



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



# 1

ჯანმრთელია  
თუ არა შავი ზღვა  
და როგორ  
დავხვავთ  
ღიაბნობი?

## ჯანმრთელია თუ არა შავი ზღვა და როგორ დავსვათ დიაგნოზი?

ბოლო 20 წლის განმავლობაში საგრძნობლად შეიცვალა ზღვის „ჯანმრთელობის“ შეფასების მიდგომები. ადრე ზღვის ეკოლოგიური მდგომარეობა ფასდებოდა ძირითადად წყალში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კონცენტრაციის გადამეტების დადგენით. ადამიანის ჯანმრთელობის შეფასების ანალოგიით, ეს იგივეა რაც დაადგინო სრული დიაგნოზი მხოლოდ სხეულის ტემპერატურისა და წნევის გაზომვით. ევროკავშირის საზღვაო სტრატეგიის ჩარჩო-დირექტივის მიღებით ზღვის სიკანსალის მთავარ მაჩვენებლებად აღიარებული იქნა ზღვის ყველა ბინადარის მრავალფეროვნება, დაწყებული მიკროსკოპიული წყალმცენარეებისაგან და დამთავრებული თევზებითა და დელფინებით. ამოცანის ამგვარად წარმოდგენა უკვე მოითხოვს კომპლექსურ კვლევასა და დიაგნოსტიკას. დირექტივაში მითითებულია 11 დესკრიპტორი და 60-ზე მეტი მაჩვენებელი, რომლებითაც დგინდება ზღვის ეკოლოგიური მდგომარეობა. ევროკავშირის ქვეყნების მიზანს წარმოადგენს 2020 წლამდე შავი ზღვის მათი მონაკვეთისათვის „კარგი ეკოლოგიური სტატუსის მიღწევა. უკრაინასა და საქართველოს ასოცირების ხელშეკრულებით ასევე აქვს აღებული ვალდებულება ჩარჩო-დირექტივის მოთხოვნათა შესრულებაზე, შესაბამისად, ჩვენმა ქვეყნებმაც უნდა გაითავისონ და შეასრულონ ევროკავშირის მიდგომები. ახალი მეთოდიკითა და სამეცნიერო-კვლევითი აღჭურვილობით წარმოებული შავი ზღვის ერთობლივი კვლევების შედეგები მოგვცემს ზღვის ამჟამინდელი მდგომარეობის პირველადი შეფასების საშუალებას, როგორც ამას მოითხოვს ევროკავშირის ჩარჩო-დირექტივა.

## რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

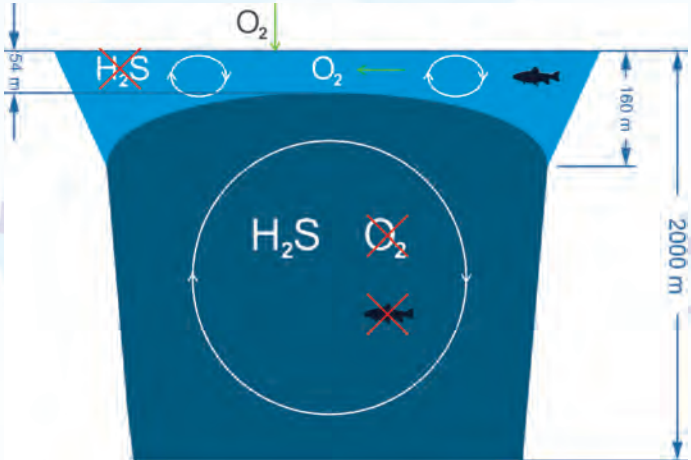
ზღვის ბინადართა საარსებო გარემოს დაცვა არ არის მხოლოდ ჩვენი ზოგადსაკაცობრიო ვალი შავი ზღვის წინაშე, არამედ წარმოადგენს საქართველოსა და უკრაინის ევროკავშირთან ინტეგრაციის ერთერთ საშუალებას.



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



შანგაღის  
სფერო  
შავ ზღვაში  
შემცირდა

## ჟანგბადის სფერო შავ ზღვაში შემცირდა

ცნობილია, რომ შავ ზღვაში ჟანგბადით მდიდარი ზედა ფენის ქვემოთ სიღმისეული ფენები უჟანგბადო ზღვის წყლითა წარმოდგენილი, რომელიც გაჭერებულია წყალში გახსნილი გოგირდწყალბადით. უჟანგბადო წყლის ზონა იწყება 90-160 მ. სიღრმიდან და შეადგენს ზღვის სრული მოცულობის დაახლოებით 87 %. ბოლო 20 წლის განმავლობაში გოგირდწყალბადის ფენა 20-25 მ-ით აიწია. ეს ნეგატიური ტენდენცია დაადასტურა 2016 წლის კვლევებმაც. ამასთან ჟანგბადით გაჭერებული წყლის ზედა ფენის სიდიდე არაერთგვაროვანია ზღვის სხვადასხვა მონაკვეთზე. არის მთელი რიგი ზღვის დინებები კონტინენტური ფერდობის გასწვრივ, დასავლეთის და აღმოსავლეთის ღია ზღვის ციკლონური წრებრუნვით. ამ წრებრუნვების ცენტრებში დადგენილი ჟანგბადოვანი ფენის ქვედა ზღვარი უკვე 54 მ. სიღრმეზეა ამოსული. აღნიშნული ასევე დასტურდება ამ სიღრმეებზე მოპოვებულ სინჯებში ანაერობული ბაქტერიების სიჭარბით.

## რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

ზღვის უმეტესი და უმთავრესი ბინადრები (დელფინები, თევზები და სხვ.) ბინადრობენ ზემო ჟანგბადით მდიდარ ზღვის წყალში. თუ ეს ფენა მცირდება, ეს ნიშნავს, რომ მცირდება მათი საარსებო სივრცე. დადგენილია, რომ შავი ზღვის ეს უარყოფითი ფენომენი პირდაპირ კავშირშია კლიმატის ცვლილებებთან და გლობალურ დათბობასთანაც. აღნიშნულმა უნდა აიძულოს საზოგადოება ისევ დაფიქრდეს და გამოძებნოს გზა კლიმატის ცვლილების პროცესის შერბილებისათვის.



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



# 3

შავი ზღვის უზანდობლო  
სიღრმისეულ ფენებში  
2 კმ სიღრმიდან  
მოკოვებულია  
მიკრობების უხალი და  
საინტერესო  
სახეობები

## შავი ზღვის უჟანგბადო სიღრმისეულ ფენებში 2 კმ სიღრმიდან მოკოვებაულია მიკრობების ახალი და საინტერესო სახეობები

შავი ზღვის ერთობლივი კვლევების დროს აღებული იქნა სინჯები ზღვის ფსკერიდან 2 კმ. სიღრმეზე. კვლევების შედეგებმა აჩვენა, რომ შავი ზღვის „მკვდარ“ უჟანგბადო ზონაში არის სიცოცხლე და უფრო მეტიც, ის საკმაოდ მრავალფეროვანია. ასეთი შედეგები მიღებული იქნა სპეციალური მეტაგენომური ანალიზით (სპეციალისტებმა წაიკითხეს სინჯებში მოხვედრილი ყველა მიკრობის დნმი). შესწავლილი „ზოოპარკი“ აღმოჩნდა საკმაოდ მრავალფეროვანი. აღმოჩნდა, რომ შავი ზღვის ფსკერზე ბინადრობენ ათობით სახეობის ბაქტერიები და არქეები, რომლებიც მსოფლიო ოკეანის ფსკერზე გვხვდება მხოლოდ ნერთილოვნად, ძალიან სპეციფიკურ პირობებში წყალქვეშა გეოთერმალურ წყაროებთან (ოკეანის ფსკერზე გამოშავალ გეიზერებთან), ნორვეგიის დახურულ ფიორდებთან და სხვ. კვლევების პროცესში პირველად იქნა აღმოჩენილი შავ ზღვაში *Lokia chaetota*-ს ჯგუფის უნიკალური მიკრობები. მსოფლიო სამეცნიერო საზოგადოებისათვის ისინი ცნობილი გახდა სულ ეხლახან 2015 წლის აღმოჩენის შედეგად. აღმოჩენა მოხდა ნორვეგიელი მეცნიერების მიერ ჩრდილოეთ ყინულოვანი ოკეანის წყალქვეშა გეოთერმალური წყაროების კვლევებისას. აღმოჩენილ მიკროორგანიზმებს დაერქვათ სახელი სკანდინავიური მითიური ღვთაების „ლოკი“-ს საპატივცემულოდ. აღნიშნული ორგანიზმები წარმოადგენენ ერთგვარ „ნაკლულ შუალედურ რგოლს“ უნივერსალური ევოლუციური „სიცოცხლის ხის“ მოდელში პროკარიოტებსა ( რომელთაც არა აქვთ ბირთვი - ბაქტერიები) და ეუკარიოტებს ( აქვთ ბირთვი - ცხოველები, მცენარეები) შორის. აღმოჩნდა, რომ ისინი ჩვენთან შავი ზღვის ფსკერის უჟანგბადო სიღრმეების ჩვეულებრივი მობინადრეები ყოფილან.

### რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

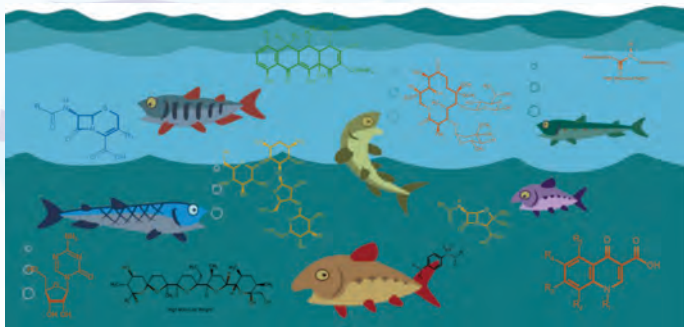
ეს ნიშნავს იმას, რომ შავი ზღვის სიღრმეების უჟანგბადო ზონა არ არის „მკვდარი უდაბნო“, არამედ წარმოადგენს თავისებურ „ყვავილოვან ბაღს“, თუმცაღა უფრო ჰგავს სხვა პლანეტების უჟანგბადო ბიოსფეროს ან ჩვენს ახალგაზრდა პლანეტას 2-3 მილიარდი წლის წინ, ფოტოსინთეზის უნარის მქონე მცენარეების გამოჩენამდე. აღნიშნული წარმოადგენს ერთგვარ „ასტრობიოლოგიის სახელმძღვანელოს“ ან „დროის მანქანის განზომილებას“ - ანუ მეცნიერ-მკვლევართა ოცნებას! პრაქტიკული თვალთახედვით, კი შავი ზღვის უჟანგბადო ზონა წარმოადგენს ზღვის ეკოსისტემის მნიშვნელოვან კომპონენტს, რომელიც ერთი მხრივ „კონკურენციაშია“ ზედაპირულ წყლებთან და მისი რაოდენობის მატება ძალზედ საშიშია, მაგრამ ამავდროულად იგი უზრუნველყოფს ნებისმიერი ორგანული ნივთიერების დაშლას, რომელიც ჭარბად ხვდება მასში ზედაპირული წყლებიდან, რითაც არ აძლევს საშუალებას ზღვას გადაიქცეს „დამაბინძურებელ ნივთიერებათა და ორგანული ნარჩენების ნაერთად“.



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



# 4

პირველად მოხდა  
შავი ზღვისათვის  
სპეციფიკური  
დამაბინძურებელი  
ნივთიერებების  
დადგენა

## პირველად მოხდა შავი ზღვისსათვის სპეციფიკური დამაბინძურებელი ნივთიერებების დადგენა

შავი ზღვის ერთობლივი კვლევების შედეგად ზღვის წყალში, ფსკერის დანალექებში, მოლუსკებსა და თევზში გაანალიზებული იქნა 2100-მდე დამაბინძურებელი ნივთიერების არსებობა და კონცენტრაცია. ამ მიმართულებით კვლევის ძირითადი მიზანი იყო დადგენილიყო შავი ზღვისათვის სპეციფიკური დამაბინძურებელი ნივთიერებათა ნუსხა. აღნიშნულ 2100 ნივთიერებაში შევიდა ევროკავშირის კანონმდებლობით დადგენილი პრიორიტეტული დამაბინძურებლები, რომელთა კონტროლის ვალდებულება კანონმდებლობის მოთხოვნებით აქვს აღებული ევროკავშირის წევრ ყველა ქვეყანას. ასევე ის დამაბინძურებელი ნივთიერებები, რომლებიც აღმოჩენილ იქნა ბოლო დროინდელ კვლევებში და რომლებიც გავლენას ახდენენ წყლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. ასე მაგალითად: ფარმაცევტული პრეპარატები, პესტიციდები, ბიოციტები, ცეცხლსაქრობი ნივთიერებები, სანარმოო ქიმიკატები და მათი დაშლის პროდუქტები. უმეტესობა მათგანი ნახშირწყლებია და მათი კონცენტრაცია ხშირ შემთხვევაში აჭარბებდა ტოქსიკურობის ზღვარს. პერფორირებული ნივთიერების PFO5 დიდი რაოდენობა, რომელთაც ახასიათებს ბიოლოგიურ ორგანიზმებში (მათ შორის ადამიანშიც) დაგროვების თავისებურება, დაფიქსირებული იქნა მდ. დუნაის შესართავში. ეს ნივთიერება პირველად მდ. დუნაის შესართავში აღმოჩენილ იქნა ანალოგიური ერთობლივი კვლევების ნამოებისას 2013 წელს. თევზის ქსოვილებში აღმოჩენილ იქნა ორგანიზმისათვის ტოქსიკური სხვა ნივთიერებებიც: ვერცხლისწყალი და დიოქსინები. პესტიციდების მაღალი კონცენტრაცია დაფიქსირდა არა მხოლოდ უკრაინისა და საქართველოს სანაპირო წყლებში, არამედ ღია ზღვაშიც. ყველა შესაძლო 2100 დამაბინძურებელიდან შავ ზღვაში ნანახი იქნა 145 ნივთიერება. სინჯების დამუშავების შედეგებმა საქართველოს სანაპიროს წყლებში აჩვენა ნივთიერებები, რომლებიც ხვდება ზღვაში ზღვის სატრანსპორტო საშუალებებიდან, კერძოდ - პოლიარომატული ნახშირწყლები. შავი ზღვისათვის საშიშ ნივთიერებათაგან ასევე დაფიქსირდა: პესტიციდები- იმიდაკლოპრიდი, დენოტერები და მეტაქლორი (სასოფლო-სამეურნეო ჰერბიციდები), ლინდანი (ინსექტიციდი) და ფიპრონილი (ფართო პროფილის ინსექტიციდი, განსაკუთრებით საშიშ თევზებისათვის და ფუტკრებისათვის). ზღვის წყალში ასევე დაფიქსირდა ისეთი ფარმაცოლოგიური პრეპარატები, როგორებიცაა ადენოცინი და ტელმისარტანი. გამოვლენილ იქნა სანარმოო პროცესების შედეგად მიღებული ქიმიური ნარჩენები: ბისფენოლი დიბთილ ფთალატი და მონობუთილენი. ნივთიერება რომელიც ნარმოადგენს გარუჯვის სანინააღმდეგო კრემის მთავარ შემადგენელ ნაწილს, ზღვის ორგანიზმებისათვის ზიანის მომტანი კონცენტრაციით იქნა დაფიქსირებული საქართველოს სანაპიროებთან. ორგანოფოსფატების ნაერთები- ნარმოადგენენ აალების სანინააღმდეგო ახალი თაობის ნივთიერებებს და ფართოდ გამოიყენებიან ყოველდღიური მოხმარების საქონელში. ისინი აღმოჩენილი იქნა მონიტორინგის თითქმის ყველა სადგურზეცვალაზე მტვი აღნიშნული დამაბინძურებელი ნივთიერება დადგინდა დუნაის შესართავთან, ხოლო ერთჯერადი მაღალი კონცენტრაციები დაფიქსირდა მდ. დნესტრთან და საქართველოს სანაპიროზე.

## რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

კარგი სიახლე ის არის, რომ საქართველოს და უკრაინას აღარ დაჭირდება სახსრების დახარჯვა დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოსავლენად და საკმარისი იქნება ყურადღება მიაქციონ უკვე იდენტიფიცირებულ დამაბინძურებლებს, რომლებიც მაღალი კონცენტრაციით ზიანს აყენებენ ზღვის ჰიდრობიოტებს. ცუდი სიახლე კი მდგომარეობს იმაში, რომ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წყაროების დადგენა და გამწმენდი ნაგებობების მუშაობის სრულყოფა (გადაიარაღება) დიდ სირთულეს ნარმოადგენს.





**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## კროეტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



5

აღამიანის  
ყოფაცხოვრების  
კვალი  
ფიქსირდება  
შავი ზღვის  
ყველა მონაკვეთზე

## ადამიანის ყოფაცხოვრების კვალი ფიქსირდება შავი ზღვის ყველა მონაკვეთზე

ზღვის სხვადასხვა წერტილებში აღებულ სინჯებთან ერთად, ყველა დამაბინძურებელი ელემენტის დაფიქსირების მიზნით, კვლევითი გემიდან გადაადგილების პროცესში სპეციალური მონყობილობით („პასიური“ სინჯის ამღებით) წარმოებდა წყლის ფილტრაცია. შედეგად სინჯის ამღების სპეციალურ ფილტრ-სორბენტებზე ხდებოდა სხვადასხვა ნივთიერების დაგროვება. აღნიშნულ სორბენტებზე დაგროვებული „ქიმიური ინფორმაცია“ შემდგომში ანალიზდებოდა ლაბორატორიაში. გარდა აღნიშნულისა ეს „პასიური“ სინჯის ამღები რამოდენიმე კვირითგანთავსებული იქნა ოდესის პორტისა და კუნძულ „ზმეინის“ მიმდებარე ზღვის აკვატორიაში, რათა მიღებული ყოფილიყო დამაბინძურებელ ნივთიერებებზე შესაბამისი ინფორმაცია უფრო ხანგრძლივი დაკვირვების პერიოდში. შედეგად ისევ ნაპოვნი იქნა ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება ტექსტილის, ტანსაცმლისა და შესაფუთი მასალების წყალმედვეობისათვის, ასევე ფარმაცეპტული პრეპარატები (პარაცეტამოლი), კოფეინის მაღალი კონცენტრაციები, ჰერბიციდები, ფუნგიციდები და ინსექტიციდები. დაფიქსირებული იქნა პოლიბრომირებული დიფენილეთერი, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა საყოფაცხოვრებო პროდუქციის (ქსოვილების, პლასტმასის და ავეჯის) წარმოებისას აალების საწინააღმდეგო დანამატად.

## რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

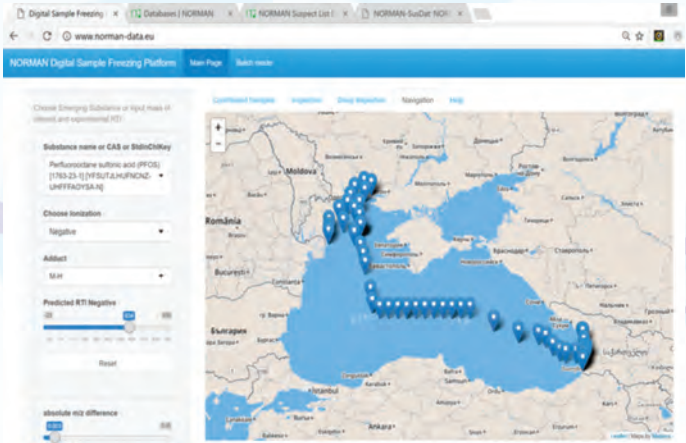
ნივთიერებები რომლებიც შედიან ჩვენი ყოველდღიური მოხმარების საქონელში, თავის ტკივილის წამალში, პიცის შესაფუთ ყუთებში, ფეხსაცმლის კრემში და სხვა საგნებში ზღვაში მოხვედრის შემთხვევაში ახდენენ უარყოფით გავლენას შავ ზღვაზე და მის სიღრმისეულ ფენებზეც კი. ეს ნიშნავს იმას, რომ წარმოებისა და სოფლის მეურნეობის განვითარების პარალელურად უნდა მოხდეს გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობა და გადაიარაღება, რათა შეკავებული იქნას აღნიშნული ნივთიერებები და შემცირდეს მათი ზღვაში მოხვედრის ოდენობა, წინააღმდეგ შემთხვევაში ჩვენი შავი ზღვა მუდმივად იქნება თვალისათვის უხილავი საფრთხის წინაშე.



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



„დროის კაფსულა“  
მოგავლის  
მეხნიერებისთვის:  
პირველად იქნა  
შეგროვებული ზღვის  
წყალში არსებული  
ყველა, დღემდე  
უხსრობი  
ნივთიერების  
„ანაბეჭდები“.

## „დროის კაფსულა“ მომავლის მეცნიერებისათვის: პირველად იქნა შეგროვებული ზღვის წყალში არსებული ყველა, დღემდე უცნობი ნივთიერების „ანაბეჭდები“.

ყოველი აღებული სინჯი შეიძლება შეიცავდეს რამოდენიმე ათას ნივთიერებას. ზოგიერთი მათგანის შესახებ ჩვენ დღეისათვის არაფერი ვიცით, მომავლის მეცნიერებს კი ახალი მეთოდებით შეეძლება მათი სრულყოფილი შესწავლა. ამიტომ სინჯების ნაწილი იყინება და ინახება სპეციალური ეკოლოგიური სინჯების ბანკში, რათა მომავლის მეცნიერებს ჰქონდეთ ინფორმაცია დამაბინძურებელი ნივთიერებების გარემოზე გეგავლენის ისტორიის შესახებ. დღეისათვის შემუშავებულია სინჯების შენახვის უფრო მარტივი და თანამედროვე ხერხი, რომელსაც უწოდებენ „სინჯების ციფრული გაყინვის პლატფორმას“. ამისათვის წყლის, დანალექების, თევზისა და მოლუსკების ქსოვილების სინჯები ანალიზირდება უახლესი მაღალი სიზუსტის თხევადი ქრომატოგრაფით - მასს-ს-სპექტრომეტრით. ეს პროცესი ჰკავს «თითის ანაბეჭდების» ალებას, ანუ ყველა სინჯში 2000-3000 ნივთიერების ერთდროულად ფიქსირებას. ხშირად მეცნიერები ვერ არკვევენ ამა თუ იმ დამაბინძურებელი ელემენტის სახეს, თუმცა ინერენ მისი მის ზუსტ მასას ანუ „ანაბეჭდს“ სპექტროფოტომეტრის მიღებული სიგნალის მიხედვით. აღნიშნულის შემდეგ არ არის აუცილებელი სინჯის ფიზიკური გაყინვა და შენახვა. ერთობლივი კვლევების შედეგად აღებული სინჯები დამუშავდა და მოხდა ტოქსიკურ ნივთიერებათა ციფრული „ბიბლიოთეკის“ შექმნა. მას დაარქვეს „უცნობი ნივთიერებების შავი ზღვის მონაცემთა ბაზა“. აღნიშნულ ბაზაში უკვე შენახულია 17 000 ნივთიერების „ანაბეჭდი“ და იგი წარმოადგენს თავისუფალი წვდომის პირველ ბაზას მსოფლიოში. იმედი გვაქვს ის შევისება საფრანგეთიდან, ნორვეგიიდან და გერმანიიდან მოწოდებული მონაცემებით სამეცნიერო-კვლევითი ქსელის „ნორმანის“ ფარგლებში. ([www.norman-network.net](http://www.norman-network.net)).

## რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

პირველ რიგში როგორც უკვე აღნიშნა, მომავლის მეცნიერებს ექნებათ საშუალება, აღებული სინჯები გაანალიზონ ახალი მეთოდებითა და ხელსაწყოებით, შესაბამისად, „ამოიღწონ“ ადრე „უცნობი“ ნივთიერება და განსაზღვრონ მისი ტოქსიკურობის ხარისხი. დღეისათვის უკვე შესაძლებელია ათასობით ნივთიერება უკვე იქნას დატანილი რუკებზე, განსაზღვრული იქნას მათი წარმოშობის წყაროებიდან დაბინძურების მასშტაბი.



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



# 7

სად შეიძლება გვერი  
დელფინის ნახვა ? შავ  
ზღვაში დელფინების  
სახეობების  
გავრცელების ახალი  
მონაცემები

## შავ ზღვაში დელფინების სახეობების გავრცელების ახალი მონაცემები

შავ ზღვაში ბინადრობს ვეშაპისებრთა 3 სახეობა: თეთრგვერდა ანუ ჩვეულებრივი დელფინი, შავი ზღვის აფალინა და შავი ზღვის ღორი. ყველა ისინი ითვლება ენდემურ ქვესახეობად, ანუ ისინი ცხოვრობენ მხოლოდ აქ, ამ გეოგრაფიულ რეგიონში და არ გვხვდებიან არსად სხვაგან მსოფლიოში. შავი ზღვის ერთობლივი სამეცნიერო კვლევებით განსაზღვრული იქნა სხვადასხვა სახეობის დელფინების კონცენტრაციის ადგილები. გაზაფხულზე კარგად ჩანდა შავი ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში (უკრაინის სანაპიროებთან) დუნაის დელტასთან ზღვის ღორების მნიშვნელოვანი გუნდები. აფალინა მთელი წლის განმავლობაში ძირითადად გვხვდებოდა შავი ზღვის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილის სანაპირო წყლებში (რუსეთის ფედერაციის სანაპიროებთან). შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ღია ზღვის ნაწილი და საქართველოს ტერიტორიული წყლები აღინიშნა დელფინების გავრცელების "ცხელ წერტილად" (პოპულარულ ადგილად) ორი სახეობის დელფინისათვის - თეთრგვერდა დელფინისა და ზღვის ღორისათვის. ჩვეულებრივ დელფინები ბინადრობენ თავისიანებთან ერთად ანუ თეთრგვერდა დელფინები თეთრგვერდებთან, ზღვის ღორები კი - ზღვის ღორებთან. ამიტომ მეცნიერები გააკვირვებელი დარჩნენ, როდესაც შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ღია ზღვაში აღმოაჩინეს თეთრგვერდა დელფინის გუნდში ახალგაზრდა ზღვის ღორი. მეცნიერებს მოეჩვენათ, რომ მეორდებოდა "შუგლის ისტორია" და ახალგაზრდა ზღვის ღორი იშვილა თეთრგვერდა დელფინების გუნდმა. ზღვის ღორი ყველაფერში ცდილობდა მიეხატა თეთრგვერდა დელფინებისათვის და როგორც ისინი, ისე მისდევდა მიმავალ გემს, არადა ასეთი ქცევა ზღვის ღორებს ჩვეულებრივ არ ახასიათებთ. სამწუხარო ფაქტი აღნიშნეს მკვლევარებმა ის, რომ თეთრგვერდა დელფინები აღარ წარმოქმნიან დიდ გუნდებს (ასობით და ათასობით ინდივიდი), ისეთებს როგორსაც წარმოქმნიდნენ XX-ის დასაწყისში და ქმნიან მხოლოდ ცალკეულ ოჯახებს და მცირე დაჯგუფებებს.

### რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

დელფინების გავრცელების ახალი მონაცემების მიხედვით ჩვენ შეგვიძლია მივიღოთ ზომები მათზე ანთროპოგენური ზეგავლენის შერბილების მიზნით. ასე მაგალითისათვის: შევზღუდოთ თევზჭერა გარკვეულ აკვატორიაში ან გარკვეულ სეზონზე (დელფინების შემთხვევითი სიკვდილიანობა თევზჭერის პროცესში მათთვის ერთ-ერთ დიდ საფრთხეს წარმოადგენს), შევამციროდ ხმაურის დაბინძურების დონე (რაც ძალიან მტკივნეულია დელფინებისათვის) ზღვის ტრანსპორტის მოძრაობის რეგულირებით, ასევე დელფინების მასობრივი თავშეყრის ადგილებში შევამციროთ წყალქვეშა სამუშაოების წარმოების დრო.



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



შავი ზღვის  
ცენტრალურ  
ნაწილში  
დაფიქსირებული იქნა  
ზღვაში მცურავი მყარი  
ნარჩენების  
დიდი ოდენობა

## შავი ზღვის ცენტრალურ ნაწილში დაფიქსირებული იქნა ზღვაში მცურავი მყარი ნარჩენების დიდი ოდენობა

მონიტორინგის წარმოებისას შავი ზღვის ცენტრალურ ნაწილში დაფიქსირდა მცურავი მყარი ნარჩენების საკმაოდ მაღალი კონცენტრაცია. სამწუხაროდ, ჩვენ უკვე მივეჩვიეთ ზღვის პლაჟებზე ნაგვის დიდ ოდენობას და წარმოდგენილი გვქონდა, რომ შავ ზღვაში ზღვის სანაპიროდან ამდენად მოცილებულ გარემოში წყალი იქნებოდა სუფთა და მასში არ იქნებოდა ნაგავი, მაგრამ აღმოჩნდა, რომ ისევე როგორც სანაპიროზე, აქაც დაბინძურების გავლენა მკვეთრად იგრძნობა. ზღვის შუა ნაწილში ნაგვის კონცენტრაცია შეიძლება აიხსნას იმით, რომ ზღვის დინებას იგი გადააქვს სანაპიროდან ცენტრალურ ნაწილში. ნაგვის გროვების წარმოქმნას აქვს ერთი დადებითი ტენდენცია- ასეთი ნაგვის “კუნძულები” იოლი მოსაცილებელია ზღვის ეკოსისტემებიდან. მთლიანობაში ნაგავი, რომელიც ხვდება ზღვაში წარმოადგენს ყველა ზღვის ბინადარისათვის საშიშროებას. რამდენადაც გასაკვირი არ უნდა იყოს, ყველაზე დიდი ზიანი ზღვის ორგანიზმების მიმართ მოაქვს მიკრონაგავს, რომლის ძირითადი ნაწილი შედგება მიკროპლასმასის მცირე ნაწილაკებისაგან. ისინი საკვებთან ერთად ხვდებიან ცოცხალ ორგანიზმებში და წამლავენ მათ.

### რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

ჩვენ უნდა გადავხედოთ უახლოეს მომავალში ჩვენს ქცევას ნარჩენებთან დაკავშირებით. პლასტიკური ნაგავი არ უნდა ერეოდეს სხვა ნაგავს და უნდა ექვემდებარებოდეს მეორად გადამუშვებას, წინააღმედ შემთხვევაში აუცილებელი იქნება დამატებითი სახსრების გაღება აღნიშნული ნაგვის კუნძულებისაგან ზღვის ცენტრალური ნაწილის განმენდისათვის.





**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



არის იმის ნიშნები,  
რომ ინვაზიური  
სახეობების  
გეგავლენა შავი ზღვის  
“აბორიგენულ”  
სახეობებზე მცირდება

## არის იმის ნიშნები, რომ ინვაზიური სახეობების გეგავლენა შავი ზღვის “აბორიგენულ” სახეობებზე მცირდება

დღეისათვის შავ ზღვაში რეგისტრირებულია 365 შემოჭრილი ორგანიზმი 2მკმ. დიამეტრის ერთუჯრედიანი მიკროსკოპიული წყალმდენარეებიდან დაწყებული 10 მეტრიან ვეშაპამდე (მცირეზოლიანა). კარგ სიახლედ შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ შავი ზღვის ერთობლივი სამეცნიერო კვლევებისას დადგინდა შემოჭრილი სახეობების რაოდენობათა შემცირება. კერძოდ, სავარცხლურა ნემიოფსისის, რომელიც წარმოადგენს მედუზის მონათესავე არსებას და დიდ ნეგატიურ გეგავლენას ახდენს შავი ზღვის ჰიდრობიონტებზე, რაოდენობა მინიმალური იყო. აღნიშნული მეტყველებს წყლის ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუმჯობესებაზე, თუმცაღა ეს პოზიტიური ტენდენცია. აუცილებელია დადასტურდეს შესაბამისი კვლევებით ყველა სეზონებზე. ვიმედოვნებთ რომ 2017 წლის კვლევები დაადასტურებს ამ დადებით ტენდენციას. ერთობლივმა კვლევებმა აჩვენა ახალი ინვაზიური სახეობის შემოჭრა - ნაბლა წყალმცენარე Halosiphon (Chorda) tomentosus, რაც ლათინურიდან თარგმანში ნიშნავს “ბანჯგვლიანი სიმი” და შეესაბამება მის გარეგნულ იერსახეს. ეს შავი ზღვის ერთადერთი ლამინარიების წარმომადგენელი პირველად აღმოჩენილი იყო 2015 წელში დნეპრის ლიმანთან.

## რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

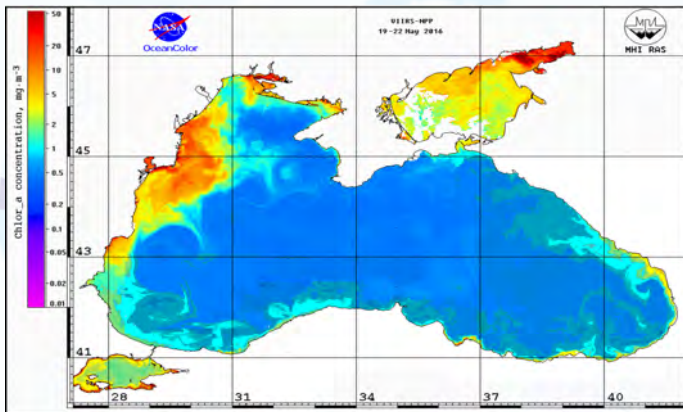
რაც ნაკლებია ინვაზიური სახეობები და მეტია აბორიგენული, მით უფრო მდგრადია და ჯანმრთელი ზღვის ეკოსისტემა. იმედი გვაქვს რომ კლიმატის ცვლილება არ შეუწყობს ხელს ინვაზიური სახეობების გავრცელებას.



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



# 10

“ზღვის ყვავილობა”  
მცირდება

## **"ზღვის ყვავილობა" მცირდება**

ხშირად შავი ზღვის ჩრდილოეთის სანაპიროზე მცხოვრებ მოსახლეობას შეეძლოთ თვალყური ედევნებინათ "ზღვის ყვავილობისათვის" (ფიტოპლანქტონის მასობრივი გამრავლება) რასაც მოყვება შემდგომში ჭარბად დაგროვებული წყალმცენარეების მასობრივი ლბობა და წყალში ჟანგბადის რაოდენობის შემცირება. ეს პროცესი არის ბუნებრივი პასუხი ჩვენს ქმედებაზე ზღვის წყალში ორგანული ნივთიერების დიდი ოდენობით ჩაშვების-ევტროფიკაციის გამო. აღნიშნულს იწვევს გაუნმენდავი საყოფაცხოვრებო წყლების ჩაშვება. ასევე მდინარეების გავლით სასოფლო-სამეურნეო სასუქების, სარეცხი საშუალებების (მაღალი ფოსფატების შემცველობით) ზღვის წყალში დიდი ოდენობით მოხვედრა. ყოველივე ეს საბოლოო ჯამში იწვევს ზაფხული-შემოდგომის პერიოდში გოგირდწყალბადის წარმოქმნას შელფის ფსკერისპირა შრეებში. წარმოებული კვლევებით დადგინდა, რომ შავი ზღვის ევტროფიულობის ხარისხი მოსალოდნელთან შედარებით ნაკლებია. ზღვის მონაკვეთების დიდ ნაწილს აქვს კარგი ეკოლოგიური სტატუსი. ეს მონაკვეთებია: ჩრდილო-დასავლეთ შელფის დიდი ნაწილი, საქართველოს წყლები, რუსეთის ფედერაციის წყლები (გელენჯიკის 5 მილიან მონაკვეთზე) და ქერჩის ყურის სამხრეთი ნაწილი, თუმცა 2016 წელში დუნაის ზეგავლენით ზედაპირულ წყლებში შეიმჩნეოდა დიატომური წყალმცენარეების ყვავილობა, ხოლო ქერჩის ყურეში დაფიქსირებული იქნა ორგანული ნივთიერებების მაღალი კონცენტრაციები, რომლებიც შემოდის აზოვის ზღვიდან.

## **რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?**

აღნიშნული აჩვენებს იმას, რომ მიუხედავად ევტროფიკაციის ტენდენციის შემცირებისა, აუცილებელია საყოფაცხოვრებო გამოყენებული წყლების განმენდა, რათა თავიდან ავიცილოთ "ზღვის ყვავილობა".



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



ევროპული ხამანწკა

# 11

შავ ზღვაში  
დაფიქსირებული იქნა  
უნიკალური იშვიათი  
თევზის სახეობები

## შავ ზღვაში დაფიქსირებული იქნა უნიკალური იშვიათი თევზის სახეობები

შავი ზღვის კვლევების დროს ღია ზღვაში დაჭერილი იქნა უნიკალური ზღვის პელაგიური ნემსთევზა *Syngnathus schmidti* Popov, 1928. მას ახასიათებს სხეულზე მრავალრიცხოვანი ფარეკლები მიუხედავად ნემსისებური ფორმის სხეულისა იგი ბინადრობს წყლის ზედა ფენებში. ის გამოიყურება როგორც მომწვანო-მოყავისფრო 11სმ. სიგრძის ნემსი დიდი თვალებით, რომლებიც მოიცავენ თავის 80%. ეს თევზი წარმოადგენს შავი და აზოვის ზღვების ენდემურ სახეობას. მეორე მნიშვნელოვანი თევზის სახეობა *Ctenolabrus rupestris* Linnaeus, 1758. ეს ერთადერთი სახეობაა ამ გვარის თევზებიდან, რომელიც არის შავ ზღვაში. უკრაინაში კი შეტანილია ნითელ ნიგნში და გვხვდება ერთეულ ეგზემპლარებში და მისი მოპოვება აკრძალულია. საინტერესო იყო მისი ქვირითის აღმოჩენა საქართველოს სანაპიროებთან აღებულ იქთიოპლანქტონის სინჯებში.

ხამანწკა ისტორიულად იყო საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს ტიპური, ფართოდ გავრცელებული და მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური ობიექტი. ჯერ კიდევ 19 საუკუნის ბოლოს და 20-ე საუკუნის დასაწყისში საქართველოში, ხდებოდა მისი ხელოვნური კულტივირება და რენვა-მოპოვება - სახელგანთქმულ გუდაუთის სახამანწკე თავთხელზე და ის ექსპორტზე გადიოდა რუსეთისა და ევროპის ქალაქებში. შემდგომ სხავდასხვა ფაქტორების, ძირითადად ინვაიდერ მოლუსკ-რაპანის, ასევე სხვადასხვა ეპიზოტების და წყლის ქიმიური დაბინძურების გამო მოხდა მისი რიცხოვნობის მკვეთრი შემცირება. უკვე გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან მოყოლებული ცოცხალი ეგზემპლარების მოპოვება საქართველოს და შავი ზღვის სანაპიროებთან აღარ ფიქსირდებოდა. შესაბამისად მეცნიერების მიერ ის გადაშენებულად მიიჩნეოდა. ჩვენ ვქონდა სიტყვიერი ცნობები მეთევზეებიდან, მისი ძალზედ მცირერიცხოვანი რეფუჯირებული ცნობების არსებობის შესახებ საქართველოს სანაპიროს აჭარისა და აფხაზეთის მონაკვეთზე, თუმცა ცოცხალი ეგზემპლარი მოპოვება ვეფიქსირდებოდა. 2017 წლის იანვრის თვეში დაიკვრებმა შეძლეს ცოცხალი ეგზემპლარის მოპოვება სარფის მიდამოებში და შესწავლის მიზნით გადმოგვცეს ჩვენ, განისაზღვრა რომ სახეზეა ევროპული ხამანწკის შავი ზღვის - ფორმა, რომელიც გადაშენებულად იყო მიჩნეული. მისი პოვნის და მნიშვნელოვანია არა მარტო, როგორც სამეცნიერო ფაქტი, ის მნიშვნელოვანია ეკონომიკური კუთხითაც, როგორც მარიკულტურის - საზღვაო მოშენების ძვირფასი და რენტაბელური ობიექტი, ასევე ბიო-ეკოლოგიური კუთხით, როგორც ინდიკატორი ინვაზიური ფორმების, ეპიზოტების და წყლის ქიმიური დაბინძურების მიმართ.

### რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი?

იშვიათი თევზის სახეობების ნახვა კარგი ნიშანია იმისა, რომ მიუხედავად მრავალი ნეგატიური ფაქტორის ზეგავლენისა ისინი ჯერ კიდევ არიან შავ ზღვაში



**EMBLAS**  
Environmental monitoring  
in the Black sea



## პროექტი: შავი ზღვის ეკოლოგიური მონიტორინგის გაძლიერება



# 12

შემდეგი ქვედებები:  
როგორ  
გამოვიყენოთ  
შეგროვებული  
ინფორმაცია  
აღამიანისა და ზღვის  
ბინადრების  
სასარგებლოდ

## შემდეგი ემედებები : როგორ გამოვიყენოთ შავროვებული ინფორმაცია ადამიანისა და ზღვის ბინადრების სასარგებლოდ

მონიტორინგის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ის, რომ გამოვლინდეს შავი ზღვის ძირითადი პრობლემები და შემუშავდეს მათი აღმოფხვრის რეკომენდაციები. მაგ: დამაბინძურებელი "პრიორიტეტული" ნივთიერებების დადგენისას შემდეგი მოქმედება გამოხატული უნდა იყოს იმაში, რომ გამოვლინდეს მათი წყაროები და შემუშავდეს პროგრამა მათი მინიმიზაციისა და ნეგატიური ზეგავლენის გაუვნებელყოფისათვის. ძირითადი მიზანია ევროკავშირის ყველა წევრმა 2020 წლისათვის მიაღწიოს თავიანთ წყლებში კარგი ეკოლოგიური სტატუსის შედეგებს. საქართველომ და უკრაინამ ასოცირების ხელშეკრულების ჩარჩოებში შესაბამისი ვალდებულებების რეალიზაციისათვის დაიწყონ ანალოგიური პროცესი. უკრაინაში საზღვაო სტრატეგიის პროექტი შემუშავებული იქნება უკვე მიმდინარე წელს უკრაინის ეკოლოგიისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს მიერ. მასში იქნება განახლებული ზღვის მონიტორინგის პროგრამა ზღვის სტრატეგიის ჩარჩო დირექტივის მოთხოვნებთან შესაბამისობაში. აღნიშნულ დოკუმენტში გამიჯნული იქნება სახელმწიფო ორგანოთა პასუხისმგებლობა და რაც მთავარია განერილი იქნება ღონისძიებათა ჩამონათვალი, რომელიც აუცილებელია შავი ზღვის მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად. ასევე საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივ რესურსების დაცვის სამინისტრო აქტიურად მუშაობს შესაბამისი დირექტივების იმპლემენტაციისათვის.

ამგვარად არის იმედი, რომ ზღვის ბინადართა საარსებო გარემო და მდგომარეობა გაუმჯობესდება, ვინაიდან ისინი არიან პოლიტიკური გადაწყვეტილებების მიმღები პირების ყურადღების ცენტრში. ამასთან ეს მომგებიანი იქნება ყველასათვის, ვისაც უყვარს შავი ზღვა, იყენებს მას დასვენებისათვის და აქვს სურვილი ყოველთვის ხედავდეს მას სუფთასა და ჯანმრთელს.