

## შავი ზღვის ეკოლოგიური პრობლემები და მონიტორინგი

ევროკავშირისა (EU) და კავკასიის რეგიონული გარემოსდაცვითი ცენტრის (RECC) ინიციატივით ხორციელდება პროექტი "სუფთა მდინარეები - სუფთა ზღვა"

**პროექტს ახორციელებს** რუმინული არასამთავრობო ორგანიზაცია - "გალათი", რომელიც არის ლიდერი ორგანიზაცია და ასევე პროექტის პარტნიორები არიან ბუნებისა და ველური სამყაროს კონსერვაციის საზოგადოება - თურქეთიდან; ეკოლოგიური საკონსულტაციო ცენტრი-მოლდოვიდან; შავი ზღვის არასამთავრობო ორგანიზაციათა ქსელი - ბულგარეთიდან და კავკასიის რეგიონული გარემოსდაცვითი ცენტრი - საქართველო.

**პროექტის ზოგადი მიზანია** თავისი წვლილი შეიტანოს სხვადასხვა დაინტერესებული მხარეების მიერ წყლის დაბინძურების საკითხებში, როგორც საერთო გამოწვევაზე შავი ზღვის გარემოსდაცვითი პრობლემის გადასაჭრელად განხორციელებული ღონისძიებების ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად.

**პროექტის ხანგრძლივობაა 24 თვე.**

**პროექტის სპეციფიკური მიზნებია:** 1) დაინტერესებულ მხარეთა შორის თანამშრომლობის განვითარება, რათა მოხდეს წყლის დაბინძურების, როგორც საერთო გამოწვევის წინააღმდეგ ბრძოლის გამოცდილების გაზიარება. 2) არასამთავრობო ორგანიზაციების შესაძლებლობების გაძლიერება ადგილობრივი და რეგიონული ხელისუფლების მხარდასაჭერად წყლის რესურსების მართვის სფეროში. 3) საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება და მათი ჩართულობის გაძლიერება ეკოსისტემის დაცვის, შავი ზღვის აუზში დაბინძურების და ჩამდინარე მდინარეების კონტროლისათვის.

**კავკასიის რეგიონული გარემოსდაცვითი ცენტრი (RECC) მჭიდროდ ურთიერთობს სახელმწიფო და არასამთავრობო გარემოსდაცვით ორგანიზაციებთან, ასევე სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებთან და ლაბორატორიებთან, რომლებიც აქტიურად იკვლევენ შავი ზღვისა და ჩამდინარე წყლების დაბინძურების საკითხებს.**



**I. რამდენად დაბინძურებულია შავი ზღვის სანაპირო ზოლი? რა ზეგავლენას ახდენს მასზე ჩამდინარე წყლები? - ამ კითხვებზე პასუხის გაცემა იყო მიზანი შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდისა და ევროგაერთიანების ერთობლივი გრანტის - BS-ERA NET „SGD Black Sea“ "ზღვის სანაპიროების დაბინძურებისა და აითროფიკაციის (ტოქსინებით - ნიტრატებით და ფოსფატებით დაბინძურება), პრევენციის მიზნით, მიწისქვეშა წყლების ზღვისქვეშა განტვირთვის (ზღვაში გაჟონვის) შესწავლა".**

შავი ზღვის დაბინძურების პრობლემატიკის გადასაჭრელად, 2011 წლის ნოემბრიდან 2013 წლის ივნისამდე, რუმინეთისა და საქართველოს ტერიტორიაზე, მიმდინარეობდა ერთობლივი კვლევები სამი ქვეყნის (საქართველო, გერმანია, საბერძნეთი) მეცნიერთა მონაწილეობით. საქართველოს მხრიდან პროექტში ჩართულნი იყვნენ თსუ მ. ნოდისა გეოფიზიკის ინსტიტუტის, ჰიდროგეოფიზიკისა და გეოთერმის კვლევითი ცენტრის თანამშრომლები: ცენტრის

ხელმძღვანელი, პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი საქართველოს მხრიდან დოქ. გიორგი მელიქაძე. კვლევაში გერმანიის მხრიდან მინანილოებდნენ ჰელმჰოლცის ეკოლოგიური კვლევების ცენტრის წარმომადგენლები ქალაქ ლაიფციგიდან (პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი დოქტორი მიხეილ შუბერტი). საბერძნეთიდან - საბერძნეთის ზღვების კვლევის ცენტრის მეცნიერები ქალაქ ანავისოსიდან (სამეცნიერო ხელმძღვანელი დოქ. ქრისტოს ცაბარისი).



სხვადასხვა წყლის ეკოლოგიური "ტრასერების" გამოყენებით მოხდა მიწისქვეშა წყლის განტვირთვის ზონის ლოკალიზაცია და რაოდენობის განსაზღვრა. ეკოლოგიური "ტრასერები" (ისეთები როგორცაა სტაბილური და რადიოაქტიული იზოტოპები) წარმოადგენენ ნივთიერებებს, რომლებიც არსებობენ ბუნებაში და წარმოიშვებიან განსაზღვრული წყაროებიდან. ხელოვნური "ტრასერებისაგან" განსხვავებით ისინი არ აბინძურებენ გარემოს. ასევე, მიღებული შედეგების დადასტურების მიზნით, გამოყენებული იქნა თანამგზავრული მონაცემები. კერძოდ, გერმანელმა კოლეგებმა შეისწავლეს აჭარის ტერიტორიისთვის სატელიტური მონაცემები და გააანალიზეს დედამიწისა და ზღვის ზედაპირის თერმული ფონის მასალა. საქართველოში მსგავსი საზღვაო და სახმელეთო კვლევათა კომპლექსი ეკოლოგიური "ტრასერების" გამოყენებით პირველად განხორციელდა.

კვლევებისთვის შერჩეული იქნა შავი ზღვის აღმოსავლეთით, საქართველოს მთიანი და შავი ზღვის დასავლეთით, რუმინეთის დაბლობი რაიონები. კერძოდ, კონსტანცასა და აჭარის სანაპირო ზოლები. მეცნიერის განმარტებით, აჭარის საკვლევი რეგიონი წარმოადგენს ზედაპირული წყლების ინტენსიური განტვირთვის ზონას, სადაც თავს იყრის როგორც ამ რეგიონის, ისე მის ფარგლებს გარეთ მდებარე მსხვილი სამრეწველო ობიექტების, ქალაქების საყოფაცხოვრებო ტოქსიკური და სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენებით დაბინძურებული წყლები.



ამ ტერიტორიის ფარგლებში განლაგებულია საქართველოს მსხვილი სამრეწველო-საპორტო ქალაქი ბათუმი, ქალაქი ქობულეთი, მრავალი სოფელი და დასახლებული პუნქტი, რომლებიც თავისი საყოფაცხოვრებო, სასოფლო-სამეურნეო და სამრეწველო ნარჩენებით აბინძურებენ შავ ზღვას.

რეგიონი ასევე მოიცავს ბაქო-სუფსის ნავთობსადენის ბოლო მონაკვეთს, დიდი ნავთობტერმინალით უშუალოდ ზღვის ნაპირზე. ამ ფაქტორების გათვალისწინებით, მეცნიერთა აზრით, აქ აშკარად იკვეთება შესაძლო ეკოლოგიური პრობლემები.

**კვლევის შედეგად დადგინდა** მინისქვეშა წყლის ნაკადის მოძრაობის და ზღვაში განტვირთვის უბანი აჭარის სანაპირო ზოლში და განისაზღვრა მისი არეალი. კერძოდ, გამოვლინდა ორი აქტიური განტვირთვის უბანი. პირველი, პირობითად, ქობულეთის ცენტრთან და მეორე სოფ. ჩაქვის მახლობლად. დადგინდა დაბინძურების ზედაპირული ხასიათი. კვლევის მონაწილეთა მიერ აითროფიკაციის ინტენსივობის დასადგენად, განისაზღვრა ნიტრატების და ფოსფატების შემცველობები საკვლევი რეგიონის მინისქვეშა წყლებსა და ზღვაში. კვლევის შედეგები დამაიმედებელია - საბედნიეროდ, ტოქსინები მინისქვეშა წყლებში დასაშვებ ნორმაზე ნაკლები აღმოჩნდა - მაგალითად, მდინარე კინტრიშში და ჩაქვის წყალში. ეს მაჩვენებლები დროთა განმავლობაში შეიძლება შეიცვალოს, თუ ისევ მოხდა სასოფლო სამეურნეო სავარგულების გამდიდრება შხამქიმიკატებით.

## II. შავი ზღვის მონიტორინგის 2012 წლის ყოველწლიური მოხსენება

1. 2012 წლის მაისსა და დეკემბერში იყო ორგანიზებული ზღვის 2 ექსპედიცია. სინჯები აღებული იქნა შემდეგი 5 სადგურიდან

გონიო - მაისი, დეკემბერი  
 ქობულეთი - მაისი, დეკემბერი  
 ბათუმი - მაისი, დეკემბერი  
 ფოთი - დეკემბერი  
 სუფსა - დეკემბერი

სადგურების კოორდინატები და სინჯების სიღრმეები მოცემულია შემდეგ ცხრილში

სადგური	კოორდინატები		სინჯის სიღრმეები,მ
	გრძელი	განედი	
გონიო	41°33'29.34"N	41°33'23.40"E	0; 10; 20
ბათუმი	41°39'23.09"N	41°39'43.13"E	0; 10; 20
ქობულეთი	41°50'17.72"N	41°46'4.21"E	0; 10; 20
სუფსა	42° 0'32.17"N	41°44'25.57"E	0; 10; 20
ფოთი	42° 8'39.65"N	41°38'23.16"E	0; 10; 20



## 2. მონიტორინგის პარამეტრების სია

სინჯებზე ჩატარდა ცდები ფიზიკური და ქიმიური პარამეტრებით, რომელიც ნაჩვენებია შემდეგ ცხრილში, ასევე მოცემულია საზომი ერთეულები

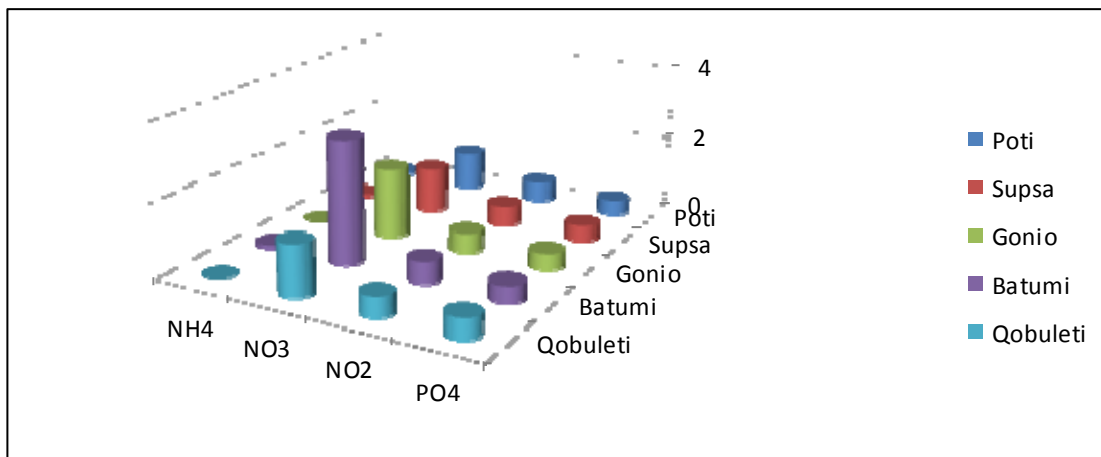
პარამეტრი	ერთეული
ტემპერატურა	°C
გამტარობა	µsm/cm
pH	
გაზსნილი ჟანგბადი	%, µmol/l
მარილიანობა	‰
NO <sub>2</sub>	µmol/l N
NO <sub>3</sub>	µmol/l N
NH <sub>4</sub>	µmol/l N
SiO <sub>3</sub>	µmol/l Si
PO <sub>4</sub>	µmol/l P
Suspended solids	mg/l

## 3. ჩართული ეროვნული ინსტიტუტები (ლაბორატორიები)

შავი ზღვის მონიტორინგს უძღვებოდა - საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს -გარემოს ეროვნული სააგენტოს - შავი ზღვის მონიტორინგის განყოფილება.

4. ლაბორატორიები იყენებენ სტანდარტულ ოპერატიულ პროცედურებს (SOPs) ყველა ქიმიური ანალიზისთვის

5. შემდეგ სქემაზე მოცემულია ხუთივე სადგურის მონაცემები. კონცენტრაციები PO<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> (µmol/l)



6. კვლევებმა აჩვენა, რომ ნიტრატის კონცენტრაცია მერყეობს- 0.08-4.93 µmol/ l N; ნიტრიტის კონცენტრაცია- 0.45-0.63 µmol/ l N; ამონიუმის კონცენტრაცია- 0.00-1.56 µmol/ l N; ფოსფატის- 0.42-0.56 µmol/l P; სილიკატის კონცენტრაცია- 1.73-63.71 µmol/l.

ჟანგბადის კონცენტრაცია იყო მაღალი ყველგან და მერყეობს 297.18-346.25 µmol/l. pH-ის მნიშვნელობა მერყეობს 8.3-8.8 და წყლის მარილიანობა- 8.05‰ -17.72 ‰.

უნდა ითქვას, რომ ყველა შემონშებული პარამეტრი არის დასაშვები კონცენტრაციის მაქსიმუმის დაბლა.

## 7. წლიური მოხსენების ავტორები და მონაცემის მომწოდებლები

წლიური მოხსენება მოწოდებულია:

**მარინე არაბიძე** - გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტის უფროსი, გარემოს ეროვნული სააგენტო

მონაცემები მოწოდებულია:

**ირინე ბარამიძე** - რეგიონული ლაბორატორიის უფროსი, გარემოს ეროვნული სააგენტო

## III. შავი ზღვის განმენდის მეთოდები და პრობლემები

სულ ახლახანს რუმინეთის ქალაქ ტულჩაში პროექტი - „შავი ზღვის ქსელის ხელშეწყობის ბუნებრივი გამწმენდი სისტემები - WASTENet“ -ის მეორე სამუშაო შეხვედრა გაიმართა. პროექტს ხელმძღვანელობდა ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი ქიმის მიმართულებით, მეცნიერებათა დოქტორი, ქეთევან კუპატაძე.

ეს პროექტი „შავი ზღვის აუზის 2007-2013“ პროგრამის ფარგლებშია დაფინანსებული და მისი მთავარი კოორდინატორი საბერძნეთის მხრიდან კავალას წყლის და ჩამდინარე წყლების მუნიციპალური საწარმოა. ასევე საბერძნეთის მხრიდან პროგრამულ ნაწილს ხელმძღვანელობს თრაკიის დემოკრატული უნივერსიტეტი. სხვა პარტნიორები არიან: სომხეთის ფონდის ამერიკული უნივერსიტეტი, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, მდინარის მოვლის საერთაშორისო ეკოლოგიური ასოციაცია ეკო-ტირასი (მოლდოვა), დუნაის დელტას კვლევის და განვითარების ეროვნული ინსტიტუტი (რუმინეთი), ოდესის სახელმწიფო რეგიონული ადმინისტრაცია (უკრაინა), კოჩაელის წყლის და საკანალიზაციო ადმინისტრაცია (თურქეთი), იელოვას უნივერსიტეტი (თურქეთი).

**WASTENet-ი** (ნარჩენების ქსელი) ერთობლივი სამოქმედო პროგრამაა, რომლის მიზანი საზოგადოების ფართო ფენების მოტივაციაა. აქ განსაკუთრებით იგულისხმება პროექტში მონაწილე შავი ზღვის პირა ქვეყნების ადგილობრივი და რეგიონული ლიდერები. პროექტის ფარგლებში, გვსურს მათი დარწმუნება, განავითარონ ნარჩენების განმენდის ბუნებრივი სისტემები და შექმნან ხელოვნური ჭაობები, რათა შეძლონ ჩამდინარე წყლების განმენდა სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიებზე.

**ჩამდინარე წყლების გასუფთავების პრობლემა** სულ უფრო მეტად მნიშვნელოვანი ხდება და ეს უკავშირდება, როგორც მოსახლეობის რაოდენობის ზრდას, ასევე გარემოს დაცვის გამკაცრებულ კანონმდებლობას. დიდ ქალაქებში ტექნოლოგიური პროგრესი ჩამდინარე წყლების განმენდის ეფექტური სისტემების დანერგვის საშუალებას იძლევა. ეს სისტემები შეესაბამება ევროკავშირის საკმაოდ მკაცრ (მაგ. საბჭოს მითითება 91/271/EEC და წყლის ჩარჩო პროგრამის მითითება 2000/60) კანონმდებლობას. თუმცა, მცირე, იზოლირებულ ან ქალაქგარე დასახლებებისთვის, ეკონომიკური მოსაზრებებიდან გამომდინარე, ხელმისაწვდომი არ არის მცენარეების საშუალებით ჩამდინარე წყლების გასუფთავების ჩვეულებრივი სისტემის მშენებლობა, მართვა და ტექნიკური მომსახურებაც კი.

განსაკუთრებით საინტერესოა ჩამდინარე წყლების გასუფთავების ძალიან მარტივი და იაფი ბუნებრივი სისტემის დანერგვა. გასუფთავების ბუნებრივი სისტემების და ხელოვნური ჭაობების მთავარი უპირატესობა შემდეგია:

- მართვის დროს განახლებადი ენერჯის წყაროს გამოყენება
- მექანიკური ნაწილების გამოყენებისგან თავის შეკავება
- შემცირებული ხარჯები მშენებლობის, მართვის და ტექნიკური მომსახურების დროს
- ლანდშაფტის ვიზუალური გაუმჯობესება
- ველური ცხოველებისთვის საცხოვრებელი გარემოს შექმნა
- რეკრეაციული და სასწავლო შესაძლებლობები და
- მათი ფილტრატის მოსარწყავად კვლავ-გამოყენების შესაძლებლობა.

**ხელოვნური ჭაობი** ადამიანის მიერ შექმნილი სისტემაა, რომლის ფუნქციაც ბუნებრივი ჭაობის იმიტაცია და დაბინძურების წყაროს აღკვეთაა. ამ მიზნის მისაღწევად იმიტირებულ ჭაობში მთელი რიგი ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესები მიმდინარეობს. ეს პროცესები ეფუძნება წყლის, ნიადაგის, ატმოსფეროს და მიკრო-ორგანიზმების ურთიერთქმედებას. ჭაობის მცენარეები სასიცოცხლო ფუნქციას ასრულებენ მძიმე მეტალების და სხვა ტოქსიკური ნაერთების გაუვნებელყოფასა და საკვები ნივთიერებების შენარჩუნებაში. ჩვეულებრივი ლერწამი (*Phragmites australis*) და ლაქაში (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) ჭაობის მცენარეთა სახეობის ეფექტურ მაგალითს წარმოადგენენ, რომლებსაც შეუძლიათ კარგად შთანთქან დამაბინძურებლები და რომლებიც წარმატებით გამოიყენებიან ხელოვნურ ჭაობში.

**ხელოვნური ჭაობი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შემდეგი ნარჩენების გასანიტრალეზად:**

- მუნიციპალური ჩამდინარე წყლები,
- სამრეწველო ჩამდინარე წყლები,
- ქალაქის ჩამდინარე წყლები,
- მეცხოველეობის ნარჩენები,
- სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის ნარჩენები,
- მალაროების მუავა ნარჩენები, ჩამდინარე წყლები სეპტიკური ცისტერნებიდან,
- შლამი.

---

**საქართველოს მდინარეები** ძირითადად დაბინძურებულია აზოტის ნაერთებით, ზოგიერთ შემთხვევაში მძიმე ლითონებით (მდინარე მაშავერა, ბოლნისის რაიონი; მდინარე ყვირილა ჭიათურა-ზესტაფონის მონაკვეთზე), ხოლო შავი ზღვის აჭარის რეგიონის მდინარეები – ნავთობპროდუქტებით.

საქართველოში, ზედაპირული წყლების დაბინძურების ძირითადი წყაროებია წყალმომარაგება-კანალიზაციის სექტორი, თბოენერგეტიკა და მრეწველობა.

სექტორების მიხედვით დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების ჩაშვება ასე ნაწილდება:

წყალმომარაგება-კანალიზაციის სექტორი – 344.1 მლნ.მ3/წელ. (67%);

თბოენერგეტიკა – 163.8 მლნ.მ3/წელ. (31%);

მრეწველობა – 9.6 მლნ.მ3/წელ. (2%)