგიერთი ფორმები  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ; ზოგიერთი ძირითადი იონი  $\text{HCO}_3^-$  და  $\text{SO}_4^{2-}$ ; მძიმე ლითონები (Cu, Zn, Pb, Cd), აგრეთვე პარალელურად, იგივე საანალიზო ნიმუშებში განისაზღვრა ტოტალური კოლიფორმები, ფეკალური სტრეპტოკოკები და E-coli (ნაწლავური ბაქტერიების აქტიური ფორმები).

- კვლევებში ინგრედიენტების განსაზღვრისას გამოყენებული იქნა შემდეგი მეთოდები და ტექნიკა:

1. იონ-სელექციური ქრომატოგრაფია (ICS-100)      ISO 100304-1:2007
2. სპექტროფოტომეტრია      SPECORD 205      ISO 7150-1:2010
3. მემბრანული ფილტრაცია      ISO 9308-1, ISO 7899-2
4. პლაზმურ-ემისიური სპექტრომეტრია      ICP-MS
5. გადამტანი პორტატული აპარატი

2013 წლის 1 ნოემბრიდან დღემდე, ჩვენს მიერ აღებულია და გაანალიზებულია - 37 ნიმუში, აქედან უკვე განისაზღვრა 16 წყლის და 21 ნიადაგის საანალიზო ნიმუშები. ამ დროისთვის სულ შესრულებულია 460 ქიმიური ანალიზი, ხოლო მათში განსაზღვრულია 20-მდე დამაბინძურებელი ინგრედიენტი.

თითოეული ნიმუშის აღების წერტილი ხასიათდება შემდეგი ფიზიკურ-გეოგრაფიული მახასიათებლებით: სიმაღლე ზღვის დონიდან, კოორდინატები, არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელის საორიენტაციო ფართობი, ტემპერატურა და სხვ. გაზომვები განხორციელდა პორტატული აპარატის GPS-ის მეშვეობით.

მიღებული შედეგების უმეტესი ნაწილი წარმოდგენილია ცხრილებისა და გრაფიკების სახით, რომელთა მიხედვითაც შეფასდა ზოგიერთი საინტერესო შემთხვევა და შესაბამისად, დადგინდა არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების როლი ეკოსისტემების დაბინძურების პროცესში.





კახეთის რეგიონში ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზები შესრულდა იმ ნიმუშებში, რომლებიც აღებული იქნა საგარეჯოს, გურჯაანისა და თელავის (სოფ. იყალთო) მუნიციპალიტეტებში არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიებიდან. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრ. 1-2-ში და გრაფ. 1-2-ში.

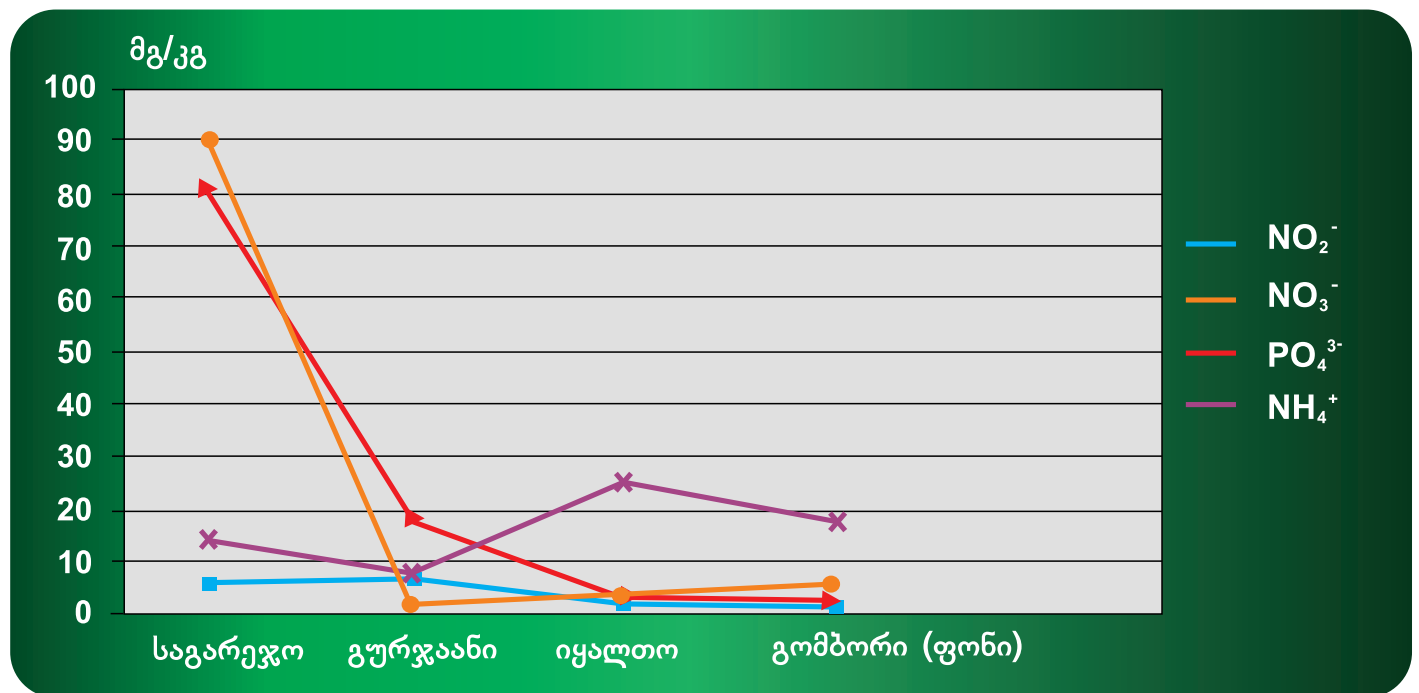
ცხრილი 1.

კახეთის რეგიონის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ტერიტორიებიდან აღებული ნიადაგის საკვლევი ნიმუშების ჰიდროქიმიური ანალიზის შედეგები

სინჯის ადგილის ადგილი	სინჯის ადგილის დრო	კოორდინატები	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	pH	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
საგარეჯო, სოფ. წყაროსთავი	1.11.2013	524120 4620201	813	7.03	12.32	4.45	90.5	82.0	12.7	246
გურჯაანი, სარწყავი არხი (3 კმ ქალაქიდან)	21.11.2013	568940 4623145	303	7.12	1269	4.2	140	17.0	5.5	1210
თელავი, სოფ. იყალთო 300 მ დასახლებული ადგილიდან	6.12.2013	532596 4644794	589	7.22	1245	0.7	2.1	2.0	24	6
გომბორი, (ფონი)	6.12.2013	513908 4634711	1200	7.02	383.0	0.1	3.5	1.0	16.5	40

გრაფიკი 1.

კახეთის რეგიონიდან აღებული საანალიზო ნიადაგის ნიმუშებში ზოგიერთი ბიოგენური ელემენტების შემცველობა



იმისათვის, რომ სწორად შეგვეფასებინა არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების როლი და მნიშვნელობა მიმდებარე ტერიტორიების დაბინძურების პროცესებში, შეირჩა საკვლევი ობიექტები, რომლებმაც შეასრულეს ფონის როლი და რომლებთანაც დანარჩენი საკვლევი წერტილების შედეგების შედარება ხდებოდა. აგრეთვე, ზოგიერთ შემთხვევაში, მიღებული შედეგები შედარებული იქნა განსასაზღვრელი კომპონენტების ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებთან (ზდკ), ან საორიენტაციო დასაშვებ კონცენტრაციებთან (სდკ).

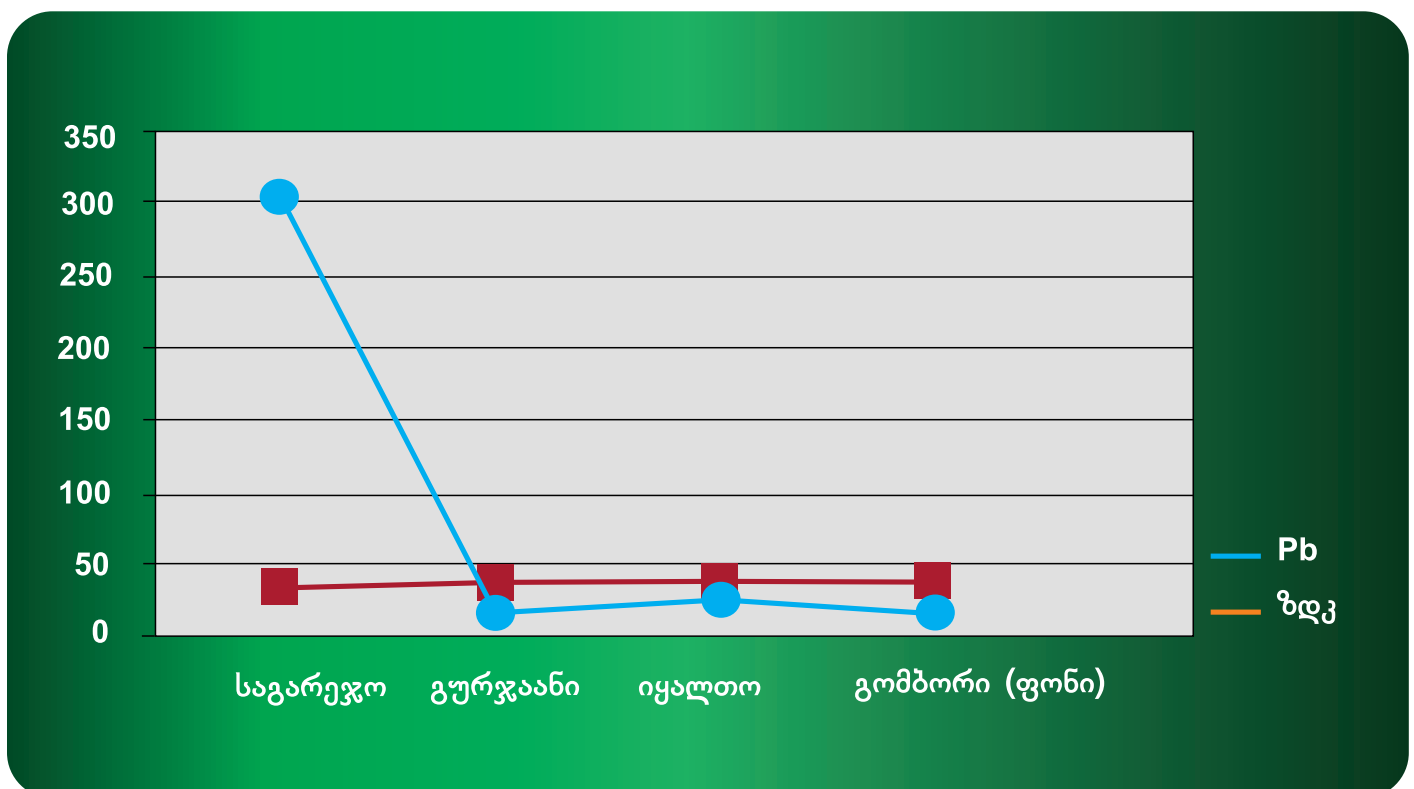
კახეთის რეგიონში, ამ მიზნით, შეირჩა ტერიტორია (გომბორი), რომელიც ზღვის დონიდან მდებარეობს 1200მ-ზე და მის სიახლოვეში არ მდებარეობს არცერთი ტიპის ნაგავსაყრელი (ცხრ.1).

მიღებული მონაცემებიდან თვალნათლივ ჩანს, რომ არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიებიდან დაბინძურების მაღალი ხარისხით გამოირჩევა საგარეჯოსა და გურჯაანის ნიადაგის ნიმუშები, რომლებშიც ზოგიერთი კომპონენტის შემცველობა ფონურთან შედარებით მკვეთრად არის გაზრდილი. მაგალითად: საგარეჯოსა და გურჯაანის ნიმუშებში  $\text{NO}_2^-$ -ს კონცენტრაციები ფონურისას აღემატება დაახლოებით 40-ჯერ, გურჯაანის ნიმუშში  $\text{NO}_3^-$ -ის შემცველობა ფონურისას აღემატება ასევე 40-ჯერ, საგარეჯოს ნიმუშში კი - 26-ჯერ,  $\text{PO}_4^{3-}$ -ის კონცენტრაციები გურჯაანის ნიმუშში ფონურისას აღემატება 17-ჯერ, ხოლო საგარეჯოს ნიმუშში კი - 82-ჯერ (ცხრ.1, გრაფ.1).

მძიმე ლითონების შემცველობის მიხედვით (გრაფ. 2), საგარეჯოს მიმდებარე ტერიტორია დაბინძურების მაღალი ხარისხით გამოირჩევა, კერძოდ, ტყვიის კონცენტრაციები ფონურისას და მის ზდკ-ს აჭარბებს დაახლოებით 10-ჯერ, რაც საკმაოდ ყურადსაღები ფაქტია.

## გრაფიკი 2.

ტყვიის შემცველობა კახეთის რეგიონიდან აღებული ნიადაგის სინჯებში





## ცხრილი 2.

სოფ. იყალთოს წყლის სინჯებში ჰიდროქიმიური და მიკრობოლოგიური ანალიზის შედეგები

	პარამეტრები	ერთეულები	გაზომვის შედეგები
1	pH	-	8,6
2	ჰიდროკარბონატი	მგ/ლ	100.04
3	ნიტრატი	მგN/ლ	0.162
4	ნიტრიტი	მგN/ლ	0.093
5	ამონიუმი	მგN/ლ	2.131
6	ფოსფატი	მგ/ლ	0.001
7	სულფატი	მგ/ლ	43.61
8	ტოტალური კოლიფორმები	1 ლ-ში	70000
9	E-coli	1 ლ-ში	30000

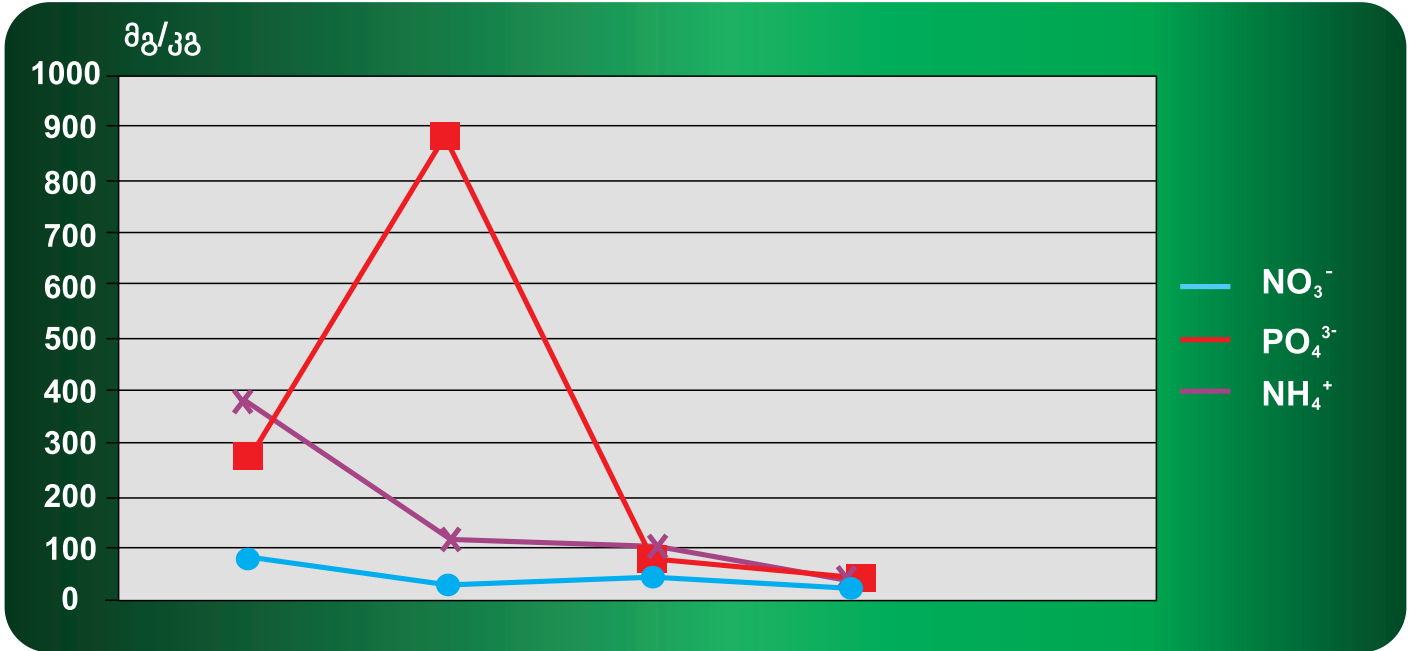
ამრიგად, აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ კახეთის რეგიონში, საგარეჯოს არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელის მიმდებარე ტერიტორია (ნიადაგი) აღმოჩნდა მნიშვნელოვნად დაბინძურებული ტყვიით და ბიოგენური ელემენტებით, ხოლო იყალთოს წყალში კი აღმოჩნდა ნაწლავური ბაქტერიების აქტიური ფორმები საკმაო რაოდენობით.



შიდა ქართლის რეგიონში საანალიზო ნიმუშები აღებულია და განსაზღვრულია კასპის (სოფ. მეტეხი), გორისა (სოფ. შინდისი) და ხაშურის (ქალაქის ცენტრი) მუნიციპალიტეტებში არსებული არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიებიდან. მოცემულ შემთხვევაში ფონად შეირჩა დაბა სურამის ერთ-ერთი მიმდებარე ტერიტორიის მონაკვეთი. ნიადაგის ნიმუშების ჰიდროქიმიური და მიკრობოლოგიური შედეგები მოცემულია გრაფ. 3-6-ზე და ცხრ. 3-ში. ცხრ. 4-ის მიხედვით კი ხდება ყველა მიკრობოლოგიური შედეგების შეფასება.

გრაფიკი 3.

ბიოგენური ელემენტების ზოგიერთი ფორმების შემცველობები შიდა ქართლის რეგიონის ნიადაგის საკვლევ ნიმუშებში და შერჩეულ ფონურ ობიექტში



ცხრილი 3.

შიდა ქართლის რეგიონის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ტერიტორიებიდან აღებული ნიადაგის ნიმუშების მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგები

სინჯის ადგილის ადგილი	სინჯის ადგილის დრო	კოორდინატები	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	ტოტალური კოლიფორმების ტიტრი	E-coli-ს ტიტრი
კასპი, სოფ. მეტეხი	24.01.2014	446159 4641793	561	0.0001	0.0001
შინდისი	29.02.2014	419016 466873	720	0.0001	0.0001
ხაშური, მდ. სურამულა	30.01.2014	383945 4650264	642	0.001	0.001
დაბა სურამი (ფონი)	30.01.2014	382302 4651986	725	0.01	0.01

ცხრილი 4.

მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლებით ნიადაგების სანიტარული მდგომარეობის შეფასების სქემა

ნიადაგის კატეგორია	ტოტალური კოლიფორმების რიცხვი	E-coli-ს ტიტრი
სუფთა	1.0 და ზევით	1.0 და ზევით
დაბინძურებული	0.9 - 0.01	0.9 - 0.01
ძლიერ დაბინძურებული	0.009 და ქვევით	0.009 და ქვევით

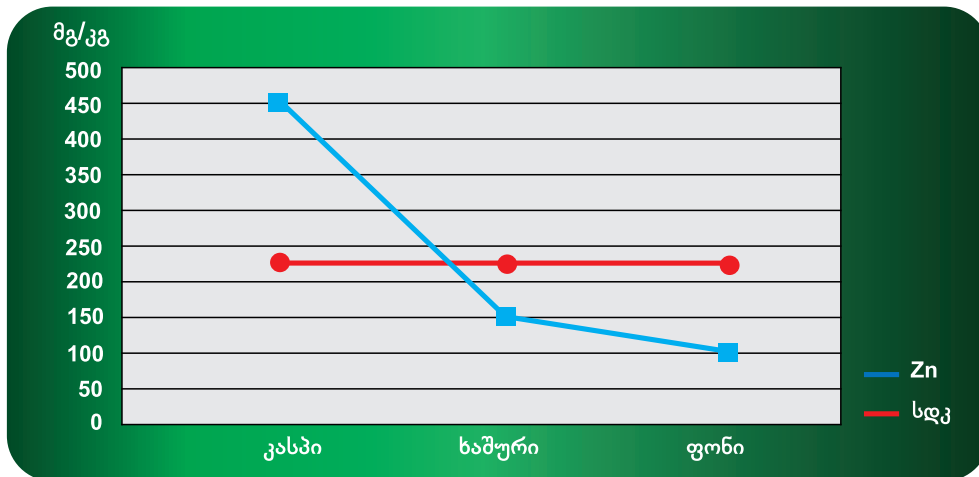


მიღებული ჰიდროქიმიური მონაცემების მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, შიდა ქართლის რეგიონის შერჩეული არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიები მეტნაკლებად დაბინძურებულია ბიოგენური ელემენტების ზოგიერთი ფორმით, კახეთის რეგიონთან შედარებით, კერძოდ: სოფ. შინდისის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელის მიმდებარე ტერიტორიის ნიადაგში ნიტრიტების შემცველობა ფონური ნიადაგის შემცველობას აღემატება 2-ჯერ, ფოსფატებისა კი - 9-ჯერ. რაც შეეხება სოფ. მეტეხის ნიადაგს, მასში ნიტრატებისა და ამონიუმის შემცველობა ფონურზე 3-ჯერ მეტია, ფოსფატებისა კი - 2.5-ჯერ (გრაფ. 2).

მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგების მიხედვით (ცხრ. 3, ცხრ. 4) შინდისისა და სოფ. მეტეხის საკვლევი ობიექტები ძლიერ დაბინძურებულ კლასს (0.0001 ტიტრი) მიეკუთვნებიან. რაც შეეხება მძიმე ლითონების შემცველობას ნიადაგებში, სოფ. მეტეხის სინჯებში Cu-ის კონცენტრაციამ სდკ-ს დაახლოებით 2-ჯერ გადააჭარბა, ფონურისას - 7-ჯერ, ხოლო Zn-ის კონცენტრაციამ სდკ-ს 2.5-ჯერ გადააჭარბა, ფონურს კი - 10-ჯერ. ამრიგად, შიდა ქართლის საკვლევი ნიადაგებიც ზოგიერთი მძიმე ლითონებით (მაგ. თუთია) მეტნაკლებად დაბინძურებული აღმოჩნდა (გრაფ. 4-5).

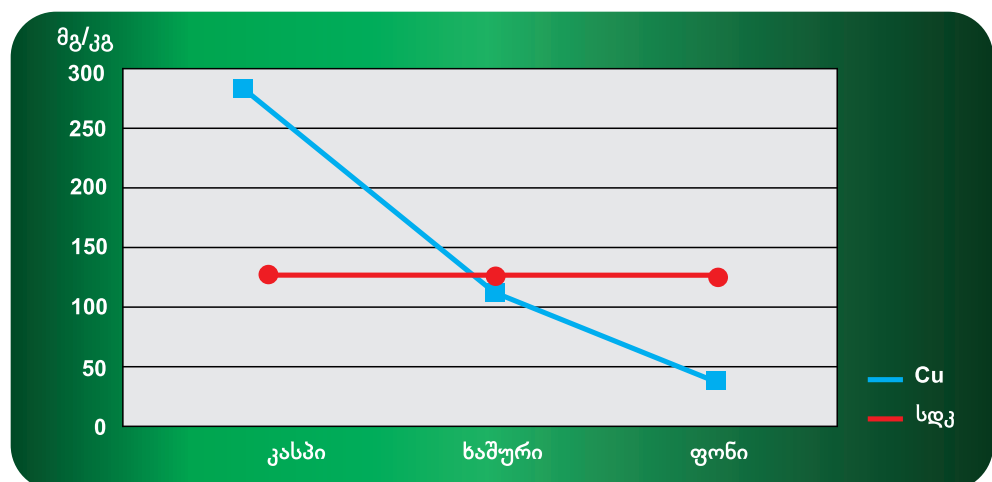
გრაფიკი 4.

თუთიის შემცველობა შიდა ქართლის ნიადაგის საკვლევი ნიმუშებში



გრაფიკი 5.

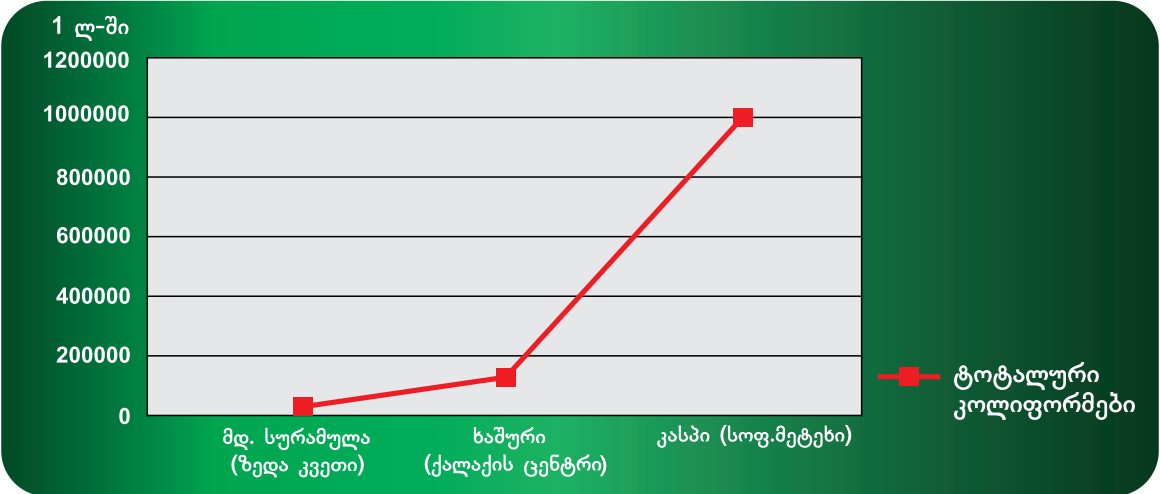
სპილენძის შემცველობა შიდა ქართლის ნიადაგის საკვლევი ნიმუშებში



მიკრობიოლოგიური მონაცემების მიხედვით, არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელიდან გამო-  
მდინარე ნაჟური წყალი (სოფ. მეტეხი), როგორც მოსალოდნელი იყო, განსაკუთრებით  
დაბინძურებული აღმოჩნდა, კერძოდ, მის 1ლ-ში განისაზღვრა მილიონი ერთეული ტოტალური  
კოლიფორმები, რაც მნიშვნელოვნად ყურადსაღები ფაქტია და იმას მიანიშნებს, რომ ნაჟური  
წყალი, რომელიც მდ. მტკვარში ჩაედინება, ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის  
მეტად სახიფათოა. ჩვენი აზრით, სოფ. მეტეხში არსებული არაკონტროლირებადი  
ნაგავსაყრელის ადგილი რაც შეიძლება სწრაფად უნდა გასუფთავდეს, რადგან ის პირდაპირ  
სოფლის ცენტრში იმყოფება და ყველა სანიტარული ნორმები დარღვეულია (გრაფ. 6).

გრაფიკი 6.

ტოტალური კოლიფორმების კონცენტრაციები მდ. სურამულასა და სოფ. მეტეხის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელის ნაჟურ წყალში



ამრიგად, შიდა ქართლის რეგიონში სოფ. მეტეხის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაბინძურების საკმაოდ მაღალი ხარისხი გამოიკვეთა.

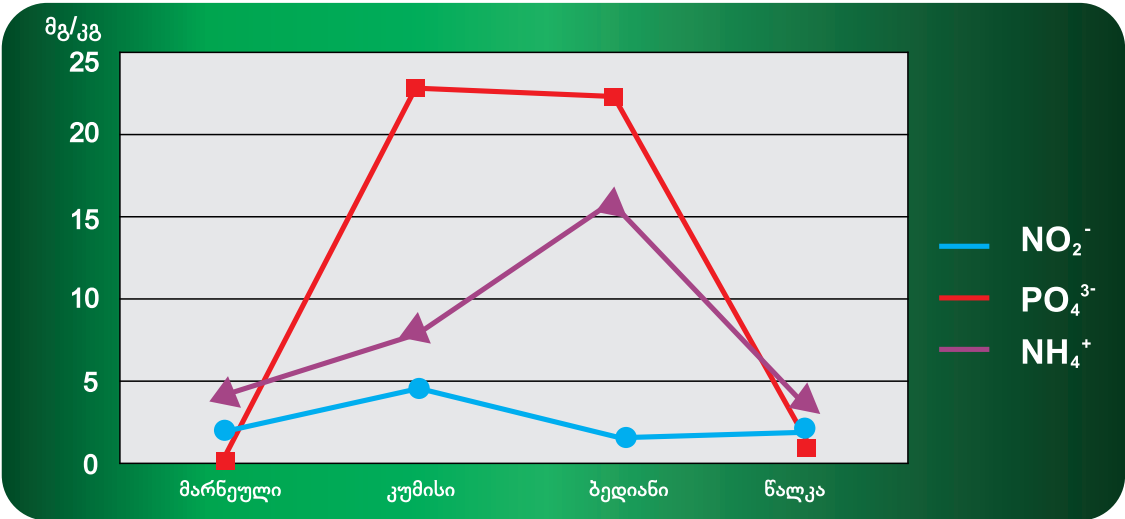




ქვემო ქართლის რეგიონში შეირჩა სამი საკვლევი არაკონტროლირებადი ნაგავ-საყრელის მიმდებარე ტერიტორია (მარნეული - ხორცკომბინატი, წალკა - სოფ. ბედიანი, გარდაბანი - სოფ. კუმისი) და ერთი ფონური წერტილი (წალკა). ნიადაგის ნიმუშებში ჩატარდა ჰიდროქიმიური, მიკრობიოლოგიური კვლევები და ასევე მათში განისაზღვრა ზოგიერთი მძიმე ლითონების შემცველობა. მიღებული შედეგები მოცემულია გრაფიკებზე 7- 11.

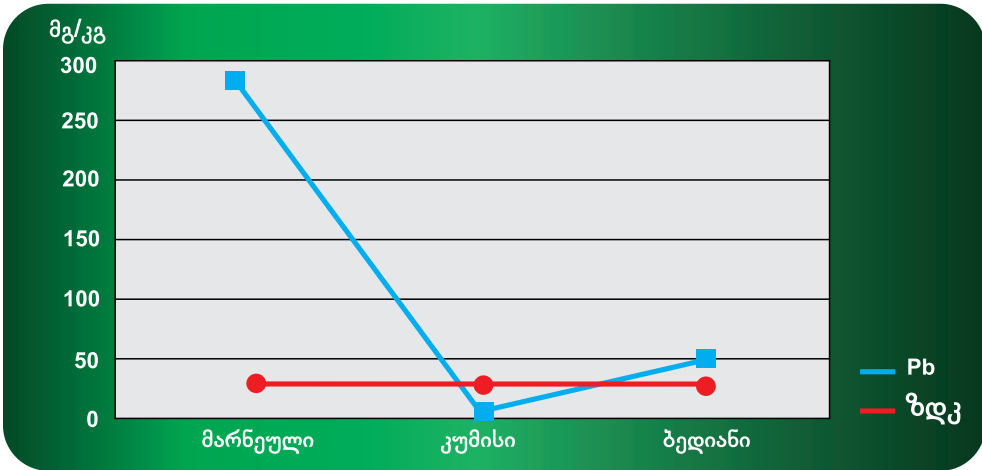
გრაფიკი 7.

ბიოგენური ელემენტების ზოგიერთი ფორმების შემცველობები ქვემო ქართლის რეგიონის ნიადაგის საკვლევ ნიმუშებში და შერჩეულ ფონურ ობიექტში



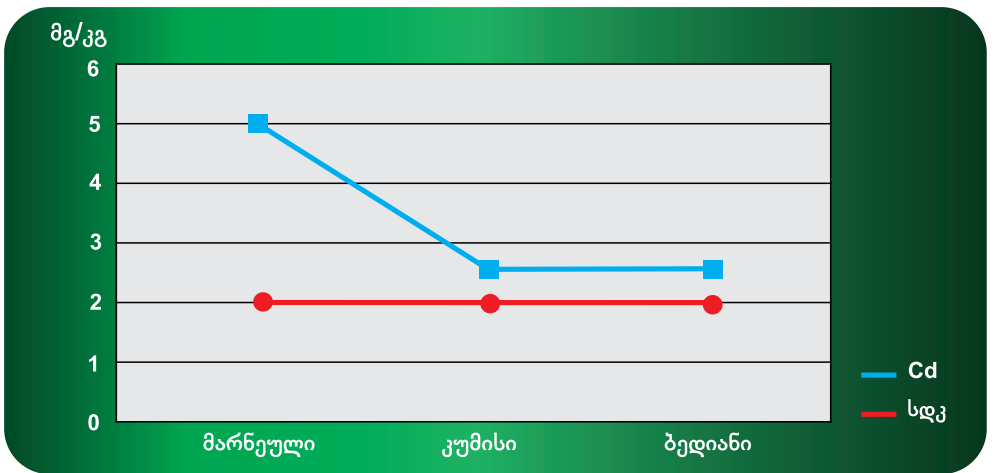
გრაფიკი 8.

ქვემო ქართლის ნიადაგის საკვლევ ნიმუშებში ტყვიის შემცველობა



გრაფიკი 9.

ქვემო ქართლის ნიადაგის საკვლევ ნიმუშებში კადმიუმის შემცველობა



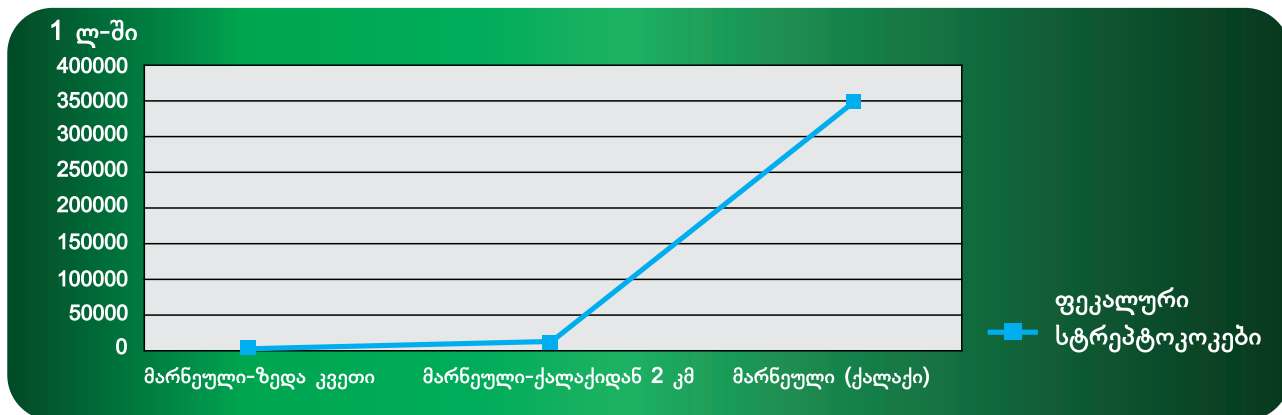
გრაფიკი 10.

ამონიუმის იონის კონცენტრაციის ცვლილების დინამიკა მდ. ხრამის წყალში დინების მიმართულების მიხედვით



გრაფიკი 11.

ფეკალური სტრეპტოკოკების შემცველობის ცვლილების დინამიკა მდ. ხრამის წყალში დინების მიმართულების მიხედვით



მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ მარნეულისა და კუმისის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების მიმდებარე ტერიტორიების ნიადაგის ნიმუშები დაბინძურებულია აზოტის სამივე ფორმით (გრაფ. 7). აღსანიშნავია, რომ მარნეულის ნიადაგის ნიმუშებში ტყვიის შემცველობა ზდკ-ზე თითქმის 10-ჯერ მეტი აღმოჩნდა და რაც მთავარია, ისეთი ტოქსიკური ელემენტის კონცენტრაციამ, როგორცაა კადმიუმი, იგივე ნიმუშებში სდკ-ს 2.5-ჯერ გადააჭარბა (გრაფ. 8-9).

უნდა აღინიშნოს, რომ მდ. ხრამის დაბინძურების ხარისხი, არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ტერიტორიების სიახლოვეს შედარებით უმნიშვნელოდ იზრდება, ვიდრე სხვა შემთხვევებში. ამ კონკრეტულ შემთხვევაში, არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების როლი, მდინარის დაბინძურების პროცესში, ნაკლებად გამოკვეთილია, ვიდრე სხვა შემთხვევებში (გრაფ. 10-11).

ამრიგად, დაბინძურების მხრივ, გამოიკვეთა მარნეულის ქალაქის ცენტრში, ბაზარსა და ხორცკომბინატს შორის არსებული არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელის მიმდებარე ტერიტორია, სადაც მომატებული კონცენტრაციით აღმოჩნდა ისეთი ტოქსიკური ელემენტები, როგორცაა ტყვია და კადმიუმი.

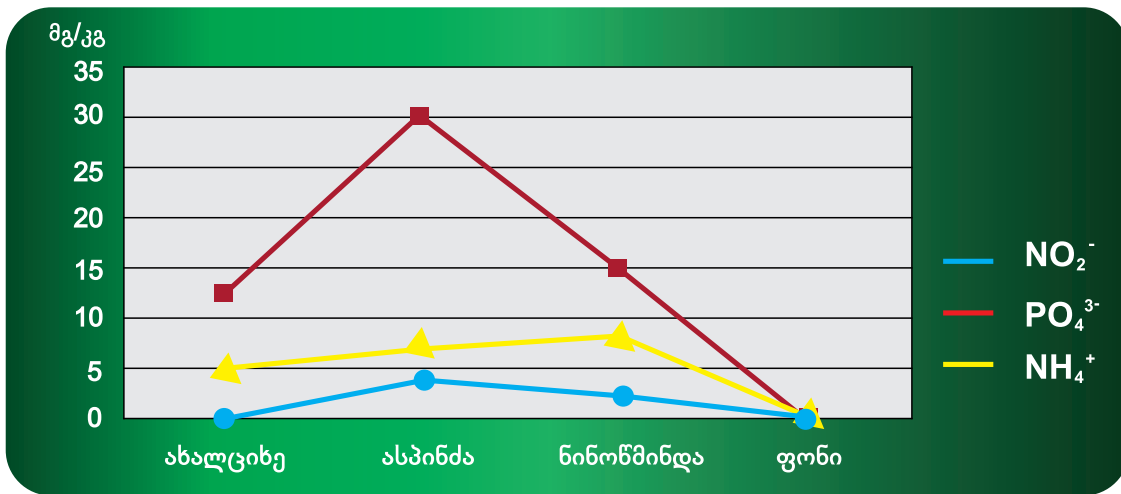


მომდევნო რეგიონი, სადაც სავსე სამუშაოები გაგრძელდა არის სამცხე-ჯავახეთი. საანალიზოდ შეირჩა შემდეგი არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ტერიტორიები: ახალციხე (ქვაბლიანი), ასპინძა (სოფ. ფია), ნინოწმინდა (დიდი ხანჩალის შუა მონაკვეთი) და ფონური სინჯის ასაღებად ასპინძის ტერიტორია.

მიღებული ჰიდროქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური შედეგები მოცემულია ცხრ. 5 - 7-ში და გრაფ. 12-14.

გრაფიკი 12.

ბიოგენური ელემენტების ზოგიერთი ფორმების შემცველობა სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის ნიადაგის საკვლევ ნიმუშებში და ფონურ ობიექტში



ცხრილი 5.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ტერიტორიებიდან აღებული ნიადაგის საკვლევ ნიმუშებში მძიმე ლითონების (Cu, Zn, Pb, Cd) შემცველობა

სინჯის ადების ადგილი	სინჯის ადების დრო	კოორდინატები	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Cd ppm
ახალციხე (ქვაბლიანი) მდ. ფოცხოვის მიმდებარე ტერიტორია	11.03.2014	330264 4611810	976	198	345	95	4.5
ასპინძა, სოფ. ფია (მდ. მტკვრის მიმდებარე ტერიტორია)	21.03.2014	359054 4588465	1173	184	278	48	< 2.5
ნინოწმინდა, დიდი ხანჩალის შუა მონაკვეთი	26.03.2014	381937 4567864	1953	128	215	52	< 2.5
ასპინძის მიმდებარე ტერიტორია (ფონი)	21.03.2014	355083 4602956	1100	108	198	28	< 2.5
ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (ზდკ)	-	-	-	-	-	32	-
საორიენტაციო დასაშვები კონცენტრაციები (სდკ)	-	-	-	132	220	130	2.0

## ცხრილი 6.

## მდ. ფოცხოვის წყლის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები 2014წ.

სინჯის ადგის ადგილი	სინჯის ადგის დრო	კოორდინატები	pH	ელექტრო-გამტარობა $\mu$ sms/cm	მარილიანობა %	Do მგ/ლ	t°C
მდ. ფოცხოვი (ქვაბლიანი)	11.03.2014	330262 4611810	8,23	131,5	0,025	5,32	6,5
მდ.ფოცხოვი, ზედა კვეთი (ქვაბლიანიდან 500 მ დაშორებით)	11.03.2014	329731 4611931	8,16	120	0,025	5,0	6,2

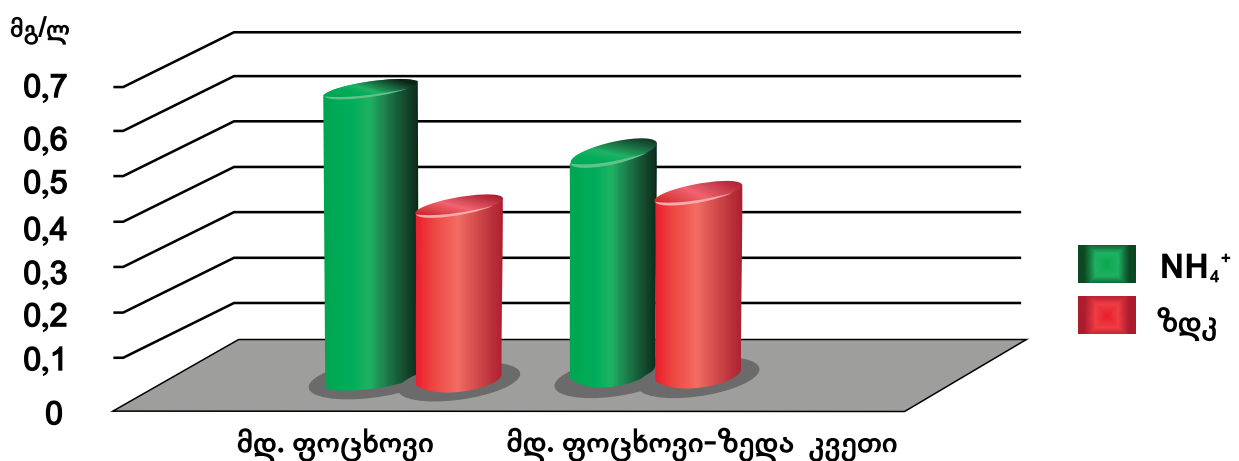
## ცხრილი 7.

## მდ. ფოცხოვის წყლის მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგები

სინჯის ადგის ადგილი	სინჯის ადგის დრო	კოორდინატები	ტოტალური კოლი-ფორმების ტიტრი (ერთეული 1 ლ-ში)	ნორმატივი (ერთეული 1 ლ-ში)	E-coli (ერთეული 1 ლ-ში)	ნორმატივი (ერთეული 1 ლ-ში)	გამოყენებული მეთოდი
მდ. ფოცხოვი (ქვაბლიანი)	11.03.2014	330264 4611810	32000	-	31500	5000	მემბრანულ ფილტრაციის მეთოდი
მდ. ფოცხოვი, ზედა კვეთი (ქვაბლიანიდან 500 მ დაშორებით)	11.03.2014	329731 4611931	12000	-	8500	5000	მემბრანულ ფილტრაციის მეთოდი

## გრაფიკი 13.

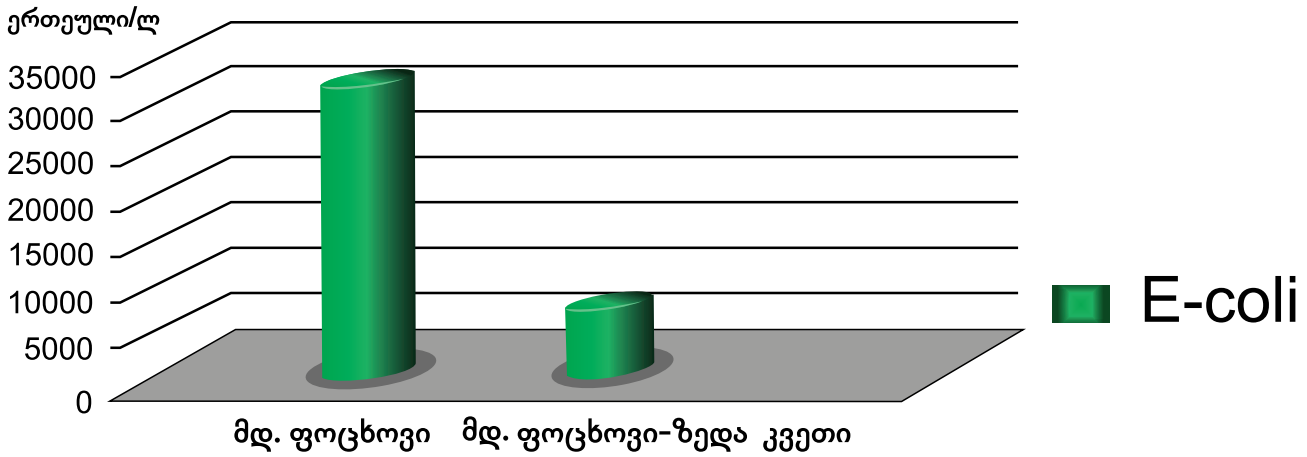
## ამონიუმის იონის კონცენტრაციები მდ. ფოცხოვის წყალში 2014 წ.





გრაფიკი 14.

ეშერიხია კოლის (E-coli) კონცენტრაციები მდ. ფოცხოვის წყალში 2014 წ.



ბიოლოგიური ელემენტებით დაბინძურების მხრივ გამოიკვეთა ასპინძის ტერიტორიაზე არსებული არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელის მიმდებარე ტერიტორია (სოფ. ფია), რომლის ნიადაგის საანალიზო ნიმუშებში ნიტრატ იონების შემცველობამ ფონურისას გადააჭარბა 35-ჯერ, ფოსფატ იონების კონცენტრაციამ - 20-ჯერ, ხოლო ამონიუმის კონცენტრაციამ კი - 6.5-ჯერ (გრაფ.13). მიღებული მონაცემებიდან, ჩანს რომ, ახალციხის საკვლევ ნიადაგში, ისევე როგორც მარნეულის შემთხვევაში, კადმიუმის შემცველობა 4.5 ppm აღმოჩნდა, რომელიც მის სდკ-ს და ფონურ სიდიდეს 2.5-ჯერ აჭარბებს (ცხრ. 5).

ცხრ. 7-დან ჩანს, რომ მდ. ფოცხოვი, რომელიც ახალციხის ერთ-ერთი არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელის სიახლოვეს ჩამოედინება (ქვაბლიანი), ნაწილობრივ ტიპის ბაქტერიებითაა დაბინძურებული. მათი კონცენტრაციები წყალში რამდენიმე ათეული ერთეულით მის ზდკ-ს მნიშვნელობებს აჭარბებს. მდ. ფოცხოვში ასევე მომატებულია ამონიუმის იონების კონცენტრაციებიც მის ფონურ წერტილთან შედარებით (გრაფ. 14-15). ყოველივე ეს კიდევ ერთხელ მიანიშნებს იმას, რომ მდინარის პირას ხევში არსებული არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები, მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ზედაპირული წყლების დაბინძურების პროცესში. აქედან გამომდინარე, ანალოგიური ადგილები დაუყოვნებლივ უნდა გაინჰინდოს ნარჩენებისგან.

მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ აღმოსავლეთ საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში არსებული არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელები უარყოფით როლს ასრულებენ მათი მიმდებარე ტერიტორიების დაბინძურების პროცესში, კერძოდ, მოცემულ ტერიტორიებზე შექმნილია ანტისანიტარული კერები, რაც ეკოსისტემებში ნაწილობრივ ტიპის ბაქტერიების რაოდენობის მატებას იწვევს. ნიადაგებში და ზედაპირულ წყლებში აღინიშნა ისეთი ტოქსიკური ელემენტების მომატებული შემცველობა, როგორცაა Pb და Cd. საანალიზო ნიმუშებში ბიოგენური ელემენტების ზოგიერთი ფორმები ხშირად თავიანთ ზდკ-ებს აჭარბებენ. ზემოთ აღნიშნულმა შეიძლება უარყოფითი ზემოქმედება იქონიოს არაკონტროლირებადი ნაგავსაყრელების ახლოს მცხოვრები მოსახლეობისა და შინაური ცხოველების ჯანმრთელობაზე.

ავტორები:  
 ნუგზარ ბუაჩიძე  
 ქიმიურ მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი  
 ხათუნა ჩიკვილაძე  
 გეოგრაფიულ მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი



სარედაქციო კოლეგია: მარიამ ქიმერიძე  
მადონა პირველაშვილი  
ხათუნა ჩიკვილაძე  
ნუგზარ ბუაჩიძე  
დიზაინი: თამარ გრძელიძე



Clean Up Georgia  
დავასუფთავოთ საქართველო



პროექტი „დავასუფთავოთ საქართველო - საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება და მისი ჩართვა მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვის გაუმჯობესების პროცესში“ ხორციელდება შვედეთის მთავრობის ფინანსური უზრუნველყოფით, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსა და საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანიის მხარდაჭერით

