



USAID | **GEORGIA**
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Governing for
Growth
in Georgia

ეკოლოგიური სტატუსისა და ეკოლოგიური პოტენციალის კლასიფიკაციის სახელმძღვანელო დოკუმენტი

აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს პროექტი
„მმართველობა განვითარებისათვის“

14 აგვისტო 2017

ამ ანგარიშის მომზადება შესაძლებელი გახდა ამერიკელი ხალხის მიერ ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) მეშვეობით გაწეული დახმარების შედეგად. მის შინაარსზე პასუხისმგებელია „დელოიტ ქონსალტინგი“. დოკუმენტში გამოთქმული მოსაზრებები შეიძლება არ ემთხვეოდეს USAID-ის ან ამერიკის შეერთებული შტატების მთავრობის პოზიციას.

ეკოლოგიური სტატუსისა და ეკოლოგიური პოტენციალის კლასიფიკაციის სახელმძღვანელო დოკუმენტი

აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს პროექტი „მმართველობა
განვითარებისათვის“

კონტრაქტის ნომერი: AID-114-C-14-00007

„დელოიტ ქონსალტინგი“

აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტო | საქართველო

აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს საკონტრაქტო ოფიცრის

წარმომადგენელი: რევაზ ორმოცაძე

ავტორი(ები)/AUTHOR(S): GEORGIA'S ENVIRONMENTAL OUTLOOK
(GEO)

სამუშაო გეგმა: წყლის რესურსების მართვა 3600

WORK PLANNING: WATER RESOURCE MANAGEMENT 3600

LANGUAGE: GEORGIAN

14 აგვისტო 2017

შენიშვნა:

ამ ანგარიშის მომზადება შესაძლებელი გახდა ამერიკელი ხალხის მიერ ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) მეშვეობით გაწეული დახმარების შედეგად. მის შინაარსზე პასუხისმგებელია „დელოიტ ქონსალტინგი“. დოკუმენტში გამოთქმული მოსაზრებები შეიძლება არ ემთხვეოდეს USAID-ის ან ამერიკის შეერთებული შტატების მთავრობის პოზიციას.

მონაცემები

რედაქტორი:	გიორგი ჩიქოვანი, ქეთევან სხირელი, მარიამ ბახტაძე, გვანცა ფოჩხუა
პროექტის კომპონენტი:	წყლის რესურსები მართვა
სფერო:	წყლის რესურსების მართვა
საკვანძო სიტყვები:	წყლის ხარისხი, ხარისხის ელემენტები, ეკოლოგიური სტატუსი, ეკოლოგიური პოტენციალი, ეკოლოგიური კლასიფიკაციის სისტემა

აკრონიმები

AWB	წყლის ხელოვნური ობიექტი
ჟბმ	ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნა
CIS	„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განხორციელების საერთო სტრატეგია
ჟქმ	ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა
EQR	ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტი
EQS	გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი
GIS	გეოინფორმაციული სისტემა
G4G	მმართველობა განვითარებისათვის საქართველოში
EPIRB	ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“
EU	ევროკავშირი
HMWB	ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტი
IMPRESS	განხორციელების საერთო სტრატეგიის სახელმძღვანელო დოკუმენტი „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ შესაბამისად ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის შესახებ (2001 წელი)
REFCOND	სახელმძღვანელო დოკუმენტი N10 მდინარეები და ტბები - ტიპოლოგია, საბაზისო პირობები და კლასიფიკაციის სისტემები (2003 წელი)

განმარტებები

წყლის ობიექტი - მდინარის აუზის (სააუზო უბნის) გამოკვეთილი ქვე-ერთეული (რომლის საზღვრების დადგენილია დელინიაციის შედეგად), რომელზეც ვრცელდება დირექტივის გარემოსდაცვითი მიზნები. აქედან გამომდინარე, „წყლის ობიექტების“ იდენტიფიცირების მთავარ მიზანს წყლის ობიექტის სტატუსის ზუსტად აღწერისა და გარემოსდაცვით მიზნებთან მისი შედარების უზრუნველყოფა წარმოადგენს.

წყლის ხელოვნური ობიექტი - ადამიანის საქმიანობის შედეგად შექმნილი ზედაპირული წყლის ობიექტი, მაგ., არხი.

წყლის ძლიერად სახეცვლილი ობიექტი - ზედაპირული წყლის ობიექტი, რომლის თვისებები ადამიანის საქმიანობის შედეგად მნიშვნელოვნად არის შეცვლილი.

ზედაპირული წყალი - აღნიშნავს ყველა შიდა წყალს, მიწისქვეშა წყლის გამოკლებით და მოიცავს გარდამავალ და სანაპირო წყლებსაც. ქიმიურ სტატუსთან მიმართებით დირექტივის მიზნებიდან გამომდინარე, ტერიტორიული წყლები ზედაპირულ წყლებად ითვლება.

მდინარის აუზის უბანი - ხმელეთისა და ზღვის ტერიტორიის, რომელიც შედეგება ერთი ან ერთზე მეტი მიმდებარე მდინარეების აუზებისგან, მათთან დაკავშირებულ მიწისქვეშა და სანაპირო წყლებთან ერთად - როგორც მდინარეთა აუზების მართვის ძირითადი ერთეული.

საბაზისო პირობები - თითოეული ბიოლოგიური ელემენტისთვის დადგენილი მდგომარეობა მდინარის დაბინძურების ან სხვა სახის ზეწოლის არარსებობის პირობებში.

კლასიფიკაციის სისტემა - „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნების შესაბამისად წყლის ობიექტის სტატუსის შეფასების ტექნიკური პროცედურა.

ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის ნორმატიული განსაზღვრებები - ხარისხის სხვადასხვა ელემენტებისათვის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი V-ში (ცხრილი 1.2.) წარმოდგენილი მაღალი, კარგი და საშუალო ეკოლოგიური სტატუსის ზოგადი განმარტებები, რომლებიც ერთობლიობაში ზედაპირული წყლის ობიექტის ეკოლოგიურ სტატუსს განსაზღვრავენ. დირექტივაში მოცემულია ზედაპირული წყლის ობიექტის თითოეული კატეგორიის ეკოლოგიური სტატუსის ნორმატიული განსაზღვრება. (მდინარეების და ტბების ეკოლოგიური სტატუსების განსაზღვრებები წარმოდგენილია მიმდინარე დოკუმენტის დანართ 1-ში).

ზედაპირული წყლის სტატუსი - ზედაპირული წყლის ობიექტის სტატუსი, რომელიც განისაზღვრება ეკოლოგიური და ქიმიური სტატუსებიდან უარესის საფუძველზე.

ეკოლოგიური პოტენციალი - წყლის ძლიერად სახეცვლილი ან ხელოვნური ობიექტის სტატუსი.

ეკოლოგიური სტატუსი - ზედაპირული წყლის ობიექტთან დაკავშირებული წყლის ეკოსისტემების სტრუქტურისა და ფუნქციონირების ხარისხის გამოხატულება. ეკოლოგიური სტატუსის შეფასებაში გამოიყენება როგორც ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები, ასევე დამატებით ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტები.

ქიმიური სტატუსი - ქიმიური სტატუსი აღწერს, არის თუ არა წყალში იმ გარკვეული ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხო დონე, რომლებიც ევროკავშირის მდგომარეობის მიხედვით იდენტიფიცირებულია, როგორც მნიშვნელოვანი რისკის შემცველი წყლის გარემოსათვის.

მაღალი სტატუსი - სტატუსი, რომელსაც აღწევს ზედაპირული წყლის ობიექტი, იმ შემთხვევაში, თუ მის ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის

ელემენტებზე არ აღინიშნება ანთროპოგენური ცვლილებები, ან აღნიშნული ცვლილებები უმნიშვნელოა და ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები არ ავლენენ გაუარესების ნიშნებს, ან აღნიშნული ნიშნები უმნიშვნელოა.

კარგი ეკოლოგიური პოტენციალი - წყლის ძლიერად სახეცვლილი ან ხელოვნური ობიექტის სავალდებულო სტატუსი.

კარგი სტატუსი - სტატუსი, რომელსაც აღწევს ზედაპირული წყლის ობიექტი, როდესაც მისი ეკოლოგიური სტატუსი და ქიმიური სტატუსი არის, მინიმუმ, 'კარგი'.

მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალი - მდგომარეობა, რომლის დროსაც „შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობები მაქსიმალურად ასახავენ შედარების თვალსაზრისით მათთან ყველაზე ახლოს მდგომი ზედაპირული წყლის ობიექტის ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობებს იმ ფიზიკური პირობების გათვალისწინებით, რომლებიც განპირობებულია მოცემული წყლის ობიექტის ხელოვნური ან ძლიერად სახეცვლილი მახასიათებლებით“. მაგალითად, მდინარის ნაკადის მონაკვეთი ჰიდროელექტროსადგურებით, როგორიცაა მდ. ხრამი, შეიძლება შედარდეს მსგავს მდინარეს.

საშუალო სტატუსი - ადამიანის საქმიანობის შედეგად ზედაპირული წყლის ობიექტის ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები საშუალოდ გადახრილია საბაზისო ან ხელუხლებელი მდგომარეობისთვის დამახასიათებელი მაჩვენებლებისაგან.

პრიორიტეტული ნივთიერებები - „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მუხლი 16(2)-ის შესაბამისად განსაზღვრული და დანართ X -ში წარმოდგენილი ნივთიერებები.

სპეციფიკური რელევანტური დამაბინძურებლები - გარკვეული სინთეტიკური ნივთიერებები (მაგ., ბიოციდები და მცენარეთა დაცვის საშუალებები) და არასინთეტიკური ნივთიერებები (მაგ., ლითონები), ჩამოთვლილი „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი VIII-ის 1-9-ში¹, რომელთა ჩაშვება ხდება საქართველოს ზედაპირულ წყლებში მნიშვნელოვანი რაოდენობით და რომლებიც შესაძლოა არ იყოს განსაზღვრული ევროკავშირის პრიორიტეტული ნივთიერებების ნუსხაში (WFD, annex X).

ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტი (EQR) - დამოკიდებულება ზედაპირული წყლის მოცემულ ობიექტში არსებული ბიოლოგიური პარამეტრების მნიშვნელობებსა და აღნიშნული ობიექტის შესაბამისი საბაზისო (რეფერენსული) პირობების პარამეტრების მნიშვნელობებს შორის. კოეფიციენტი წარმოადგენს 0-დან 1-მდე სიდიდის რიცხვს. ერთთან მიახლოებული მნიშვნელობა მიუთითებს მაღალ ეკოლოგიურ სტატუსზე, ხოლო ნულთან მიახლოებული მნიშვნელობა - ძალიან ცუდ ეკოლოგიურ სტატუსზე.

გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი (EQS) - ადგენს გარემოში წყლის ხარისხის ელემენტის სავალდებულო კონცენტრაციას ან გავრცელების ზღვრებს.

ინტერკალიბრაცია - ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებში ბიოლოგიური ელემენტების სინჯების აღების, გაზომვისა და შეფასებისთვის კლასიფიკაციის სისტემების თავსებადობისა და თანაზომადობის უზრუნველყოფის პროცესი. ის ასევე ადგენს საზღვრებს აღნიშნული ელემენტების მაღალ და კარგ სტატუსს შორის და კარგ და საშუალო სტატუსს შორის.

ხარისხის ელემენტები - „წყლის ჩარჩო დირექტივა“ განსაზღვრავს ფაქტორებს - ხარისხის ელემენტებს, რომლებიც გამოყენებულ უნდა იქნეს ზედაპირული წყლის ობიექტის ეკოლოგიური სტატუსის ან ეკოლოგიური პოტენციალის და ზედაპირული წყლის ქიმიური

¹ WFD -ის დანართი VIII წარმოდგენილია „საქართველოში ზეწოლა-ზემოქმედების და რისკების შეფასების სახელმძღვანელო დოკუმენტი“

სტატუსის დასადგენად. ზედაპირული წყლის ობიექტების თითოეული კატეგორიის ხარისხის ელემენტები დაყოფილია სამ ჯგუფად:

- ბიოლოგიური ელემენტები;
- ჰიდრომორფოლოგიური ელემენტები;
- ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური ელემენტები.

ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური კომპონენტები - „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი VIII-ის 10-12 ჯგუფის² დამაბიძურებლები (ნივთიერებები, რომლებიც ხელს უწყობენ ევტროფიკაციას (განსაკუთრებით, ნიტრატები და ფოსფატები). ნივთიერებები, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ჟანგბადის ბალანსზე და მათი გაზომვა შესაძლებელია ისეთი პარამეტრების გამოყენებით, როგორიცაა ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნა (ჟბმ), ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა (ჟქმ), და სხვ.).

ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები - „წყლის ჩარჩო დირექტივა“ ეკოლოგიური სტატუსის შეფასებაში გასათვალისწინებლად ბიოლოგიური ხარისხის ოთხ ელემენტს განსაზღვრავს. ესენია: ფიტოპლანქტონი, წყლის სხვა ფლორა, ბენტოსური უხერხემლო ფაუნა და თევზი.

ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტები - ჰიდროლოგიური რეჟიმი, როგორიცაა წყლის რაოდენობა და სიხისტე, და მორფოლოგია, როგორიცაა დონე, სიღრმე და სუბსტრატის ტიპი, მდინარეების უწყვეტობისა და ტბებში წყლის არსებობის პერიოდი და ზღვების მიქცევა-მოქცევის რეჟიმი.

უხერხემლოების (მაკროუხერხემლოების) თანასაზოგადოებები - მდინარეებში წარმოდგენილი მედლეურები, მეგაზაფხულეები, კრევეტები, ლოკოკინები, ორსაგდულიანები, და სხვ., რომლებიც გამოირჩევიან დაბინძურების მზარდი დონეების მიმართ განსხვავებული მგრძნობელობით.

მაკროფიტები - ფესვიანი მცენარეები, რომლებიც იზრდებიან მდინარეებში, ტბებში და მიქცევა-მოქცევის ზონებში.

ფიტოპლანქტონი - მიკროსკოპული მცენარეები, რომლებიც დინებას თავისუფლად გადააქვს, ძირითადად წარმოდგენილია ტბებსა და გარდამავალ წყლებში.

ოპერატიული მონიტორინგი - „წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ განსაზღვრული მონიტორინგის სამი ტიპიდან ერთ-ერთი, რომლის მიზანია:

- წყლის იმ ობიექტების სტატუსის განსაზღვრა, რომლებიც იმყოფებიან გარემოსდაცვითი მიზნების მიუღწევლობის რისკის წინაშე, და
- პროგრამების ან ღონისძიებების განხორციელების შედეგად ასეთი ობიექტების სტატუსის ცვლილებების შეფასება.

ზედაპირული წყლის ობიექტზე არსებული ზეწოლის სიძლიერის შესაფასებლად, ოპერატიულ მონიტორინგს უნდა დაეყვამდებაროს ხარისხის შემდეგი ელემენტები, რომლებიც წარმოადგენენ წყლის ობიექტზე ან ობიექტებზე არსებული ზეწოლის მახასიათებლებს:

- ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მახასიათებელი პარამეტრები, ან ზედაპირული წყლის ობიექტზე არსებული ზეწოლის მიმართ ყველაზე მგრძნობიარე ელემენტები;
- წყლის ობიექტში ჩაშვებული ყველა პრიორიტეტული ნივთიერება, ან დიდი რაოდენობით ჩაშვებული სხვა დამაბინძურებლები;

² WFD -ის დანართი VIII წარმოდგენილია „საქართველოში ზეწოლა-ზემოქმედების და რისკების შეფასების სახელმძღვანელო დოკუმენტი“

- წყლის ობიექტზე არსებული ზეწოლის მიმართ ყველაზე მგრძნობიარე ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების მახასიათებელი პარამეტრები.

დაკვირვებითი მონიტორინგი - „წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ განსაზღვრული მონიტორინგის სამი ტიპიდან ერთ-ერთი, რომლის მიზანია უზრუნველყოს ინფორმაცია:

- ზემოქმედების შეფასების შესავსებად და დასადასტურებლად („წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი II-ის 1.5 პარაგრაფში);
- მონიტორინგის პროგრამების ეფექტიანად დასაგეგმად;
- ბუნებრივი პირობების ხანგრძლივადიანი ცვლილებების შესაფასებლად;
- ადამიანის გავრცელებული საქმიანობის შედეგად ბუნებრივი პირობების ხანგრძლივადიანი ცვლილებების შესაფასებლად.

დაკვირვებითი მონიტორინგი უნდა ჩატარდეს დაკვირვებითი მონიტორინგის ყველა უბანზე ერთი წლის განმავლობაში მდინარის მართვის გეგმით დადგენილ პერიოდში და მოიცავს:

- ბიოლოგიური ხარისხის ყველა ელემენტის მახასიათებელი პარამეტრები;
- ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ყველა ელემენტის მახასიათებელი პარამეტრები;
- ზოგადი კომპონენტების (ფიზიკურ-ქიმიური) ხარისხის ყველა ელემენტის მახასიათებელი პარამეტრები;
- მდინარის აუზში ან ქვე-აუზში ჩაშვებული პრიორიტეტული დამაბინძურებლები;
- მდინარის აუზში ან ქვე-აუზში დიდი რაოდენობით ჩაშვებული სხვა დამაბინძურებლები.

რეზიუმე

ევროკავშირის დირექტივა 2000/60/EC-ის - „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განხორციელების ხელშეწყობის მიზნით ევროკავშირის წევრმა სახელმწიფოებმა შეიმუშავეს საერთო სტრატეგია - „ევროპის თანამეგობრობისათვის წყლის პოლიტიკის სფეროში ერთობლივი მოქმედების ჩარჩო“. სტრატეგიაში ყურადღება გამახვილებულია „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ ტექნიკური და სამეცნიერო საკითხების შეთანხმებასთან დაკავშირებულ მეთოდოლოგიურ საკითხებზე.

„საქართველოს პირობებში ეკოლოგიური სტატუსისა და ეკოლოგიური პოტენციალის კლასიფიკაციის“ წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტი ემყარება ეკოლოგიური კლასიფიკაციის წესებს, რომლებიც წარმოდგენილია „*ეკოლოგიური სტატუსისა და ეკოლოგიური პოტენციალის კლასიფიკაციის მიდგომის სახელმძღვანელო დოკუმენტს*“, „*მდინარეებისა და ტბების - ტიპოლოგიის, საბაზისო პირობებისა და კლასიფიკაციის სისტემების*“ შესახებ სახელმძღვანელო დოკუმენტისა (REFCOND-ისა) და მონიტორინგის სახელმძღვანელო დოკუმენტებს („წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განხორციელების საერთო სტრატეგიის სახელმძღვანელო დოკუმენტების N13, 10 და 7 შესაბამისად).

დოკუმენტის ერთი ნაწილი ეხება ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის სისტემას, რომელიც ითვალისწინებს საქართველოსთვის დამახასიათებელ (არსებულ) მდგომარეობას, განსაკუთრებით, მონაცემებისა და ინფორმაციის ხელმისაწვდომობასა და კვალიფიკაციის არსებობის კუთხით. დოკუმენტში შემოთავაზებულია, სტრესის გამომწვევ ფაქტორებს, ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებსა და ბიოლოგიურ რაოდენობრივ მაჩვენებლებს (მაკროუხერხემლოები) შორის ურთიერთდამოკიდებულების დადგენა. საქართველოში ზედაპირული წყლის იმ ობიექტების ეკოლოგიური სტატუსის წინასწარი შეფასებისთვის, რომელთა შემთხვევაშიც არ არსებობს მონაცემები ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების შესახებ, შესაძლებელია ისეთი რეგრესიული მოდელების გამოყენება როგორცაა, ურთიერთდამოკიდებულება.

შინაარსი

შესავალი.....	11
სახელმძღვანელო დოკუმენტის მიზანი	11
რას გავცნობით სახელმძღვანელო დოკუმენტში.....	11
ზოგადი მომხილვა	13
კლასიფიკაციის სქემებისა და სტანდარტების აუცილებლობა.....	15
ხარისხის ელემენტები	15
ეკოლოგიური სტატუსის კლასები	17
საბაზისო პირობები.....	17
მაღალი ეკოლოგიური სტატუსი და მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალი	18
კარგი ეკოლოგიური სტატუსი და კარგი ეკოლოგიური პოტენციალი.....	19
საშუალო ეკოლოგიური სტატუსი და საშუალო ეკოლოგიური პოტენციალი	20
ცუდი ეკოლოგიური სტატუსი და ცუდი ეკოლოგიური პოტენციალი	21
ძალიან ცუდი ეკოლოგიური სტატუსი და ძალიან ცუდი ეკოლოგიური პოტენციალი.....	21
ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტები EQR	22
ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის ეტაპობრივი მიდგომა საქართველოსთვის.....	25
საბაზისო პირობების დადგენა -ეტაპი 1.....	27
მაჩვენებლების (ბიოლოგიური ინდექსების) შერჩევა	28
სინჯების აღების სეზონის გავლენა მაჩვენებლებზე	29
შერჩეული მაჩვენებლების ვარიაციის დონე და სიჭარბე.....	29
საზღვრები კლასებს შორის და ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტები.....	30
ეკოლოგიური სტატუსის მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის მნიშვნელობა	32
ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების კლასების საზღვრები	33
ჰიდრომორფოლოგიური პარამეტრების კლასების საზღვრები.....	35
ურთიერთდამოკიდებულება სტრესის გამომწვევ ფაქტორებსა და ეკოლოგიური სტატუსის კლასებს შორის.....	36
ურთიერთდამოკიდებულება სტრესის გამომწვევ ფაქტორებსა და მაკროუხერხემლოების მაჩვენებლებს შორის.....	36
ურთიერთდამოკიდებულება ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებსა და მაკროუხერხემლოების მაჩვენებლებს შორის.....	37
შემდგომი ნაბიჯები	39
დამატებითი ინფორმაცია და წყაროები	40

ნახაზები და ცხრილები	41
დანართი 1. მდინარეების და ტბებისათვის მაღალი კარგი და საშუალო ეკოლოგიური სტატუსების განსაზღვრებები (წყლის ჩარჩო დირექტივის დანართი V-ის მიხედვით)	42

შესავალი

წინამდენარე დოკუმენტში ჩამოყალიბებულია ზედაპირული წყლის ობიექტების კლასიფიკაციის მეთოდოლოგია, ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ (ევროკავშირის დირექტივა 2000/60/EC) „ევროპის თანამეგობრობისათვის წყლის პოლიტიკის სფეროში ერთობლივი მოქმედების ჩარჩო“-ს შესაბამისად. გარდა ამისა, დოკუმენტში მოცემულია ზოგადი ხასიათის მითითებები ეკოლოგიური სტატუსის შესაფასებლად, რომლის საფუძველზეც ხდება ზედაპირული წყლის ობიექტების კლასიფიკაცია ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნების გათვალისწინებით. დოკუმენტში ასევე განმარტებულია ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების როლი, სტრესის გამომწვევ ფაქტორებსა და ეკოლოგიურ სტატუსს შორის არსებულ ურთიერთდამოკიდებულებაში. აღნიშნული ურთიერთდამოკიდებულება შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ისეთი წყლის ობიექტების წინასწარი კლასიფიკაციისათვის, სადაც არ ხდება ბიოლოგიური ელემენტების მონიტორინგი და არსებობს მხოლოდ ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების ამსახველი ინფორმაცია.

სახელმძღვანელო დოკუმენტის მიზანი

სახელმძღვანელო დოკუმენტის მიზანია, დაეხმაროს ექსპერტებსა და დაინტერესებულ მხარეებს წყლის რესურსების მართვის შესახებ კანონის (რომელიც ეფუძნება წყლის ჩარჩო დირექტივის ძირითად პრინციპებს), მოთხოვნების განხორციელებაში. კერძოდ, დოკუმენტი ეხება შიდა ზედაპირულ წყლებს, საბაზისო პირობებისა და მაღალი, კარგი, საშუალო, ცუდი და უფრო ცუდი ეკოლოგიური სტატუსების კლასებს შორის საზღვრების დადგენის მეთოდებსა და პრინციპებს, წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი II და V-ის მიხედვით და მასში წარმოდგენილია „ეკოლოგიური სტატუსისა და ეკოლოგიური პოტენციალის კლასიფიკაციის მიდგომის სახელმძღვანელო დოკუმენტის“, REFCOND-ისა და მონიტორინგის სახელმძღვანელო დოკუმენტების („წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განხორციელების საერთო სტრატეგიის სახელმძღვანელო დოკუმენტი N13, 10 და 7 შესაბამისად) ძირითადი პრინციპებს. სახელმძღვანელო დოკუმენტი დაეხმარება ექსპერტებს შემდეგ სფეროებში საქმიანობის განხორციელებაში:

- წყლის ობიექტების ეკოლოგიური სტატუსის ანალიზის ჩატარება;
- მდინარეთა აუზების მართვის გეგმების მომზადების პროცესში პოლიტიკის შემუშავება ეკოლოგიური სტატუსის ანალიზის შედეგების საფუძველზე;
- ანგარიშგება ეკოლოგიური სტატუსის ანალიზის შედეგებზე ეროვნულ და ევროკავშირის დონეზე, „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ შესაბამისად.

რას გავეცნობით სახელმძღვანელო დოკუმენტში

წინამდებარე დოკუმენტში ყურადღება გამახვილებულია შემდეგ საკითხებზე:

- ეკოლოგიური სტატუსების კლასიფიკაციის სისტემაზე (როგორც მდინარეთა აუზების მართვის შემადგენელ ნაწილზე), მასთან დაკავშირებულ კონცეფციებისა და ტერმინების მნიშვნელობების საერთო მიდგომებზე;
- საბაზისო პირობებისა და ეკოლოგიური სტატუსების კლასებს შორის საზღვრების დადგენის პრინციპებსა და მეთოდებზე;

- არსებული მონაცემების, ტექნიკური მდგომარეობისა და ცოდნის შესაბამისად საქართველოსთვის მისაღები ეკოლოგიური კლასიფიკაციის სისტემის (მაკროუხერხელოების ხარისხობრივი ელემენტების ჩართვით³) აღწერაზე;
- სტრესის გამომწვევ ფაქტორებს, ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებსა და ეკოლოგიურ მდგომარეობას შორის არსებული ურთიერთდამოკიდებულების აღწერაზე;
- საქართველოში წყლის ობიექტების ყველა კატეგორიის კლასიფიკაციის სისტემების ჩამოყალიბებისათვის საჭირო შემდგომ ნაბიჯებზე.

³ დღეისათვის საქართველოში ჯერჯერობით მხოლოდ მაკროუხერხელოების მონიტორინგი ხორციელდება რამოდენიმე წერტილში. თუმცა იგივე მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვა ბიოლოგიურ ხარისხის ელემენტებზეც.

ზოგადი მომხილვა

„წყლის ჩარჩო დირექტივა“ გამოქვეყნდა და ძალაში შევიდა 2000 წლის დეკემბერში წყლის ობიექტების, კერძოდ

- მდინარეების;
- ტბების;
- გარდამავალი (შესართავების) და სანაპირო წყლების;
- მიწისქვეშა წყლების.

დაცვისა და ხარისხის გაუმჯობესებისათვის სამართლებრივი ჩარჩოს უზრუნველსაყოფად.

(შენიშვნა: წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტში მიწისქვეშა წყლები განხილული არ არის).

„წყლის ჩარჩო დირექტივა“ მოითხოვს კლასიფიკაციის სქემების შემოღებას, რომელიც ასახავს წყლის ჩარჩო დირექტივის მიხედვით გამოყოფილ ზედაპირული წყლის ობიექტების ეკოლოგიურ სტატუსს ან პოტენციალს კონკრეტული ბიოლოგიური, ჰიდრომორფოლოგიური და ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტების მდგომარეობის შესაბამისად. ითვლება, რომ წყლის ობიექტების კლასიფიკაცია „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განხორციელების იმ „ბოლო წერტილის“ ნაწილია, რომელსაც მდინარეთა აუზების განსაზღვრული უბნებისათვის „მდინარეთა აუზების მართვის გეგმა“ წარმოადგენს. ქვემოთ მოცემულია „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დაგეგმვის ციკლის ძირითადი ეტაპები, ასევე იხილეთ ნახ.1. „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ თანახმად, დაგეგმვის ციკლი, რომელიც მოიცავს წყლის ობიექტების კლასიფიკაციას, პერიოდულად (ყოველ 6 წელიწადში ერთხელ) უნდა განმეორდეს.

- ეტაპი 1: აუზის დახასიათება და წყლის ხარისხის პრობლემების იდენტიფიცირება (რისკის წინაშე მყოფი წყლის ობიექტები), რომლებიც მდინარის აუზის მართვის გეგმით უნდა გადაიჭრას;
- ეტაპი 2: აუზის მახასიათებლების საფუძველზე „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ შესაბამისი მონიტორინგის პროგრამის შედგენა;
- ეტაპი 3: მონიტორინგის განხორციელება „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ შესაბამისი მონიტორინგის პროგრამის მიხედვით, მინიმუმ, 2 წელიწადში, როდესაც დაიწყება სააუზო მართვის გეგმის შემუშავება;
- ეტაპი 4: A. წყლის ობიექტების დაყოფა მაღალი, კარგი, საშუალო, ცუდი და ძალიან ცუდი სტატუსების კლასებად ბიოლოგიური მონიტორინგის მონაცემების საფუძველზე და ქიმიური და ჰიდრომორფოლოგიური მონიტორინგის მონაცემების გათვალისწინებით;
- B. აუზის დახასიათების გადახედვა „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ შესაბამისი მონიტორინგის პროგრამის მიხედვით ჩატარებული მონიტორინგის მონაცემების საფუძველზე;
- ეტაპი 5: წყლის ობიექტების მიზნების განსაზღვრა;
- ეტაპი 6: პრიორიტეტული ღონისძიებების იდენტიფიცირება და პროგრამული ღონისძიებების შემუშავება. ღონისძიებების განხორციელების ხარჯების დადგენა. იმ შემთხვევაში, თუ განხორციელების ხარჯები მიზნებთან შედარებით არაპროპორციულია, მიზნების გადახედვა. მიზნების დადგენა და ღონისძიებების შემუშავება შესაბამისი ბიუჯეტის მომზადებით;
- ეტაპი 7: ღონისძიებების პრიორიტეტიზაცია და განხორციელება;

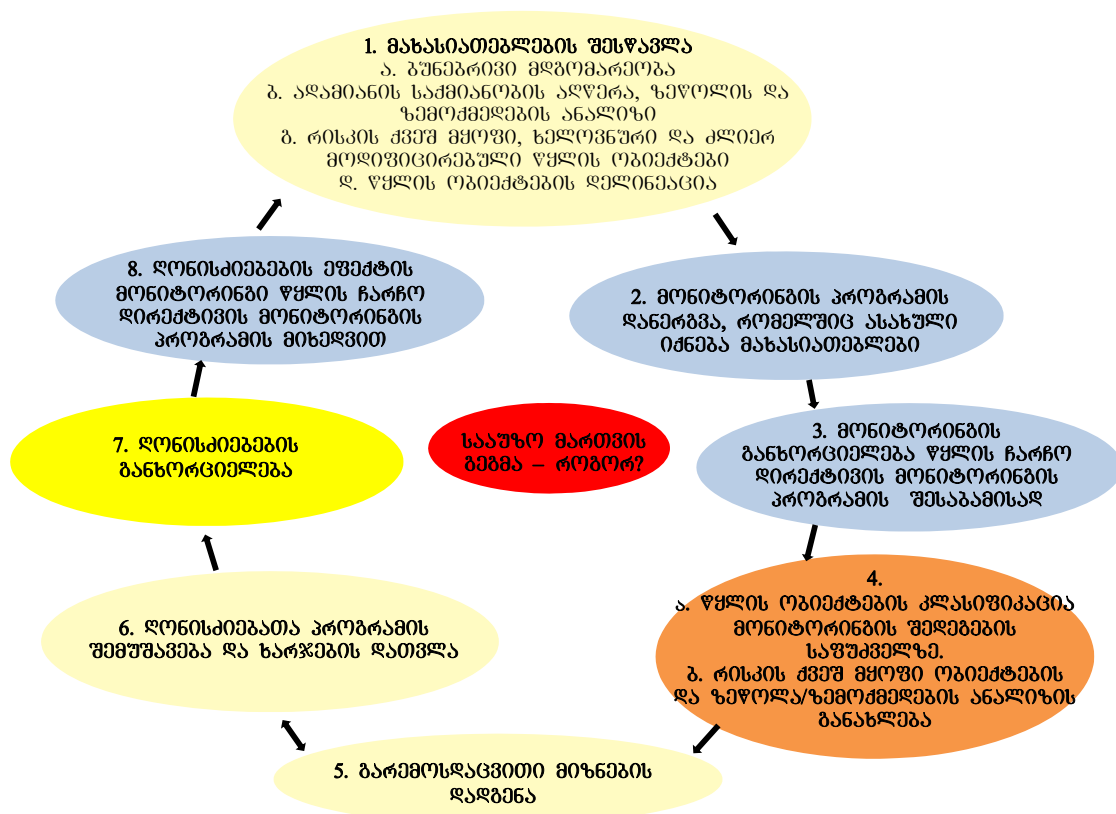
ეტაპი 8: ღონისძიებების ეფექტიანობის მონიტორინგი „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ შესაბამისი მონიტორინგის პროგრამის საშუალებით შემდეგ კითხვაზე პასუხის მისაღებად: საკმარისია თუ არა მიღებული ზომები წყლის ობიექტებისათვის დადგენილი მიზნების მისაღწევად?

საქართველოში ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის სისტემის შექმნის პროცესის სათანადოდ წარმართვის მიზნით, მომდევნო თავებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა ეტაპი 4-ს.

მდინარის აუზის დაგეგმვის ყველა ციკლში **წყლის თითოეული ობიექტისთვის უნდა განისაზღვროს გარემოსდაცვითი მიზნები კლასიფიკაციის სისტემების გამოყენებით** და სოციალური, გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ფაქტორების გათვალისწინებით. აღნიშნული მიზნები გამოისახება სტატუსებით, მაგალითად, მიზანი შეიძლება იყოს „კარგი სტატუსის მიღწევა“. თითოეულ ციკლზე წყლის ობიექტისათვის მიზანი უნდა განისაზღვროს შემდეგნაირად: არსებული სტატუსის გაუმჯობესება ერთი საფეხურით ზევით ან „არსებული კარგი ან მაღალი სტატუსის შენარჩუნება“ ან „ცუდიდან საშუალო სტატუსის მიღწევა დაგეგმვის ერთი ციკლის განმავლობაში“.

წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტში გათვალისწინებულია შემდეგი სახელმძღვანელოები: ეკოლოგიური სტატუსისა და პოტენციალის კლასიფიკაცია; მდინარეების და ტბების ტიპოლოგია, საბაზისო პირობები და კლასიფიკაციის სისტემა; გარდამავალი და სანაპირო წყლების ტიპოლოგია, საბაზისო პირობები და კლასიფიკაციის სისტემა; ძლიერ სახეცვლილი და ხელოვნური წყლის ობიექტების იდენტიფიკაცია; მონიტორინგი წყლის ჩარჩო დირექტივის მიხედვით („წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განხორციელების საერთო სტრატეგიის შესაბამისი სახელმძღვანელო დოკუმენტები N13, 10, 5, 7 და 4).

ნახ. 1 ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივით“ განსაზღვრული დაგეგმვის ციკლი



კლასიფიკაციის სქემებისა და სტანდარტების აუცილებლობა

„წყლის ჩარჩო დირექტივა“ როგორც ზოგადად, ასევე დეტალურად განსაზღვრავს მაღალი, კარგი და საშუალო ეკოლოგიური სტატუსის კლასებს ზედაპირული წყლის ობიექტის თითოეული კატეგორიის თითოეული ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტისთვის. დირექტივის თანახმად, ეკოლოგიური შეფასებისთვის აუცილებელია ბიოლოგიური, ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრებისა და სპეციფიკური რელევანტური დამაბინძურებლების გათვალისწინება.

ხარისხის ელემენტები

ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციისთვის ხარისხის ელემენტებს წარმოადგენენ („წყლის ჩარჩო დირექტივა“, დანართი V 1.1.1.):

ბიოლოგიური ელემენტები:

- წყლის ფლორის შედგენილობა და სიმრავლე;
- ბენტოსური უხერხემლოების შედგენილობა და სიმრავლე;
- თევზის ფაუნის შედგენილობა, სიმრავლე და ასაკობრივი სტრუქტურა.

ბიოლოგიური ელემენტები და დამატებითი ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური ელემენტები:

- ზოგადი:
 - ტემპერატურული პირობები;
 - ჟანგვის პირობები;
 - მარილიანობა;
 - მჟავიანობა;
 - ნუტრიენტების შემცველობა;
- სპეციფიკური დამაბინძურებლები.

ჰიდრომორფოლოგიური ელემენტები, რომლებიც დაკავშირებულია ბიოლოგიურ ელემენტებთან:

- ჰიდროლოგიური რეჟიმი;
- ხარჯის მოცულობა და დინამიკა;
- კავშირი მიწისქვეშა წყლის ობიექტებთან;
- მდინარეების უწყვეტობა;
- მორფოლოგიური პირობები;
- მდინარის სიღრმისა და სიგანის ცვალებადობა;
- მდინარის კალაპოტის აგებულება და სუბსტრატი;
- სანაპირო ზონის აგებულება.

წყლის ობიექტის სტატუსის შესაფასებლად, რომლის საფუძველზეც უნდა განისაზღვროს შესაბამისი გარემოსდაცვითი მიზანი, „წყლის ჩარჩო დირექტივა“ მოითხოვს ბიოლოგიური, ჰიდრომორფოლოგიური, ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტებისათვის კლასიფიკაციის სქემების შემუშავებას და ასევე ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური სტანდარტების შემოღებას. ამისათვის საჭიროა ახალი ბიოლოგიური კლასიფიკაციის სქემების შექმნა და ახალი ქიმიური სტანდარტების შემოღება, ან არსებული სტანდარტების გადახედვა, ასეთის არსებობის შემთხვევაში. ასევე საჭიროა ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებების შეფასების მეთოდების დანერგვა.

ბიოლოგიური შეფასება

საქართველოში არ არსებობს ბიოლოგიური შეფასების ისეთი მეთოდი, რომელიც შესაბამისობაშია „წყლის ჩარჩო დირექტივით“ განსაზღვრულ ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებთან და პარამეტრებთან. აქედან გამომდინარე, აუცილებელია შეფასების ახალი მეთოდის შემუშავება ცხრილი 1-ში წარმოდგენილი ბიოლოგიური ელემენტებისათვის.

ცხრილი 1: ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები, რომლებიც შესწავლილ უნდა იქნეს ეკოლოგიური სტატუსის/პოტენციალის („წყლის ჩარჩო დირექტივა“, დანართი V, იხილეთ მიმდინარე დოკუმენტის დანართი 1) შეფასებისას. თითოეული ელემენტისთვის დადგენილია შესაბამისი პარამეტრი

ელემენტი	პარამეტრი	მდინარე	ტბა	გარდამავალი წყლები	სანაპირო წყლები
ფიტოპლანქტონი	შედგენილობა, სიმრავლე და ბიომასა		x	x	x
მაკროფიტები	წყლის ფლორის შედგენილობა და სიმრავლე	x	x	x	x
მაკროუხერხემლოები	ბენტოსური ფაუნის შედგენილობა და სიმრავლე	x	x	x	x
თევზი	შედგენილობა, სიმრავლე და ასაკობრივი სტრუქტურა	x	x	x	

ჰიდრომორფოლოგიური შეფასება

ზედაპირული წყლების ობიექტებში ჰიდრომორფოლოგიის შესაფასებლად საჭიროა შეფასების ახალი სისტემების შექმნა. მეორე მხრივ, საქართველოში არსებობს გარკვეული გამოცდილება ჰიდრომორფოლოგიისა და ეკოლოგიის ერთმანეთთან დაკავშირების თვალსაზრისით, კერძოდ, ევროკავშირის პროექტების (საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი, მტკვარი II და III) ფარგლებში საპილოტე მდინარეების აუზებში ჩატარებული საველე ცდები (მდინარე ხრამი, აჭარისწყალი/ჭოროხი).

ჰიდრომორფოლოგიური შეფასების მეთოდოლოგია წამოდგენილია საქართველოს პირობებისათვის შემუშავებულ დოკუმენტში – „საქართველოს ზეწოლა-ზემოქმედების და რისკების შეფასების მეთოდოლოგია“.

ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური შეფასება

წინამდებარე დოკუმენტში წარმოდგენილია გარემოსდაცვითი ხარისხის მიზნები ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური ელემენტების ორი ჯგუფისათვის, რომელებიც შეესაბამება „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნებს:

- ა) ზოგად ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტებს წარმოადგენენ ელემენტები, რომლებიც განსაზღვრულია „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი VIII (პუნქტი 10 – 12)-ში, მაგ., გახსნილი ჟანგბადი, ნუტრიენტები და ტემპერატურა;
- ბ) სპეციფიკურ რელევანტურ დამაბინძურებლებს წარმოადგენენ ის ნივთიერებები, რომელთა ჩაშვება ქვეყანის ფარგლებში მნიშვნელოვანი რაოდენობით ხდება; ეს ნივთიერებები ასევე განსაზღვრულია „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი VIII (პუნქტი 1 – 9)-ში და X-ში, მაგ., ლითონები, სინთეტიკური ორგანული ნივთიერებები (სპეციფიკური დამაბინძურებლების ჩამონათვალი კეთდება ზეწოლის ზემოქმედების ანალიზის პროცესში).

ზოგად (ფიზიკურ-ქიმიურ) კომპონენტებთან დაკავშირებით, „წყლის ჩარჩო დირექტივა“ მოითხოვს მაღალი/კარგი და კარგი/საშუალო სტატუსის კლასებს შორის ზღვრული გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტების დადგენას. რაც შეეხება სპეციფიკურ რელევანტურ დამაბინძურებლებს, „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ თანახმად, თითოეული

დამაბინძურებლისთვის უნდა განისაზღვროს ერთი შესაბამისი გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი. ამ ელემენტების ერთი-ერთი ჯგუფიდან თუნდაც ერთის მიერ სტანდარტების შეუსრულებლობა განაპირობებს კარგი ეკოლოგიური სტატუსის ვერმიღწევას.

ეკოლოგიური სტატუსის კლასები

„წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ მოცემულია ე.წ. „**ნორმატიული განსაზღვრებები**“, რომლებიც ქმნიან ეკოლოგიური სტატუსის მიხედვით ზედაპირული წყლის ობიექტების კლასიფიკაციის საფუძველს. აქედან გამომდინარე, აუცილებელია კლასიფიკაციის ისეთი სისტემების შექმნა, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება ბიოლოგიური ხარისხის თითოეული ელემენტისთვის სტატუსის ხუთი კლასის - **მაღალი, კარგი, საშუალო, ცუდი და ძალიან ცუდი** მინიჭება (იხ. ცხრილი 2). განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მაღალი, კარგი და საშუალო სტატუსების დადგენა.

ცხრილი 2: ეკოლოგიური სტატუსის კლასების აღწერა

მაღალი სტატუსი	ანთროპოგენური ჩარევის ნიშნები უმნიშვნელოა, ან არ არის. [სახეობების დანაკარგი არ არის, შეიმძლება ადგილი ჰქონდეს სიმჭიდროვის ცალკეულ ცვლილებას]
კარგი სტატუსი („წყლის ჩარჩო დირექტივა“)	ბუნებრივ პირობებთან შედარებით უმნიშვნელო ცვლილებები: ზედაპირული წყლის ობიექტის შესაბამისი ტიპისთვის დამახასიათებელი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობები ავლენენ ანთროპოგენური ზეწოლის დაბალ დონეს, თუმცა მათი გადახრა ხელუხლებელ მდგომარეობაში ზედაპირული წყლის ობიექტის ამ ტიპისთვის დამახასიათებელი ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობებისგან უმნიშვნელოა [ცალკეული სენსიტიური/იშვიათი სახეობები ჩანაცვლებულია; ეკოსისტემური ფუნქციები მთლიანად შენარჩუნებულია]
საშუალო სტატუსი	ბუნებრივ პირობებთან შედარებით საშუალო ცვლილებები. [გამქრალია ბევრი სენსიტიური სახეობა; ეკოსისტემური ფუნქციები ძირითადად შენარჩუნებულია]
ცუდი სტატუსი	ბიოლოგიური თანასაზოგადოებები მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ხელუხლებელ მდგომარეობაში ზედაპირული წყლის ობიექტის ამ ტიპისთვის დამახასიათებელი ბიოლოგიური თანასაზოგადოებებისგან [დომინირებენ ამტანი სახეობები; იშვიათია სენსიტიური სახეობები; შეცვლილია ეკოსისტემური ფუნქციები]
ძალიან ცუდი სტატუსი	ხელუხლებელ მდგომარეობაში ზედაპირული წყლის ობიექტის ამ ტიპისთვის დამახასიათებელი ბიოლოგიური თანასაზოგადოებების დიდი ნაწილი არ არის წარმოდგენილი [ეკოსისტემის სტრუქტურისა და ფუნქციის ძლიერი ცვლილება]

ქვემოთ მოცემულია ზოგადი ხასიათის მოთხოვნები სტატუსების ხუთივე კლასის მიმართ.

საბაზისო პირობები

წყლის ბუნებრივი ობიექტის ბიოლოგიური ხარისხის თითოეული ელემენტის სტატუსი განისაზღვრება წყლის მოცემული ობიექტის ტიპისათვის დადგენილი **საბაზისო პირობებიდან** მათი გადახრის სიდიდის საფუძველზე. საბაზისო პირობები არის დაბინძურების ან ზეწოლის არარსებობის პირობებში ბიოლოგიური ელემენტებისათვის დადგენილი მდგომარეობა. ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტების და წყლის ხელოვნური ობიექტების შემთხვევაში საბაზისო პირობების შესაბამის მდგომარეობას **მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალი** ეწოდება. იგი მაქსიმალურად ასახავს შედარების თვალსაზრისით მათთან ყველაზე ახლოს მდგომი ზედაპირული წყლის ობიექტების ტიპის საბაზისო პირობებს, ჰიდრომორფოლოგიური და შესაბამისი ფიზიკურ-ქიმიური პირობების გათვალისწინებით.

WFD, დანართი II: 1.3 (i-vi) ზედაპირული წყლის ობიექტების ტიპებისათვის ტიპოსპეციფიკური საბაზისო პირობების დადგენა:

ზედაპირული წყლის ობიექტების თითოეული ტიპისათვის უნდა განისაზღვროს ტიპოსპეციფიკური ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური პირობები, რომლებიც წარმოადგენენ ზედაპირული წყლის ობიექტების ამ ტიპისათვის მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის შემთხვევაში დადგენილი ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობებს. უნდა დადგინდეს ტიპოსპეციფიკური ბიოლოგიური საბაზისო პირობები, რომლებიც წარმოადგენენ ზედაპირული წყლის ობიექტების ამ ტიპისათვის მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის შემთხვევაში დადგენილი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობებს.

ტიპოსპეციფიკური ბიოლოგიური საბაზისო პირობები შეიძლება დადგინდეს როგორც სივრცულ მონაცემებზე დაყრდნობით (არსებული რუკების, მონიტორინგის მონაცემების და შესაბამისი საველი კვლევების გამოყენებით), ასევე მოდელირების საფუძველზე, ან ამ ორი მეთოდის კომბინაციით. თუ ამ მეთოდების გამოყენება შეუძლებელია, ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებს აღნიშნული პირობების დასადგენად შეუძლიათ ექსპერტული განსჯის გამოყენება.

მოდელირების მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში ბიოლოგიური საბაზისო პირობები შეიძლება მიღებულ იქნეს სხვა საპროგნოზო მოდელის ან რეტროსპექტული მეთოდების საშუალებით. აღნიშნული მეთოდები იყენებენ ისტორიულ და სხვა ხელმისაწვდომ მონაცემებს.

საბაზისო პირობები შეგვიძლია მოკლედ შემდეგნაირად შევაჯამოთ:

- საბაზისო პირობები აუცილებლად არ ნიშნავს აბსოლუტურად ხელუხლებელ, პირველად მდგომარეობას. საბაზისო პირობება ითვლება უმნიშვნელოდ ზეწოლის ქვეშ მყოფი მდგომარეობაც, რაც ნიშნავს იმას, რომ ანთროპოგენური ზეწოლა დაშვებულია იმ პირობით, რომ აღნიშნულ ზეწოლას არ აქვს ეკოლოგიური ეფექტი, ან ის ძალიან უმნიშვნელოა;
- საბაზისო პირობები იგივეა, რაც მაღალი ეკოლოგიური სტატუსი, ანუ, ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური, ჰიდრომორფოლოგიური და ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების არანაირი, ან ძალიან უმნიშვნელო ცვლილება;
- საბაზისო პირობები წარმოადგენილი უნდა იყოს ეკოლოგიური სტატუსის კლასის შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობებით;
- საბაზისო პირობები უნდა იყოს არსებული ან ძველი მდგომარეობა;
- საბაზისო პირობები დგინდება წყლის ობიექტის თითოეული ტიპისთვის;
- საბაზისო პირობებში სპეციფიკური სინთეტიკური დამაბინძურებლების კონცენტრაცია ნულთან ახლოს, ან მინიმუმ, გავრცელებული მოწინავე ანალიტიკური ტექნოლოგიების გამოვლენის ზღვარზე დაბალი უნდა იყოს;
- საბაზისო პირობებში სპეციფიკური არასინთეტიკური დამაბინძურებლების კონცენტრაცია უნდა იყოს ხელუხლებელი პირობებისთვის დამახასიათებელი (ფონური კონცენტრაციები) ზღვრების ფარგლებში.

მაღალი ეკოლოგიური სტატუსი და მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალი

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი II 1.3 ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოებისგან მოითხოვს ტიპოსპეციფიკური საბაზისო პირობების განსაზღვრას ბიოლოგიური, ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხობრივი ელემენტების იმ სიდიდეების მიხედვით, რომელიც შესაბამისია მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის ან მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალის განსაზღვრისათვის და რომლებიც წარმოადგენილია WFD- ის დანართი V-ის ცხრილებში 1.2.1;1.2.2;1.2.5 იხილეთ მიმდინარე დოკუმენტის დანართი 1.

წყლის ობიექტი იქნება მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის ან პოტენციალის მქონე მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც მისი ბიოლოგიური, ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური

ხარისხის ყველა ელემენტის მნიშვნელობა შესაბამისი ტიპოსპეციფიკური საბაზისო პირობების ანალოგიურია.

წყლის ბუნებრივი ობიექტების შემთხვევაში, მაღალი სტატუსის შესაბამისი **ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების** მნიშვნელობები ტოლია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების იმ მნიშვნელობების, რომლებიც დამახასიათებელია ასეთი ტიპის ხელუხლებელი წყლის ობიექტებისათვის, ან ისეთი ობიექტებისათვის, რომლებიც არ ავლენენ, ან ავლენენ ზეწოლის უმნიშვნელო ნიშნებს. ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტების და წყლის ხელოვნური ობიექტებისათვის მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალის შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობები რამდენადაც შესაძლებელია უნდა შეესაბამებოდეს, შედარების თვალსაზრისით მათთან ყველაზე ახლოს მდგომი ზედაპირული წყლის ობიექტის ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობებს, მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალისთვის შესაბამისი ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური პირობების მნიშვნელობების გათვალისწინებით.

წყლის ბუნებრივი ობიექტების შემთხვევაში მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის შესაბამისი **ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტები** მთლიანად ან თითქმის მთლიანად შეესაბამება ხელუხლებელ მდგომარეობას. ძლიერად სახეცვლილი ზედაპირული წყლის ობიექტების და წყლის ხელოვნური ობიექტებისთვის მაღალი ეკოლოგიური პოტენციალის შესაბამისი ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობები მიიღება შედარების თვალსაზრისით ყველაზე ახლოს მდგომი ზედაპირული წყლის ობიექტის ტიპის „ხელუხლებელი მდგომარეობიდან“, მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალის შესაბამისი ჰიდრომორფოლოგიური პირობების ამსახველი მნიშვნელობების გათვალისწინებით.

სპეციფიკური დამაბინძურებლების ხარისხის ელემენტები იყოფა **სპეციფიკური სინთეტიკური დამაბინძურებლებისა და სპეციფიკური არასინთეტიკური დამაბინძურებლების** ჯგუფებად. მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის/მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალის მოსაღწევად სპეციფიკური სინთეტიკური დამაბინძურებლების კონცენტრაცია ნულთან ახლოს, ან მინიმუმ, ძირითადად გამოყენებული თანამედროვე ანალიტიკური ლაბორატორიული ხელსაწყოებით ამ დამაბინძურებლის გამოვლენის ზღვარზე დაბალი უნდა იყოს. სპეციფიკური არასინთეტიკური დამაბინძურებლების კონცენტრაცია უნდა იყოს ხელუხლებელი პირობებისთვის დამახასიათებელი (**ბუნებრივი ფონური კონცენტრაციები**) ზღვრების ფარგლებში.

მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის შემთხვევაში **ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტები** მთლიანად ან თითქმის მთლიანად შეესაბამება ხელუხლებელ მდგომარეობას. მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალის შემთხვევაში, ჰიდრომორფოლოგიური პირობები შესაბამისი უნდა იყოს ზედაპირული წყლის ობიექტზე არსებულ მხოლოდ იმ ზემოქმედებების, რომლის დროსაც წყლის ობიექტის ეკოლოგიურ პირობებთან მაქსიმალურად დასაახლოებლად უკვე განხორციელებულ იქნა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები (ღონისძიება რომელიც მიმართულია იმ ზემოქმედების შესარბილებლად, რის გამოც მოცემული წყლის ობიექტი კლასიფიცირებულ იქნა ძლიერად სახეცვლილ ან ხელოვნურ წყლის ობიექტად) განსაკუთრებით, ფაუნის მიგრაციისა და ქვირითობისა და გამრავლების ადგილების უზრუნველყოფის თვალსაზრისით.

კარგი ეკოლოგიური სტატუსი და კარგი ეკოლოგიური პოტენციალი

წყლის ობიექტი შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნეს კარგი ეკოლოგიური სტატუსის ან პოტენციალის მქონედ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც **ბიოლოგიური, ქიმიური (სპეციფიკური დამაბინძურებლები) და ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ყველა ელემენტის**

მნიშვნელობა კარგი ეკოლოგიური სტატუსის ან პოტენციალისთვის დადგენილი მნიშვნელობების იდენტურია.

წყლის ბუნებრივი ობიექტის შემთხვევაში, ზედაპირული წყლის ობიექტის შესაბამისი **ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების** მნიშვნელობები ადამიანის საქმიანობით შედეგად ავლენენ ცვლილების დაბალ დონეს, მაგრამ მათი გადახრა ხელუხლებელ მდგომარეობაში მყოფი წყლის ობიექტისთვის (მაღალი ეკოლოგიური სტატუსი) დამახასიათებელი მნიშვნელობებისაგან უმნიშვნელოა. იმისათვის, რომ ძლიერად სახეცვლილი ზედაპირული წყლის ობიექტი ან წყლის ხელოვნური ობიექტი კლასიფიცირებულ იქნეს კარგი ეკოლოგიური პოტენციალის მქონედ, ადგილი უნდა ჰქონდეს შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობების უმნიშვნელოზე დიდ გადახრას, მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალის შესაბამის მნიშვნელობებთან შედარებით.

იმისათვის, რომ წყლის ობიექტი კლასიფიცირებულ იქნეს კარგი ეკოლოგიური სტატუსის/კარგი ეკოლოგიური პოტენციალის მქონედ, **ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტების** მნიშვნელობები უნდა შეესაბამებოდეს იმ მდგომარეობას, რომლის დროსაც შესაძლებელია შემდეგი პირობების უზრუნველყოფა:

- ტიპოსპეციფიკური ეკოსისტემის ფუნქციონირება;
- შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მიერ დადგენილი მნიშვნელობების მიღწევა.

კარგი ეკოლოგიური სტატუსის/კარგი ეკოლოგიური პოტენციალისთვის ასევე აუცილებელია, რომ **სპეციფიკური დამაბინძურებლების ხარისხის ელემენტების** კონცენტრაცია არ აღემატებოდეს „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი V-ის ნაწილი 1.2.6-ში წარმოდგენილი პროცედურის მიხედვით ქვეყანაში (ამ შემთხვევაში, საქართველოში) დადგენილ გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტებს. იხილეთ დანართი 1, ცხრილი 3.

კარგი ეკოლოგიური სტატუსის და კარგი ეკოლოგიური პოტენციალის შემთხვევაში **ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების** მდგომარეობით შესაძლებელი უნდა იყოს კარგი ეკოლოგიური სტატუსის/კარგი ეკოლოგიური პოტენციალის შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის დადგენილი მნიშვნელობების მიღწევა.

კარგი ეკოლოგიური სტატუსის მქონე ნებისმიერი ტიპის ზედაპირული წყლის ობიექტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ კრიტერიუმებს:

- ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობები ავლენენ მცირე გადახრას საბაზისო პირობებიდან (ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული დაბალი ზემოქმედება);
- ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტების დონეები არ აღემატება ზღვრებს, რითიც უზრუნველყოფენ ეკოსისტემის ფუნქციონირებას და კარგი სტატუსის შესაბამისი ბიოლოგიური ელემენტების სიდიდეების მიღწევას;
- სპეციფიკური სინთეტიკური და არასინთეტიკური დამაბინძურებლების კონცენტრაცია არ აღემატება „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი V-ის ნაწილი 1.2.6-ში წარმოდგენილი პროცედურის, ან თანამეგობრობის ქვეყნების სხვა კანონის შესაბამისად დადგენილ გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტებს. აღიშნული პროცედურები იხილეთ დანართ 1-ში.

საშუალო ეკოლოგიური სტატუსი და საშუალო ეკოლოგიური პოტენციალი

წყლის ობიექტი შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნეს საშუალო ეკოლოგიური სტატუსის/პოტენციალის მქონედ, როდესაც:

- ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობა საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური მნიშვნელობებისაგან;
- ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობა საშუალოდ განსხვავებულია და ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობა კარგზე ნაკლებია; ან
- ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობა საშუალოზე მეტია, მაგრამ ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობა კარგზე ნაკლებია.

საშუალო ეკოლოგიური სტატუსის და საშუალო ეკოლოგიური პოტენციალის შემთხვევაში ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების მდგომარეობით შესაძლებელი უნდა იყოს საშუალო ეკოლოგიური სტატუსისათვის/ საშუალო ეკოლოგიური პოტენციალისათვის შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობების მიღწევა.

საშუალო ეკოლოგიური სტატუსის მქონე ნებისმიერი ტიპის ზედაპირული წყლის ობიექტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ კრიტერიუმებს:

- ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობები ავლენენ საშუალო გადახრას საბაზისო პირობებიდან (ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული საშუალო გადახრის ნიშნები);
- არსებული პირობებით შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისთვის დადგენილი მნიშვნელობების მიღწევა და პირობები მნიშვნელოვნად უარესია, ვიდრე კარგი სტატუსის შემთხვევაში.

ცუდი ეკოლოგიური სტატუსი და ცუდი ეკოლოგიური პოტენციალი

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი V-ის ნაწილი 1.2-ის თანახმად, თუ შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობები ავლენენ მნიშვნელოვან გადახრას თავიანთი ტიპოსპეციფიკური მნიშვნელობებისგან (მაგ., შესაბამისი ბიოლოგიური თანასაზოგადოებები მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ხელუხლებელ მდგომარეობაში მყოფი წყლის ობიექტისათვის დამახასიათებელი ბიოლოგიური თანასაზოგადოებებისაგან), წყლის ობიექტი კლასიფიცირებულ უნდა იქნეს როგორც „ცუდი“. გადაწყვეტილება იმასთან დაკავშირებით, აქვს თუ არა წყლის ობიექტს ცუდი ეკოლოგიური სტატუსი/ცუდი ეკოლოგიური პოტენციალი, მიიღება ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მდგომარეობის საფუძველზე. ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების მდგომარეობა აღნიშნულ გადაწყვეტილებაზე მხოლოდ არაპირდაპირ გავლენას ახდენს, ბიოლოგიური ელემენტების მდგომარეობაზე მათი ზემოქმედებიდან გამომდინარე.

ძალიან ცუდი ეკოლოგიური სტატუსი და ძალიან ცუდი ეკოლოგიური პოტენციალი

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი V-ის ნაწილი 1.2-ის თანახმად, თუ შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობები ავლენენ ძლიერ გადახრას თავიანთი ტიპოსპეციფიკური მნიშვნელობებისგან (მაგ., არ არის წარმოდგენილი ასეთი ტიპის ობიექტებთან ჩვეულებრივ დაკავშირებული ბიოლოგიური თანასაზოგადოებების დიდი ნაწილი), წყლის ობიექტი კლასიფიცირებულ უნდა იქნეს როგორც „ძალიან ცუდი“. გადაწყვეტილება იმასთან დაკავშირებით, აქვს თუ არა წყლის ობიექტს ძალიან ცუდი ეკოლოგიური სტატუსი/ძალიან ცუდი ეკოლოგიური პოტენციალი, მიიღება ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მდგომარეობის საფუძველზე. ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების მდგომარეობა აღნიშნულ გადაწყვეტილებაზე მხოლოდ არაპირდაპირ გავლენას ახდენს, ბიოლოგიური ელემენტების მდგომარეობაზე მათი ზემოქმედებიდან გამომდინარე.

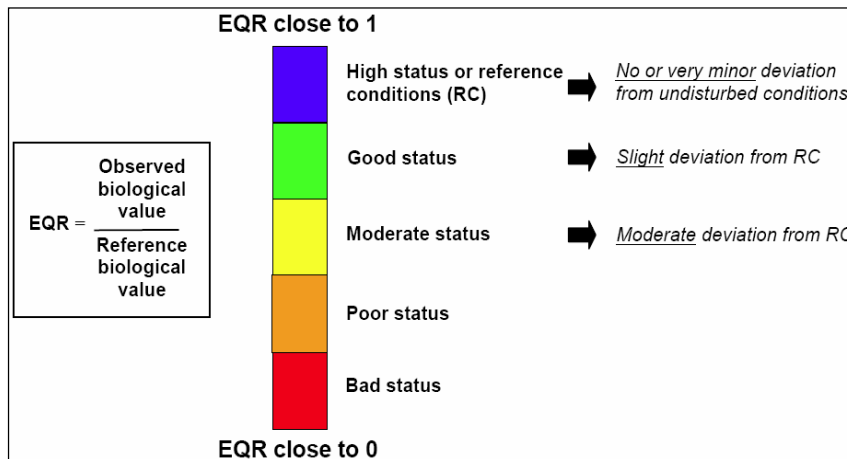
ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტები EQR

ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების ჯგუფი შედგება ოთხი ელემენტისაგან:

- ფიტოპლანქტონი;
- მაკროფიტები;
- მაკროუხერხემლოები;
- თევზები.

თითოეული ამ ელემენტისთვის „წყლის ჩარჩო დირექტივა“ განსაზღვრავს პარამეტრების რიგს, რომლებიც შესწავლილ უნდა იქნეს ელემენტების მდგომარეობის შესაფასებლად (მაგ., მაკროუხერხემლოებისთვის - ბენტოსური ფაუნის შედგენილობა და სიმრავლე). თითოეული პარამეტრისთვის გამოითვლება გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი. იმ შემთხვევაში, როდესაც მონიტორინგი წარმოებს ელემენტის ერთზე მეტ პარამეტრზე, ელემენტის გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტის გამოსათვლელად, შესაძლებელია ამ პარამეტრებისთვის დადგენილი გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტების (EQS) კომბინირება, მაგ., გასაშუალოება ან შეწონვა. იმ შემთხვევაში, როდესაც საკვლევი პარამეტრი მგრძნობიარეა სხვადასხვა ზეწოლების მიმართ, ელემენტის მდგომარეობა ფასდება ყველაზე დიდი ზემოქმედების ქვეშ მყოფი პარამეტრის, ან ელემენტზე არსებული ზეწოლების პირობებში ზემოქმედებების უკეთ ამსახველი პარამეტრების ჯგუფის შედეგების საფუძველზე. ბიოლოგიური მონიტორინგის სისტემების შედეგები გამოისახება რიცხვებით - ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტებით, რომელთა მნიშვნელობები 1-დან (მაღალი სტატუსი) 0-მდე (მაღიან ცუდი სტატუსი) მერყეობს. მონიტორინგის სისტემის ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების (EQR) შკალა ზედაპირული წყლის ობიექტების თითოეული კატეგორიისათვის დაყოფილა ხუთ კლასად. კლასებს შორის არსებულ საზღვრებს მინიჭებული აქვთ რიცხვითი მნიშვნელობა. ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების საფუძველზე ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის სქემა წარმოდგენილია ნახ. 2-ზე.

ნახ. 2. ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაცია ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების (EQR) საფუძველზე (სახელმძღვანელო დოკუმენტი N10, ევროკომისია, 2003 წელი)



ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური და ქიმიური ხარისხის ელემენტების გამოყენება

წყლის ობიექტებისათვის მაღალი და კარგი ეკოლოგიური სტატუსის კლასის და მაქსიმალური და კარგი ეკოლოგიური პოტენციალის კლასის მისანიჭებლად (მაგ., მაღალი სტატუსის/მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალისა და კარგი ეკოლოგიური სტატუსის/პოტენციალის, აგრეთვე კარგი და საშუალო ეკოლოგიური სტატუსის/პოტენციალის ერთმანეთისგან განსასხვავებლად), გასათვალისწინებელია ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტებისა და სპეციფიკური დამაბინძურებლების

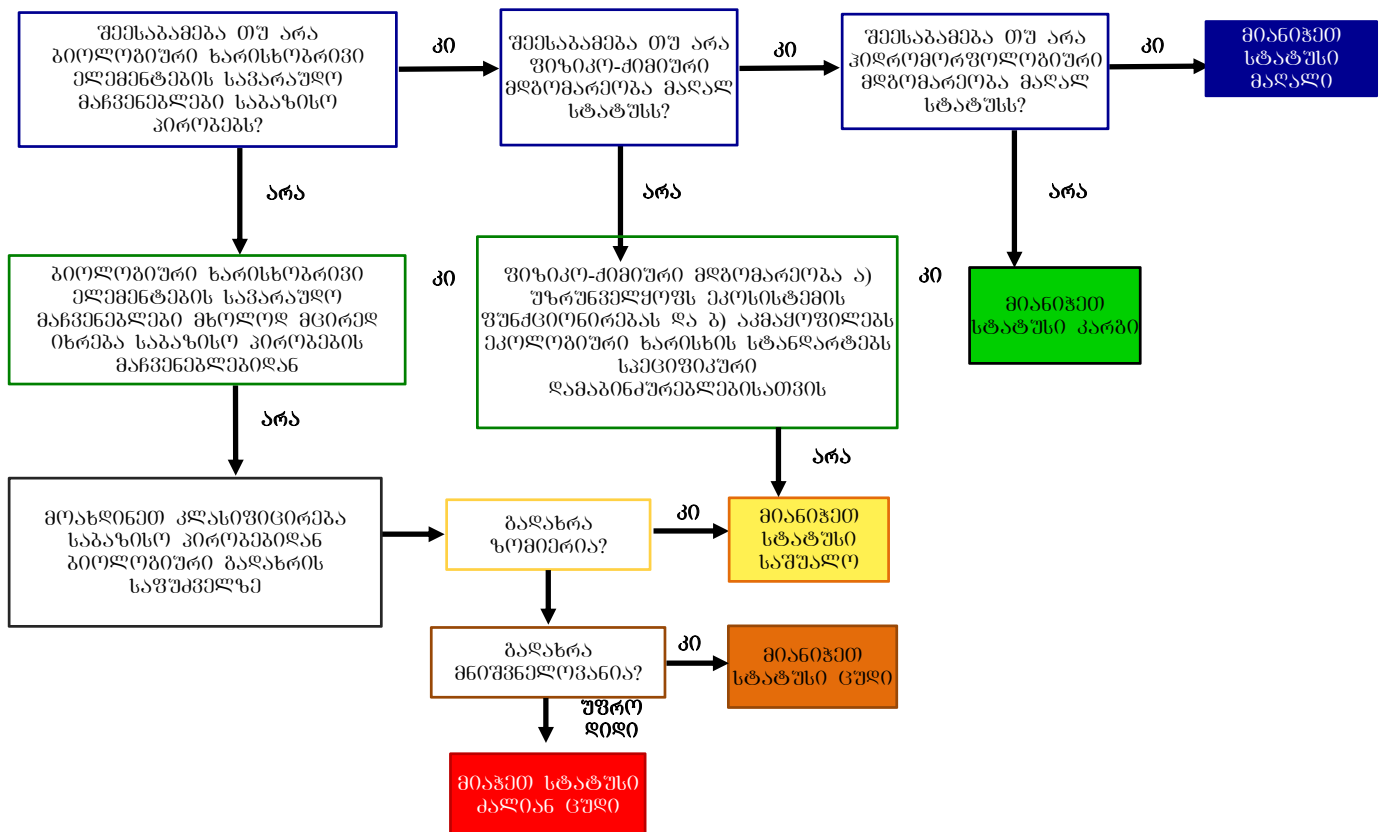
შეფასება (იხ. ნახ. 3 და 4). სხვა სტატუსის/პოტენციალის კლასების შემთხვევაში, ფიზიკურ-ქიმიურ ელემენტებს უნდა ჰქონდეთ „ისეთი მდგომარეობა, რომ შესაძლებელი იყოს ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის დადგენილი მნიშვნელობების მიღწევა“.

ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების გამოყენება

ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების შეფასება გასათვალისწინებელია მხოლოდ წყლის ობიექტებისათვის მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის კლასის და მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალის კლასის მინიჭების დროს (იხ. ნახ. 3 და 4) (მაგ., მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის ან მაქსიმალური ეკოლოგიური პოტენციალის და კარგი ეკოლოგიური სტატუსის/პოტენციალის ერთმანეთისგან განსასხვავებლად). სხვა სტატუსის/პოტენციალის კლასების შემთხვევაში, ჰიდრომორფოლოგიურ ელემენტებს უნდა ჰქონდეთ „ისეთი მდგომარეობა, რომ შესაძლებელი იყოს ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის დადგენილი მნიშვნელობების მიღწევა“.

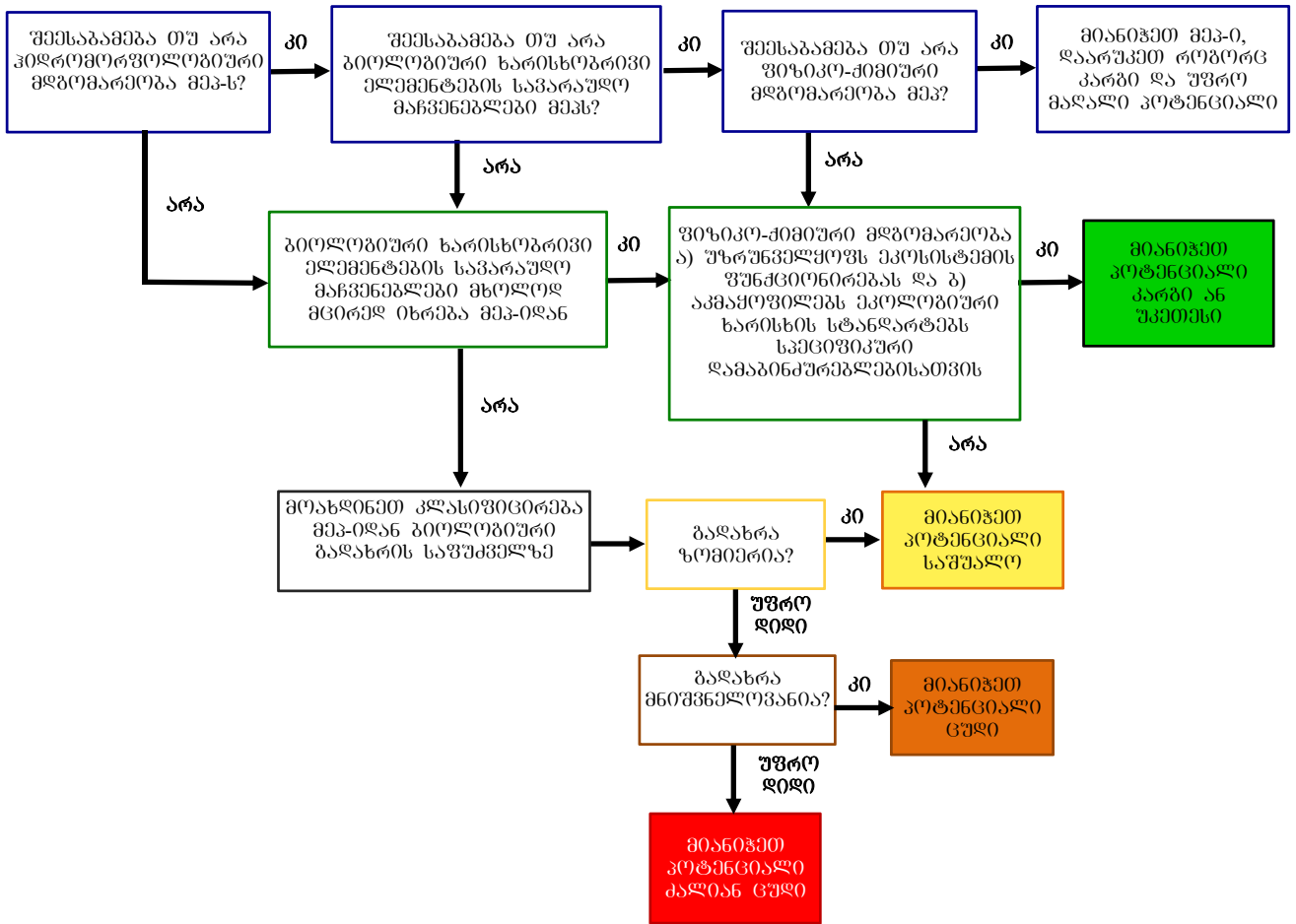
ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების (EQR) გამოთვლის შემდეგ, წყლის ბუნებრივი ობიექტებისათვის ეკოლოგიური სტატუსის კლასის მისანიჭებლად გამოიყენება ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდროლოგიური ელემენტების, როგორც დამხმარე ელემენტების, მონიტორინგის მონაცემები (იხ. ნახ. 3).

ნახ. 3: „წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ მოცემული მაღალი, კარგი, საშუალო, ცუდი და ძალიან ცუდი სტატუსის განმარტებების შესაბამისად ბუნებრივი ზედაპირული წყლის ობიექტისთვის ეკოლოგიური სტატუსის მინიჭების პროცედურა.



მსგავსი პროცედურა რეკომენდებულია წყლის ხელოვნური ობიექტებისა და ძლიერ სახეცვლილი წყლის ობიექტების ეკოლოგიური პოტენციალის კლასიფიკაციისათვის (ნახ. 4).

ნახ. 4. „წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ მოცემული მაღალი, კარგი, საშუალო, ცუდი და ძალიან ცუდი პოტენციალის განმარტებების შესაბამისად ხელოვნური ან ძლიერ სახეცვლილი წყლის ობიექტისთვის ეკოლოგიური სტატუსის მინიჭების პროცედურა



„ყველაზე უარეს მაჩვენებელზე“ დამყარებული პრინციპი

ზედაპირული წყლების ეკოლოგიური სტატუსის/პოტენციალის კლასიფიკაციისათვის, „წყლის ჩარჩო დირექტივა“ მოითხოვს, რომ წყლის ობიექტისთვის ეკოლოგიური სტატუსის მინიჭება გადაწყდეს ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების, ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების ყველაზე დაბალი სტატუსის, ან შესაბამისი სპეციფიკური დამაბინძურებლებისთვის დადგენილი სტანდარტების შეუსრულებლობის საფუძველზე. აქედან გამომდინარე, წყლის ობიექტის სტატუსს განაპირობებს ხარისხის ის ელემენტი, რომელიც იმყოფება წყლის ობიექტზე არსებული ზეწოლით გამოწვეული ყველაზე ძლიერი ზემოქმედების ქვეშ.

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მიზნების მისაღწევად, წყლის ობიექტმა უნდა მიაღწიოს კარგ ეკოლოგიურ და ქიმიურ სტატუსს. კარგი ეკოლოგიური სტატუსის, ან რომელიმე ქიმიური ნივთიერების შემთხვევაში გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტის ვერმიღწევის შემთხვევაში, დირექტივის მიზნები ვერ მიიღწევა.

ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის ეტაპობრივი მიდგომა საქართველოსთვის

დოკუმენტის წინა ნაწილში აღწერილი იყო ზედაპირული წყლის ობიექტების ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის სისტემებთან დაკავშირებული სამართლებრივი ჩარჩო, მოთხოვნები და პრინციპები. წინამდებარე თავში ყურადღება დაეთმობა საქართველოში კლასიფიკაციის სისტემების შემუშავებისა და განხორციელებასთან დაკავშირებული საჭიროებების აღწერას.

საქართველოში სტატუსების შესაფასებისათვის საჭირო ინფორმაციის და შესაბამისი ცოდნის ხელმისაწვდომობასთან დაკავშირებით, გამოვლენილ იქნა შემდეგი შემზღუდავი გარემოებები:

- საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს (გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტი) მიერ დაწყებული მაკროუხერხემლოების მონიტორინგი (სინჯების რეგულარული აღება და იდენტიფიცირება), რომელიც მიმდინარეობს მხოლოდ შერჩეულ ადგილებზე არ არის საკმარისი ზედაპირული წყლის ობიექტების (მხოლოდ მდინარეების) სრული ეკოლოგიური კლასიფიკაციისათვის.
- საქართველოში ჰიდროლოგიური ხარისხის ელემენტების მონიტორინგი მხოლოდ ჰიდროლოგიური რეჟიმის მონიტორინგს მოიცავს, ხოლო ჰიდროლოგიური სადგურების ადგილმდებარეობა არ ემთხვევა ზედაპირული წყლის ხარისხის სინჯების აღების პუნქტებს.
- ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის გარკვეული ელემენტების მონიტორინგი ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნების შესაბამისად წარმოებს, თუმცა გამონაკლისია N_{total} და P_{total} .
- დღეისათვის საქართველოში არ არსებობს წყლის ჩარჩო დირექტივის მოთხოვნების შესაბამისად იდენტიფიცირებული რელევანტური სპეციფიური დამაბინძურებლები, რომლების ჩაშვებაც მდინარეების აუზებში დიდი რაოდენობით ხდება და კონკრეტული ტერიტორიებისთვისაა დამახასიათებელი. ასეთი სპეციფიკური დამაბინძურებლების იდენტიფიცირების შემდეგ საჭიროა მათი ჩართვა მონიტორინგის პროგრამაში, შესაბამისად შერჩეული მონიტორინგის წერტილების მიხედვით. ამჟამად ხორციელდება ცალკეული მძიმე ლითონების და ისეთი ჯგუფური პარამეტრების, როგორიცაა ფენოლის ინდექსი, ნავთობპროდუქტები და ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების მონიტორინგი, თუმცა ეს არ არის საკმარისი.
- გარემოს ეროვნული სააგენტოს ლაბორატორიის დიდი ძალისხმევით მიუხედავად, მონიტორინგის მონაცემები ხშირ შემთხვევაში არ არის ზუსტი;
- საჭიროა ზედაპირული წყლის ობიექტების მონიტორინგის არსებული ქსელის გადახედვა და გარდაქმნა წყლის ობიექტების ტიპოლოგიის გათვალისწინებით.
- დღეისათვის საქართველოში საბაზისო პირობების უზნები მხოლოდ განსაზღვრულია სამ საპილოტე მდინარის აუზში (ევროკავშირის „მტკვარი III პროექტი“ და ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“), ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებიდან მხოლოდ მაკროუხერხემლოების მონაცემების მხედველობაში მიღებით. აქედან გამომდინარე, აუცილებელია ბიოლოგიური ხარისხის ყველა ელემენტისთვის საბაზისო პირობების უზნების შერჩევა.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის სისტემის შესამუშავებლად საჭიროა შემდეგი ეტაპების განხორციელება:

ეტაპი 1: გამომდინარე იქიდან, რომ მდინარეების შერჩეულ ადგილებში ხორციელდება მხოლოდ ბენტოსური მაკროუხერხემლოების მონიტორინგი, შესაძლებელია წყლის იმ ობიექტებზე, სადაც შესაბამისი მონაცემები არსებობს, სტატუსების კლასიფიკაციის სისტემაში მაკროუხერხემლოების, როგორც ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების ჩართვის დაწყება. ასეთ შემთხვევაში უნდა მოხდეს მდინარეების დაყოფა და შერჩევა მთის მცირე, საშუალო და დიდ მდინარეებად (*ბარის მდინარეები განიხილება ეტაპი 3-ზე, როდესაც ხელმისაწვდომი იქნება მეტი ინფორმაცია*). დღეისათვის არსებული მონიტორინგის მიხედვით მაკროუხერხემლოები იდენტიფიცირებულია ოჯახის (ცალკეულ შემთხვევებში გვარის) დონეზე, რაც შესაძლებელს ხდის სათანადო მაჩვენებლის შერჩევას (ზოგიერთი მაჩვენებლისთვის საჭიროა მაკროუხერხემლოების იდენტიფიცირება სახეობების დონეზე).

არსებული საბაზისო პირობების ლოკაციების (წერტილების) პერიოდულად გადახედვა და თუ საჭირო იქნება მათი გადაადგილება. თუმცა, საბოლოოდ საბაზისო პირობების ლოკაციები შერჩეული უნდა იყოს ყველა ტიპის წყლის ობიექტებისათვის.

ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების (ტემპერატურა, გამტარობა, pH, CH_2O_5 , NH_4 , NO_3 , PO_4) და შერჩეული მძიმე ლითონების (მაგ. სამთო-მოპოვებით საქმიანობის ხასიათიდან გამომდინარე) (მაგ., As, Cu და Zn) ჩართვა ფიზიკურ-ქიმიურ შეფასებაში უნდა მოხდეს ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზის შედეგებზე.

ამ ეტაპზე ჰიდრომორფოლოგიური შეფასება შეიძლება გაკეთდეს **ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ქულების გამოყენებით** (შესაბამისი მეთოდოლოგია იხილეთ საქართველოსათვის შემუშავებულ “ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზის და რისკების შეფასების მეთოდოლოგიაში”) მინიმუმ იმ უზნუნზე მაინც, სადაც სავსე კვლევით მოსალოდნელია, რომ სტატუსი შესაძლებელია იყოს მაღალი ან კარგი.

ეტაპი 2: მაკროუხერხემლოებისა და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრებისათვის ცალკეული ბიოლოგიური ინდექსების (მაჩვენებლების) გარემოსდაცვითი ხარისხის კოეფიციენტებს (EQRs) შორის არსებული ურთიერთდამოკიდებულების გამოთვლა (მაგალითისათვის იხილეთ თავი 5). აღნიშნული ურთიერთდამოკიდებულება შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ბიოლოგიური მონიტორინგის მონაცემების გარეშე წყლის ობიექტების შესაფასებლად. გამოთვლებისთვის შესაძლებელია მაკროუხერხემლოების შესახებ არსებული მონაცემების გამოყენება.

ეტაპი 3: ამ ეტაპზე, მას შემდეგ, რაც ზედაპირული წყლების მონიტორინგის ეროვნული პროგრამიდან მიღებულ იქნება დამატებითი მონაცემები, უნდა მოხდეს ეტაპი 1-ზე მთის მდინარეებისათვის შემუშავებული ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის სისტემის განახლება ბარის მდინარეების კლასიფიკაციის სისტემისათვის და ასევე, კლასიფიკაციის სისტემების შემუშავება ძლიერ სახეცვლილი წყლის ობიექტებისათვის და წყლის ხელოვნური ობიექტებისათვის.

ეტაპი 4: წყლის ობიექტების მონიტორინგის პროგრამაში უნდა დემატოს ბიოლოგიური ხარისხის სხვა ელემენტები და საბოლოოდ შემუშავდება კლასიფიკაციის

სისტემა ბიოლოგიური ხარისხის თითოეული ელემენტისთვის ისევე, როგორც ეტაპი 1 და 2-ზე.

სახელმძღვანელო დოკუმენტის წინამდებარე ნაწილში დეტალურად განხილულია მხოლოდ ეტაპი 1 და 2. ეტაპი 3 და 4-ის მოკლე მიმოხილვა მოცემულია შემდგომ ნაბიჯებში.

საბაზისო პირობების დადგენა -ეტაპი 1

ტიპოსპეციფიკური ბიოლოგიური საბაზისო პირობები წარმოადგენენ ზედაპირული წყლის ობიექტების თითოეული ტიპის მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის შესაბამისი ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მნიშვნელობებს. ეს მნიშვნელობები, ჩვეულებრივ, შეესაბამება მოცემული ტიპის ხელუხლებელ მდგომარეობას. ისინი არ ავლენენ ცვლილებას, ან ასეთი ცვლილებები ძალიან უმნიშვნელოა.

არსებობს წყლის ობიექტების ტიპოსპეციფიკური საბაზისო პირობების დადგენის რამდენიმე მეთოდი. ესენია სივრცული შეფასების მეთოდი, საპროგნოზო მოდელები, ისტორიული მონაცემების შესწავლა (palaeo reconstruction) და ექსპერტული განსჯა. წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტში შემოთავაზებულია სივრცული შეფასების მეთოდი ექსპერტულ განსჯასთან ერთად. სივრცული მეთოდის გამოყენებით საბაზისო პირობების შესაძლო ადგილმდებარეობების შესარჩევად საჭიროა შემდეგი ეტაპების განხორციელება:

- პირველადი ინდენტიფიცირებისათვის საჭიროა რუკებისა და ისტორიული ლიტერატურის შესწავლა საბაზისო პირობებისათვის შესაფერისი პოტენციური ადგილების განსაზღვრისათვის;
- ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზი, იმ ადგილების განსაზღვრისათვის, სადაც არ მომხდარა ადამიანის ჩარევით ზემოქმედება;
- არსებული ინფორმაციის შესწავლის შემდეგ მონიშნული ადგილის შესწავლა უნდა განხორციელდეს ექსპერტთა (ჰიდროლოგია, ჰიდრობიოლოგია, ქიმიკი) ჯგუფის მიერ;
- ბოლო ეტაპია სინჯების აღება ბიოლოგიური (დღეისათვის, მხოლოდ მაკროუხერხემლოებზე, რადგან ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებიდან საქართველოში ჯერჯერობით მხოლოდ მაკროუხერხემლოების მონიტორინგია შესაძლებელი), ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტებისა და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების დასადგენად.

საილუსტრაციოდ ნახ. 5-ზე წარმოდგენილია სინჯების აღების პუნქტის ფოტო, რომელიც შეიძლება შერჩეულ იქნეს საბაზისო პირობების ადგილმდებარეობად.

ნახ. 5: საბაზისო პირობების შესაძლო ადგილმდებარეობა (მდინარე ხრამი - ხრამჰესის ზედა დინება)



მაჩვენებლების (ბიოლოგიური ინდექსების) შერჩევა

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ ეკოლოგიური სტატუსის კლასების ნორმატიული განსაზღვრებები მოიცავს მდინარის ბენტოსური უხერხემლოების ხუთ გასათვალისწინებელ მახასიათებელს:

- (i) ტაქსონომიური შედგენილობა; და
- (ii) სიმრავლე;
- (iii) პირობების გაუარესების მიმართ მგრძნობიარე ტაქსონებისა და არამგრძნობიარე ტაქსონების თანაფარდობა;
- (iv) მრავალფეროვნების დონე; და
- (v) ძირითადი ტაქსონომიური ჯგუფების არსებობა.

ეკოლოგიური კლასიფიკაციის ნორმატიული განსაზღვრებების ზუსტად შესასრულებლად, გაზომილ უნდა იქნეს მაკროუხერხემლოების ყველა ეს თვისება. რეალურად, ყველა ეს მახასიათებელი შეიძლება ინტერპრეტირებულ იქნეს სხვადასხვაგვარად და გამოსახოს ბევრი სხვადასხვა იმ მაჩვენებლით (პარამეტრები, ცვლადები ან ინდექსები), რომლებიც ბიოლოგიურ შეფასებებში გამოიყენება.

გამომდინარე იქიდან, რომ მაკროუხერხემლოების თანასაზოგადოების იდენტიფიცირება ჩატარებულია ოჯახის (ან გვარის) დონეზე, მაჩვენებლების არჩევანი შეზღუდულია (ზოგიერთი მაჩვენებლისთვის, მაგ., საპრობული ინდექსისთვის, აუცილებელია იდენტიფიკაცია სახეობების დონეზე). შესაფერისი მაჩვენებლების გამოსათვლელად, რეკომენდებულია მაკროუხერხემლოების მონაცემების შეტანა AQEM (Asterics) კომპიუტერულ პროგრამაში.

სლოვაკმა ექსპერტებმა AQEM (Asterics) კომპიუტერული პროგრამით გამოითვალეს მაკროუხერხემლოების 274 მაჩვენებელი. აღნიშნული მაჩვენებლები გამოყენებულ იქნა მწირი მონაცემების პირობებში მაქსიმალურად შესაფერისი მაჩვენებლის შესარჩევად. საბოლოოდ შერჩეულ იქნა 5 მაჩვენებელი მაკროუხერხემლოების, როგორც ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტის, გარემოსდაცვითი ხარისხის კოეფიციენტის გამოსათვლელად (შერჩევა მოხდა კორელაციური ანალიზის საფუძველზე).

კარგი მაჩვენებელი უნდა ხასიათდებოდეს ერთი ტიპის ფარგლებში საბაზისო პირობების ვარიაციის დაბალი დონით, რაც ანთროპოგენური ზემოქმედების გამოვლენის საშუალებას იძლევა.

მაგალითად, ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვით პროექტში“ მდინარეების ხრამი, ალაზანი და აჭარისწყალი/ჭოროხი აუზების კლასიფიკაციისათვის შერჩეულ იქნა შემდეგი 5 მაჩვენებელი: **ბიოლოგიური მონიტორინგის სამუშაო ჯგუფის (BMWP) ქულა, ბელგიური ბიოლოგიური ინდექსი (BBI), IBE, EPT ტაქსონები და მარგალეფის მრავალფეროვნების ინდექსი.**

ბიოლოგიური მონიტორინგის სამუშაო ჯგუფის (BMWP) ქულა არის მაკროუხერხემლოების, როგორც ბიოლოგიური ინდიკატორების, გამოყენებით წყლის ხარისხის გაზომვის პროცედურა. აღნიშნული მეთოდი ემყარება იმ პრინციპს, რომ წყლის სხვადასხვა უხერხემლოებს დამაბინძურებლების მიმართ განსხვავებული ამტანობა აქვთ. BMWP ემყარება ორგანული დამაბინძურებლების (მაგ., ნურტიენტების სიჭარბე, რაც ამცირებს გახსნილ ჟანგბადს) მიმართ მგრძნობიარობას/ამტანობას. BMWP-ის შემთხვევაში, მაგალითად, ერთდღიურების ან მეგაზაფხულების არსებობა მიუთითებს, რომ მდინარე ძალიან სუფთაა და მას ამტანობის 10 ქულა ენიჭება. ყველაზე დაბალ ქულას - 1-ს განაპირობებენ ისეთი უხერხემლოები, როგორიცაა ჭიები (Oligochaeta). მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს განსხვავებული მაკროუხერხემლოების სიმრავლე, რადგან ითვლება, რომ რაც უფრო მაღალი ხარისხისაა წყალი, მით ნაკლებია მასში დამაბინძურებელი. დამაბინძურებლები გამოიხატავენ წყალში იმ „მგრძნობიარე“ სახეობების არსებობას, რომლებიც სახეობრივ მრავალფეროვნებას ქმნიან.

ბელგიური ბიოლოგიური ინდექსი (BBI) არის ინდექსი, რომელიც ემყარება წყლის მაკროუხერხემლოების არსებობას ან არარსებობას. ის გამოიყენება წყლის ბიოლოგიური ხარისხის შესაფასებლად. მაკროუხერხემლოებს უწოდებენ შედარებით დიდი ზომის უხერხემლოებს, რომელთა დანახვა შეუიარაღებელი თვალითაც შეიძლება. ესენია: მწერები (ლარვები), მოლუსკები, კიბოსნაირები, ჭიები, და სხვ. ბელგიური ბიოლოგიური ინდექსი განისაზღვრება დაბინძურების მიმართ კონკრეტული ინდიკატორი სახეობების მგრძნობელობით და სახეობათა მრავალფეროვნებით. ინდექსის მნიშვნელობა იცვლება 0-დან (უკიდურესად ცუდი ხარისხი) 10-მდე (მაღალი კარგი ხარისხი). მიღებული ქულებით შესაძლებელია ხარისხის კლასების გამოყოფა.

ბელგიური ბიოლოგიური ინდექსის გამოყენების შემთხვევაში ორგანიზმების უმეტესი ნაწილი იდენტიფიცირებულ უნდა იქნეს ოჯახის და გვარის, და არა სახეობის დონეზე.

IBE ინდექსი: IBE მეთოდი მომდინარეობს ტრენტის ბიოტური ინდექსიდან (ვუდივისი, 1964). ის ემყარება შვასების ორ პარამეტრს: ტაქსონომიურ სიმრავლესა და დაბინძურების მიმართ მგრძნობიარე ტაქსონების არსებობას. აღნიშნული მეთოდი იძლევა ინფორმაციას მდინარის ეკოსისტემების ზოგადი მდგომარეობისა და შესაძლო ცვლილებების შესახებ.

EPT ტაქსონების ინდექსი (ETP) ასახავს ისეთი მწერების (Ephemeroptera, Trichoptera და Plecoptera) ჯგუფებში არსებულ სიმრავლეს, რომლებიც მგრძნობიარე დაბინძურების მიმართ და რომელთა რაოდენობა წყლის ხარისხის ზრდასთან ერთად იზრდება. ETP ინდექსი სინჯში წარმოდგენილ სამივე რიგში არსებული ოჯახების რაოდენობის ტოლია.

სინჯების აღების სეზონის გავლენა მაჩვენებლებზე

ზოგადად, მაკროუხერხემლოებთან დაკავშირებული მონაცემები გაზაფხულსა და შემოდგომაზე განსხვავებულია. აქედან გამომდინარე, უნდა ჩატარდეს მონიტორინგის ადგილებიდან მიღებული მონაცემების ანალიზი. მაჩვენებლებზე სეზონის გავლენის დასადგენად გამოიყენება სხვადასხვა სტატისტიკური მეთოდები (მაგ., Student's t-test).

შერჩეული მაჩვენებლების ვარიაციის დონე და სიჭარბე

შერჩეული მახასიათებლები ერთი და იგივე ტიპის ფარგლებში ვარიაციის დაბალი დონით უნდა ხასიათდებოდნენ (ზოგადად ითვლება, რომ ვარიაციის კოეფიციენტი 0,3-ზე ნაკლები უნდა იყოს). მეორე მხრივ, მონიტორინგის ადგილებში (ზემოქმედების ქვეშ მყოფი უბნების) მაჩვენებლების მნიშვნელობების ვარიაციის დონე უნდა იყოს უფრო მაღალი იმისათვის, რომ შესაძლებელი გახდეს ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ადგილებისათვის იმ მნიშვნელობების დადგენა, რომლებიც წყლის ობიექტის მოცემული ტიპის საბაზისო პირობებისგან განსხვავებულია.

მახასიათებლების შერჩევის შემდეგ, აუცილებელია მათ შორის ზედმეტი მახასიათებლების გამოვლენა (ზევრი მახასიათებელი ერთმანეთთან მჭიდრო კორელაციაში იმყოფება). ამისათვის რეკომენდებულია პირსონის კორელაციის გამოყენება. აღნიშნული პროცედურით გამოვლინდება ისეთი საუკეთესო მაჩვენებლები, რომლებიც მოიცავენ ზედაპირული წყლის ობიექტზე არსებულ ყველა ზეწოლას.

საზღვრები კლასებს შორის და ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტები

თითოეული ბიოლოგიური ელემენტის სტატუსი განისაზღვრება ამ ელემენტისათვის საბაზისო პირობებზე (დაბინძურების ან სხვა ზემოქმედების არარსებობის პირობებში) დადგენილი მაჩვენებლებიდან სინჯის გადახრის (თუ არსებობს ეს გადახრა) სიდიდით. (იხ. ნახ. 2). მაგალითად, მდინარიდან აღებული მაკროუხერხემლოების თანასაზოგადოების ნიმუში შეფასდება მაკროუხერხემლოების ისეთი თანასაზოგადოების მიმართ, რომელიც წარმოდგენილი იქნებოდა მოცემულ მდინარეში ნებისმიერი სახის დაბინძურებისა თუ მორფოლოგიური ცვლილების არარსებობის პირობებში.

ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტი-EQR გამოისახება 1-დან (მაღალი სტატუსი) 0-მდე (მაღიან ცუდი სტატუსი) სიდიდის რიცხვებით.

მონიტორინგის სისტემის ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების შკალა ზედაპირული წყლის ობიექტების თითოეული კატეგორიისათვის დაყოფილია ხუთ კლასად. კლასებს შორის არსებულ საზღვრებს მინიჭებული აქვთ რიცხვითი მნიშვნელობა.

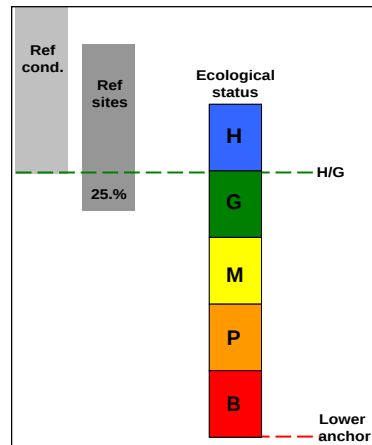
ტიპოსპეციფიკური საბაზისო პირობები წარმოადგენენ ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტებზე-EQR დამყარებული კლასიფიკაციის საყრდენ წერტილს. კლასებს შორის საზღვრები ასახავენ საბაზისო პირობებიდან გადახრის დონეს, შესაბამისად, საყრდენი წერტილის ცვლილება კლასების საზღვრებზეც იმოქმედებს.

მიუხედავად იმისა, რომ თეორიულად ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტები საკმაოდ მარტივია, „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განხორციელების მიზნით, მათი პრაქტიკაში გამოყენება საკმაოდ რთულია. ამისათვის საჭიროა რამდენიმე ისეთი საკვანძო საკითხის გადაჭრა, როგორიცაა სათანადო პარამეტრების, ტიპოლოგიის, საბაზისო პირობების შერჩევა და ხარისხის კლასების საზღვრების დადგენის საერთო პრინციპებზე შეთანხმების მიღწევა.

მაგალითად, თუ არ არსებობს შეთანხმება (მეზობელ ქვეყნებთან) საბაზისო პირობების დადგენის პრინციპებისა და კრიტერიუმების თაობაზე, „1“ არ აღნიშნავს ერთი და იგივე ეკოლოგიურ ხარისხს და სხვადასხვა ქვეყნებში არსებული ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების შკალები ერთმანეთთან თავსებადი არ არის, რის გამოც ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების შკალა ვერ ასრულებს ქვეყნებს შორის თავსებადობის უზრუნველყოფის ძირითად დანიშნულებას.

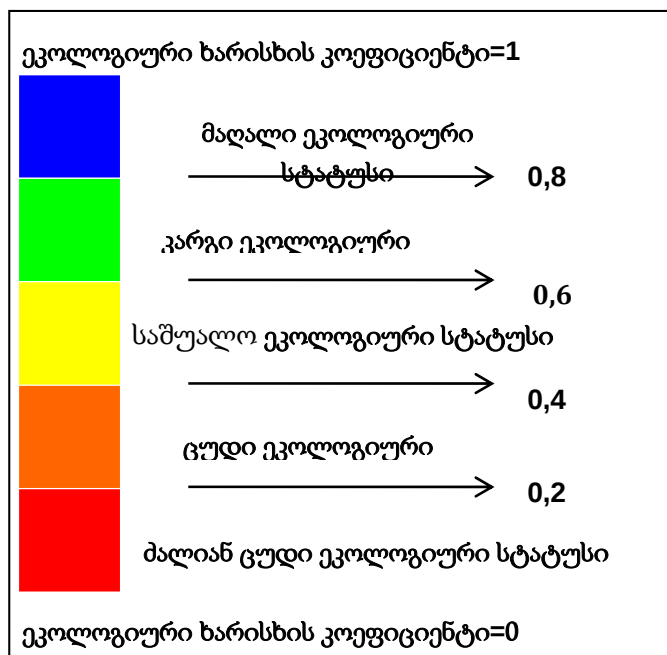
კლასის საზღვრების დადგენის დროს ყველაზე მნიშვნელოვანია საბაზისო პირობების (მაღალი სტატუსი) და მაღიან ცუდი სტატუსის შესაბამისი მნიშვნელობების განსაზღვრა. უმეტეს შემთხვევაში საბაზისო უბნებს ემჩნევა ანტროპოგენური ზემოქმედების გარკვეული კვალი და ამიტომ ისინი „სუფთა“ საბაზისო პირობებს არ წარმოადგენენ. აღნიშნულის გათვალისწინება ხშირად ხდება შემდეგი გზით: მაღალ/კარგს შორის საზღვარი (იხ. ნახ. 6) ივლება ზედაპირული წყლის ობიექტის მოცემული ტიპის ფარგლებში საბაზისო უბნებს შორის მნიშვნელობების განაწილების გარკვეულ პროცენტულზე (მაგ., 25 ან 50 (საშუალო) პროცენტულზე).

ნახ. 6: ბიოლოგიური პარამეტრების კლასების საზღვრების დადგენის სქემატური გამოსახულება (H = მაღალი, G = კარგი, M = საშუალო, P = ცუდი და B = ძალიან ცუდი ეკოლოგიური სტატუსი)



საზღვრები დარჩენილ კლასებს შორის (G/M, M/P და P/B) ივლება, მაგ., ქვედა საყრდენ წერტილსა და მაღალი/კარგი კლასების საზღვარს შორის არსებული დიაპაზონის ოთხ ტოლ ნაწილად გაყოფის გზით, როგორც ეს ნახ. 7-ზეა წარმოდგენილი. თუმცა, არსებობს სხვა გზებიც, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია საზღვრების უფრო ზუსტად გავლება. აღნიშნული მეთოდების გამოყენება შესაძლებელია შემდეგომ ეტაპებზე, კერძოდ, როდესაც არსებობს ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებთან დაკავშირებული მონაცემები, მაგალითად, ცხრილი 3-ში წარმოდგენილია მთის საშუალო ზომის მდინარის ტიპის ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტებისა და 5 მაჩვენებლის საზღვრები. ამ შემთხვევაში მაღალი/კარგი კლასების საზღვარი გაივლიდა 5 მაჩვენებლის საზღვრის პირობების მაჩვენებლების 25 პროცენტულზე, ხოლო სხვა საზღვრები დარჩენილი დიაპაზონის თანაბრად დაყოფით დადგინდა.

ნახ. 7: საზღვრები მაკროუხერხემლოების ეკოლოგიური სტატუსის კლასებს შორის, გამოსახული ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტებით



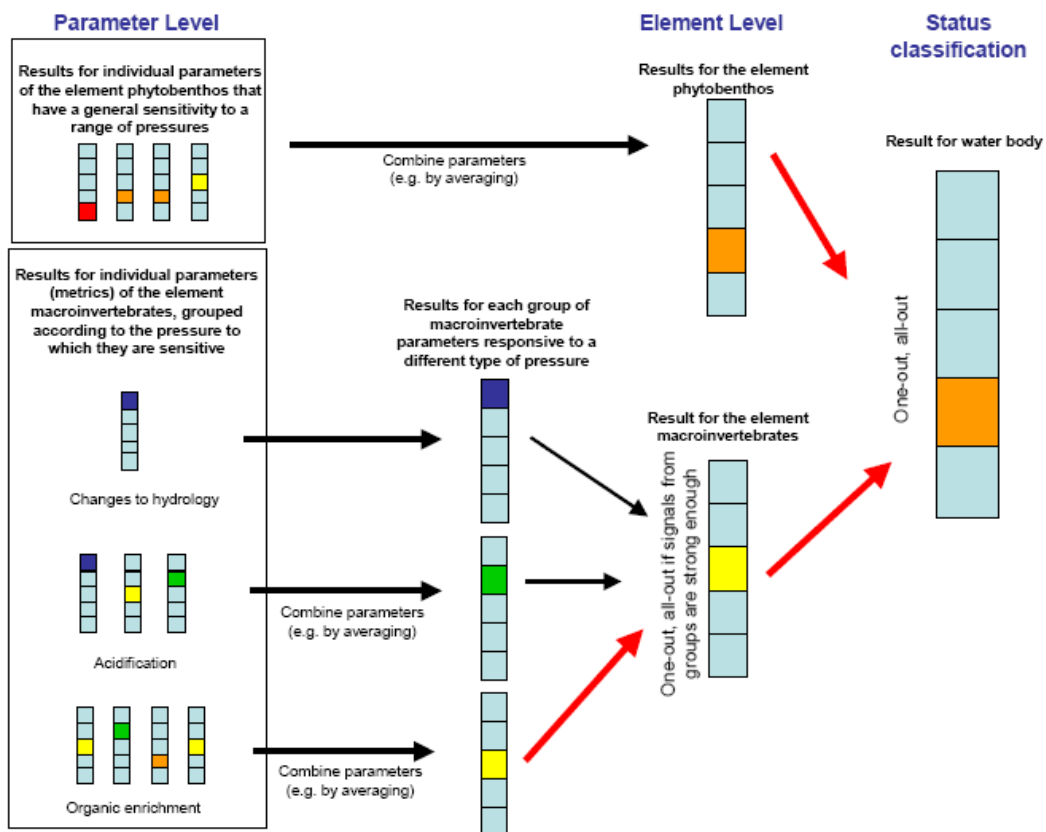
ცხრილი 3: მდინარე ხრამის აუზის მთის ხრეშიანი საშუალო ზომის მდინარის ტიპის კლასიფიკაციის სქემა (ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“, 2016 წელი)

კლასი	მთის ხრეშიანი საშუალო ზომის მდინარის ტიპი				
	I	II	III	IV	V
ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტი	>0,83	>0,6	>0,4	>0,2	≤0,2
BMWP ქულა	>120	>90	>62	>31	≤31
ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტი	>0,9	>0,6	>0,4	>0,2	≤0,2
ბელგიური ბიოლოგიური ინდექსი - BBI	>9	>6	>4	>2	≤2
ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტი	>0,9	>0,6	>0,4	>0,2	≤0,2
IBE	>10	>6,6	>4,4	>2,2	≤2,2
ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტი	>0,88	>0,6	>0,4	>0,2	≤0,2
EPT	>16	>11	>7	>4	≤4
ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტი	>0,78	>0,6	>0,4	>0,2	≤0,2
მარგალევის მრავალფეროვნების ინდექსი	>3,68	>3,06	>2,04	>1,0 2	≤1,0 2
ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტის მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსი	>0,86	>0,6	>0,4	>0,2	≤0,2

ეკოლოგიური სტატუსის მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის მნიშვნელობა

წინა თავებში აღწერილი პროცედურით თითოეული შერჩეული მაჩვენებლისთვის ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტის გამოთვლის შემდეგ, განისაზღვრება მათი შესაბამისი ეკოლოგიური სტატუსი (ნახ. 8).

ნახ. 8: პარამეტრების კომბინირება ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტის ეკოლოგიური სტატუსის გამოსავლენად და ეკოლოგიურ კლასიფიკაციაში „ყველაზე უარეს მაჩვენებელზე“ დამყარებული პრინციპის გამოყენება.



ამიტომ, მაჩვენებლების ვარიაციის გამო, რაც გამოწვეულია სხვადასხვა გარემოსდაცვით გრადიენტებზე რეაგირებითა და სპეციფიკურ გეოგრაფიულ ადგილმდებარეობით, შერჩეული მაჩვენებლების გამოყენებით გამოითვლება ე.წ. „მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსი.

შენიშვნა: იმ შემთხვევაში, როდესაც შესწავლილი პარამეტრები მგრძნობიარეა სხვადასხვა ზეწოლების მიმართ, ელემენტის მდგომარეობა უნდა შეფასდეს ყველაზე ძლიერი ზემოქმედების ქვეშ მყოფი პარამეტრის, ან ელემენტზე არსებული სხვადასხვა ზეწოლების ეფექტის მაჩვენებელი პარამეტრების ჯგუფის შედეგების საფუძველზე. აქედან გამომდინარე, მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის მისაღებად მაჩვენებლების კომბინირებისათვის აუცილებელია ზეწოლების მიმართ მგრძნობელობასთან დაკავშირებული ინფორმაცია.

გამოთვლებისთვის შესაძლებელია რამდენიმე სხვადასხვა მეთოდის გამოყენება. ერთ-ერთი მათგანი ემყარება მაჩვენებლების ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების შეწონვას მაკროუხერხემლოების თანასაზოგადოებისათვის მათი მნიშვნელობიდან გამომდინარე (იხ. ჩანართი).

„ეკოლოგიური სტატუსის შეფასება მდინარე პრუტის აუზში სხვადასხვა ხარისხის ელემენტების გამოყენებით, 2012 წელი“ დოკუმენტის საფუძველზე
საპრობული ინდექსი (SI): 30%
EPT ინდექსი (EPT): 10%
შანონ-ვინერის მრავალფეროვნების ინდექსი (DI): 20%
ოჯახის ინდექსების რაოდენობა (NF): 10%
OCH/O ინდექსი (OCH): 10%
ფუნქციონალური ჯგუფების ინდექსი (FG): 10%
პრეფერენციული ნაკადის ინდექსი (REO/LIM): 10%
მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის მნიშვნელობა გამოითვლება შემდეგი გამოსახულებით:
$$MI = 0.3 * EQRSI + 0.1 * EQREPT + 0.2 * EQRDI + 0.1 * EQRNF + 0.1 * EQROCH + 0.1 * EQRFG + 0.1 * EQRREO/LIM$$

ასევე შესაძლებელია მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის საშუალო მნიშვნელობის გამოთვლა, როგორც ეს ცხრილი 3-შია ნაჩვენები.

მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის მნიშვნელობა კლასიფიცირებულ წყლის ობიექტს ეკოლოგიურ სტატუსს ანიჭებს.

ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების კლასების საზღვრები

ზოგადი კომპონენტების (ფიზიკურ-ქიმიური) ხარისხის ელემენტები გათვალისწინებულ უნდა იქნეს წყლის ობიექტებისთვის მაღალი და კარგი ეკოლოგიური სტატუსის მინიჭების დროს (ანუ, მაღალ ეკოლოგიურ სტატუსსა და კარგ ეკოლოგიურ სტატუსს შორის, ასევე კარგ ეკოლოგიურ სტატუსსა და საშუალო ეკოლოგიურ სტატუსს შორის არჩევანის გაკეთების დროს). სხვა სტატუსის კლასების შემთხვევაში, ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტების მდგომარეობა უნდა უზრუნველყოფდეს „ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის დადგენილი მნიშვნელობების მიღწევას“. აქედან გამომდინარე, წყლის ობიექტებისათვის საშუალო, ცუდი ან ძალიან ცუდი ეკოლოგიური სტატუსების მინიჭება შეიძლება განხორციელდეს ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე.

ზოგადი კომპონენტების (ფიზიკურ-ქიმიური) პარამეტრების და სპეციფიკური რელევანტური დამაბინძურებლების (ქიმიური ნივთიერებების ჯგუფები, რომლებიც განსაზღვრულია „წყლის ჩარჩო დირექტივის დანართი VIII-ის 1-9 პუნქტებში) ე.წ. გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტები უნდა დადგინდეს ზედაპირული წყლების იმ მონაკვეთების მონიტორინგის მონაცემთა ბაზების შესწავლის საფუძველზე, რომლებიც პოტენციურად მიიჩნევა მაღალი ან კარგი ბიოლოგიური სტატუსის მქონედ.

გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტების შემუშავება დამოკიდებულია ბიოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური მონაცემების არსებობაზე. რეკომენდებულია თითოეული უბნისთვის, სულ მცირე, სამი წლის მონაცემების გამოყენება.

მდინარის აუზში წყლის ობიექტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედების შესაფასებლად, აუცილებელია აუზში იდენტიფიცირებული სტრესის გამომწვევი იმ ფაქტორებისა და სტრესის გამომწვევი ფაქტორების ზემოქმედების ხასიათის ცოდნა, რომლებიც კავშირშია ადამიანის ამა თუ იმ საქმიანობასთან. თუმცა, წყლის ობიექტების პრაქტიკულ მართვაში ოპერატიული ინსტრუმენტების შესამუშავებლად, რომელიც საჭიროა ხარისხობრივი მიზნების დადგენისათვის, აუცილებელია უფრო ზუსტი განსაზღვრებების და ფუნქციონალური კავშირების დადგენა, რომელიც არსებობს ბიოლოგიურ და ქიმიურ სტატუსებს შორის. ამისათვის საჭიროა სათანადო ცოდნა და ბიოლოგიური მონიტორინგის თავსებადი მონაცემების არსებობა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს დავადგინოთ ზეწოლის გრადიენტებს შორის არსებული ფუნქციური ურთიერთდამოკიდებულება.

ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზის თანახმად, საქართველოში სტრესის გამომწვევი ძირითადი ფაქტორებია: გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით გამოწვეული ორგანული ნივთიერებებით დაბინძურება, სოფლის მეურნეობით გამოწვეული ნუტრიენტებით დაბინძურება და სამთო-მოპოვებითი წარმოებით გამოწვეული მძიმე ლითონებით დაბინძურება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია ისეთი პარამეტრები, როგორიცაა ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები (ტემპერატურა, გამტარობა, pH, ჟმმ, O_2 , NH_4 , NO_3 , PO_4) და კონკრეტული მძიმე ლითონები (მაგ., As, Cu და Zn, დამოკიდებულია სამთო-მოპოვებითი წარმოების ტიპზე). უნდა აღინიშნოს, რომ რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხა უნდა განახლდეს ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზის ჩატარების შემდეგ.

შესაბამისი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების ეკოლოგიური ხარისხის სტანდარტების-EQS დადგენის დროს რეკომენდებულია შეჯამებული სტატისტიკური მონაცემების, მაგალითად, საშუალო წლიური სიდიდეებისა და პროცენტების გამოყენება.

ცხრილი 4-ში წარმოდგენილია მთის საშუალო ზომის მდინარის ტიპის ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების კლასიფიკაციის სქემა. საზღვრები დადგენილია მაკროუხერხემლოების თანასაზოგადოების მაჩვენებლებისა და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების კორელაციური ანალიზის შედეგების საფუძველზე.

ცხრილი 4: მთის საშუალო ზომის მდინარის ტიპის ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების კლასიფიკაციის სქემა (ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“, 2016 წელი)

პარამეტრი		ერთეული	I	II	III
ტემპერატურა	საშუალო	°C	<20	<23	≥23
გამტარობა		μS/სმ			
pH		-	(7,0; 8,5)	(6,0; 7,0> ან <8,5; 9)	≤ 6,0 ან ≥ 9,0
გახსნილი ჟანგბადი	მინიმალური	მგ/ლ	>7,0	>6,0	≤6,0
ჟმმ ₅	საშუალო	მგ/ლ	<3,0	<5,0	≥5,0
ჟმმ-Cr	საშუალო	მგ/ლ	<7,0	<15,0	≥15,0
N-NH ₄	საშუალო	მგ/ლ	<0,2	<0,5	≥0,5
N-NO ₃	საშუალო	მგ/ლ	<2,0	<3,0	≥3,0
P-PO ₄	საშუალო	მგ/ლ	<0,04	<0,08	≥0,08

ჰიდრომორფოლოგიური პარამეტრების კლასების საზღვრები

ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტები გათვალისწინებულ უნდა იქნეს წყლის ობიექტებისთვის მაღალი ეკოლოგიური სტატუსის კლასის მინიჭების დროს. სხვა სტატუსის კლასების შემთხვევაში, ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების მდგომარეობა უნდა შეესაბამებოდეს წყლის ობიექტის თითოეული ტიპის ბიოლოგიური კლასისთვის დადგენილ ბიოლოგიურ მნიშვნელობებს.

ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციისათვის შესაძლებელია ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების შეფასების სისტემის გამოყენება (იხ, ცხრილი 5). წყლის ობიექტების კლასიფიკაციისას ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტების წინასწარი ქულების ეს სისტემა გამოყენებულ იქნა სლოვაკეთში (სლოვაკეთის ჰიდრომეტეოროლოგიური ინსტიტუტი, 2004 წელი) და ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტის“ ფარგლებში. კლასიფიკაციის ასეთი სქემის გამოსაყენებლად, საჭიროა სავსე კვლევების ჩატარება, მინიმუმ, იმ ადგილებში, რომლებსაც შეიძლება ჰქონდეთ მაღალი ან კარგი სტატუსი. “ზედაპირული წყლის ობიექტების ჰიდრომორფოლოგიის აღწერის და შეფასების მეთოდიკა” თანდართულია საქართველოს პირობებისათვის შემუშავებულ “ზეწოლა-ზემოქმედების და რისკების შეფასების სახელმძღვანელო დოკუმენტში”.

ცხრილი 5: ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის კლასების წინასწარი საზღვრები

ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის კლასი		ზღვრული მნიშვნელობა	ფერი
1	მაღალი	1,0 – 1,7	ლურჯი
2	კარგი	1,8 – 2,5	მწვანე
3	საშუალო	2,6 – 3,4	ყვითელი
4	ცუდი	3,5 – 4,2	ნარინჯი
5	ძალიან ცუდი	4,3 – 5,0	წითელი

ასევე შესაძლებელია ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზის შედეგების გამოყენებაც. ასეთ შემთხვევაში მაღალი სტატუსის კლასი ენიჭება „არ არის რისკის ქვეშ“ კატეგორიას.

ურთიერთდამოკიდებულება სტრესის გამომწვევ ფაქტორებსა და ეკოლოგიური სტატუსის კლასებს შორის

ეტაპი 2

როგორც წესი, ზედაპირული წყლის ხარისხის მონიტორინგის პროგრამები მხოლოდ ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე იყო ორიენტირებული. ამის გამო არსებობს მდიდარი მონაცემთა ბაზები, რომლებიც მოიცავენ სხვადასხვა პერიოდებს (სეზონებს) და სხვადასხვა უბნებს, მათ შორის, როგორც ხელუხლებელ, ასევე ძლიერი ანთროპოგენური ზემოქმედების ქვეშ მყოფ ტერიტორიებს. ასეთი მონაცემები საქართველოშიც მოიპოვება. მათი გამოყენება შესაძლებელია ეკოლოგიური სტატუსის წინასწარი იდენტიფიკაციისათვის უზუსტობების გამოვლენის, წყლის გარემოსთან მათი კავშირის დადგენისა და ბიოლოგიურ მაჩვენებლებთან მათი ურთიერთდამოკიდებულების (ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების) გამოთვლის შემდეგ.

კლასიფიკაციის სისტემის ერთ-ერთ საკვანძო საკითხს ანთროპოგენური სტრესების მაჩვენებლების კრიტიკული ზღვრული მნიშვნელობების ან კლასებს შორის ზღვრული მნიშვნელობების დადგენა წარმოადგენს (წყლის ხარისხის შეფასებისას მნიშვნელოვანია ბიოტურ ელემენტები (იხ. დანართი 1.). ასეთი კრიტიკული ზღვრული მნიშვნელობების დადგენის ერთ-ერთ გზას წარმოადგენს სტრესის გამომწვევ ფაქტორებთან დაკავშირებული მონაცემების კორელაცია, ანუ ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრების და ბიოლოგიური მაჩვენებლებისათვის დადგენილი ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების EQR ურთიერთდამოკიდებულება. სახელმძღვანელო დოკუმენტის წინამდებარე ნაწილში მოყვანილია იმ მეთოდების მაგალითები, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია სტრესის გამომწვევ ფაქტორებსა და ბიოლოგიურ მაჩვენებლებს შორის არსებული კავშირების პოვნა.

ურთიერთდამოკიდებულება სტრესის გამომწვევ ფაქტორებსა და მაკროუხერხემლოების მაჩვენებლებს შორის

ევროკავშირის მე-6 ჩარჩო პროგრამის REBECCA (ურთიერთდამოკიდებულება ზედაპირული წყლების ეკოლოგიურ და ქიმიურ სტატუსს შორის) პროექტის ფარგლებში ჩატარდა მაკროუხერხემლოების მაჩვენებლების და სტრესის გამომწვევი ფაქტორების ფათომასშტაბიანი რეგრესიული და კორელაციური ანალიზი. შედეგად მიღებულ იქნა მარტივი რეგრესიული მოდელები (ფორმულები).

მაგალითისთვის წარმოდგენილია ურთიერთდამოკიდებულება მაკროუხერხემლოების მაჩვენებლებსა (ASPT - ტაქსონის საშუალო ქულა; EPT ოჯახების რაოდენობა) და გარემოსდაცვით ცვლადებს (P_{Tot} = ფოსფორის ჯამური კონცენტრაცია, მგ/ლ; χ_{BOD5} = ჟანგბადის ხუთდღიანი ბიოლოგიური მოთხოვნა, მგ/ლ; MD = მორფოლოგიური დეგრადაცია (0 - ნულოვანი ფიზიკური სტრესი, 1 - მაქსიმალური ფიზიკური სტრესი); ARABLE = წყალშემკრებში სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების პროცენტული წილი) შორის. ზოგადი მოდელი მიღებულია პროექტში მონაწილე ექვსი ქვეყნის მონაცემების საფუძველზე, ასევე შემუშავებულ იქნა კონკრეტული მოდელები თითოეული ქვეყნისთვის ცალ-ცალკე. R^2 სიდიდე ე.წ. R-კვადრატის სიდიდეა, რომელიც ასახავს ურთიერთდამოკიდებულებების მნიშვნელობას, ან უკეთ რომ ვთქვათ, იმის სტატისტიკურ ზომას, თუ რამდენად ახლოს არის მონაცემები აგებულ რეგრესიულ წირთან.

ზოგადი მოდელი: $ASPT$ (ოჯახის დონე) $= 5.26 - 3.33 \cdot P_{Tot} - 0.014 \cdot ARABLE + 2.32 \cdot MD$; ($R^2 = 0,61$);

სლოვაკური მოდელი: $ASPT$ (ოჯახის დონე) $= 5.14 - 1.58 \cdot P_{Tot} - 0.018 \cdot ARABLE + 1.97 \cdot MD$; ($R^2 = 0,61$);

ზოგადი მოდელი: EPT ოჯახების რაოდენობა = $4.91 - 0.52 \cdot \text{ქბმ}_5 - 0.026 \cdot \text{ARABLE} + 7.73 \cdot \text{MD}$ ($R^2 = 0,44$);

სლოვაკური მოდელი: EPT ოჯახების რაოდენობა = $2.67 - 0.22 \cdot \text{ქბმ}_5 + 0.003 \cdot \text{ARABLE} + 9.26 \cdot \text{MD}$ ($R^2 = 0,44$);

ურთიერთდამოკიდებულება ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებსა და მაკროუხერხემლოების მაჩვენებლებს შორის

მაჩვენებლების (ბიოტური ინდექსების) შესაფასებლად შესაძლებელია ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების სხვადასხვა კომბინაციების გამოყენება. ერთ-ერთ მეთოდს ძირითადი კომპონენტების ანალიზის მეთოდი წარმოადგენს. ძირითადი კომპონენტების ანალიზის მეთოდი არის მრავალფაქტორული სტატისტიკური ანალიზის ტექნოლოგია, რომელიც ფართოდ გამოიყენება წყლის ხარისხთან დაკავშირებულ კვლევებში.

ასეთი მიდგომის გამოყენებით იქნა მიღებული მდინარე აბულაზისისთვის (ირანი) მარგალეფის ინდექსის (მაკროუხერხემლოების მაჩვენებელი) შესაფასებლად ჩატარებული კორელაციური ანალიზის შედეგები.

ქვემოთ მოცემულია რეგრესიული ანალიზით მიღებული გამოსახულება, ხოლო შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 6-ში“

$$MI = DO \cdot (T + 2 \cdot DO) \cdot (T + EC + \text{ქბმ}_5)$$

სადაც:

MI: მარგალეფის მრავალფეროვნების ინდექსი,

DO: გახსნილი ჟანგბადი (მგ/ლ),

T: წყლის ტემპერატურა (°C),

EC: წყლის ელექტროგამტარობა ($\mu\text{mohs}/\text{სმ}$), და

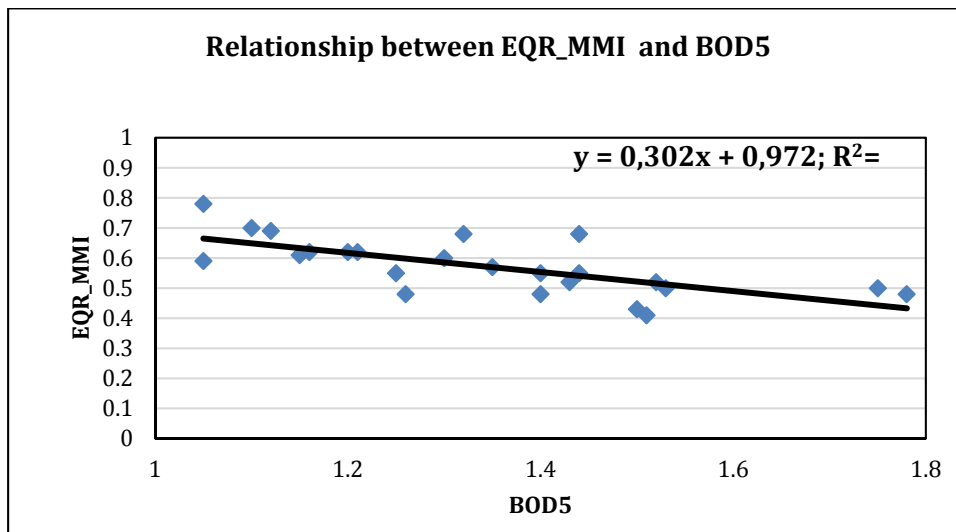
BOD₅: ჟანგბადის ხუთდღიანი ბიოლოგიური მოთხოვნა (მგ/ლ).

ცხრილი 6: მდინარე აბულაზისისთვის (ირანი) მარგალეფის მრავალფეროვნების ინდექსის დაკვირვებით მიღებული და გამოთვლილი შედეგების შედარება

მარგალეფის ინდექსი	დაკვირვებით მიღებული	გამოთვლილი	ცდომილება (%)
საშუალო	1,19	1,13	5,1
სტანდარტული გადახრა	0,43	0,48	11,6
R^2	0,738		

ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებსა და ეკოლოგიურ სტატუსს შორის არსებული ურთიერთდამოკიდებულების მაგალითს სლოვაკეთის დიდი მდინარეების ტიპის წყლის ობიექტების მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტებსა და ქბმ₅-ს შორის რეგრესიული ანალიზი წარმოადგენს (ნახ. 9). ასეთი კვლევები გამოიყენება „წყლის ჩარჩო დირექტივით“ განსაზღვრული ინტერკალიბრაციისათვის (მაღალ და კარგ ეკოლოგიურ სტატუსებს შორის საზღვრების დასადგენად).

ნახ. 9: ურთიერთდამოკიდებულება მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტებსა და ჟბმწ-ს შორის, სლოვაკეთის დიდი მდინარეების ტიპის წყლის ობიექტების შემთხვევაში



შემდგომი ნაბიჯები

ზედაპირული წყლის ობიექტების ეკოლოგიური კლასიფიკაციის ნაწილში „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განსახორციელებად, მომავალში აუცილებელია:

- ყველა ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტის, როგორცაა მაკროფიტები, თევზები, ფიტობენტოსი და ფიტოპლანქტონი, მონიტორინგის პროგრამებში ჩართვა;
- ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების სრული ვეგეტაციური ციკლის გათვალისწინება;
- ზედაპირული წყლების მონიტორინგი სპეციფიკურ დამაბინძურებლებსა და ჰიფრომორფოლოგიურ პარამეტრებზე;
- მონიტორინგის პროგრამებში ზედაპირული წყლების ყველა კატეგორიის (ბარის მდინარეები, ტბები, გარდამავალი და სანაპირო წყლები) ჩართვა;
- ყველა კატეგორიისა და ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტების კლასიფიკაციის სისტემების შემუშავება, „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნების შესაბამისი ზედაპირული წყლის ობიექტების მონიტორინგით მიღებული მონაცემების საფუძველზე;
- საქართველოსთვის სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხის შედგენის შემდეგ, თითოეული დამაბინძურებლისთვის გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტების დადგენა, ასეთის არარსებობის შემთხვევაში;
- აგრეთვე, სქემების შემუშავება წყლის ხელოვნური ობიექტებისა და ძლიერად სახეცვლილი ობიექტებისათვის.

შემდგომი ნაბიჯების განსახორციელებლად საჭიროა ტექნიკური, საკადრო და ფინანსური დახმარება სახელმწიფო უწყებებისა და მონიტორინგის ორგანოების მხრიდან.

დამატებითი ინფორმაცია და წყაროები

ევროკავშირის დირექტივა 2000/60/EC, რომელიც ქმნის წყლის პოლიტიკის სფეროში ევროპის თანამეგობრობის ერთობლივი მოქმედების ჩარჩოს („წყლის ჩარჩო დირექტივა“).

განხორციელების საერთო სტრატეგია (C.I.S.) “სახელმძღვანელო დოკუმენტი N13 – ეკოლოგიური სტატუსისა და ეკოლოგიური პოტენციალის კლასიფიკაციის საერთო მიდგომა“.

REFCOND სახელმძღვანელო დოკუმენტი N10 მდინარეები და ტბები - ტიპოლოგია, საბაზისო პირობები და კლასიფიკაციის სისტემები (2003 წელი).

ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“, 2016 წელი. „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მდინარეთა ტიპოლოგიის ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაციის შემუშავების მიმოხილვა.

ევროკავშირის მე-6 ჩარჩო პროგრამა, REBECCA (ურთიერთდამოკიდებულება ზედაპირული წყლების ეკოლოგიურ და ქიმიურ სტატუსს შორის) პროექტი, შედეგი D 14: ანგარიში მდინარეებში ზეწოლების, ქიმიისა და ბიოლოგიის ურთიერთდამოკიდებულებებისა და მათი შეფასების საშუალებების შესახებ, გარემოსდაცვითი კვლევების ეროვნული ინსტიტუტი, დანია, 2005 წელი.

ნახაზები და ცხრილები

- ნახ. 1 ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივით“ განსაზღვრული დაგეგმვის ციკლი;
- ნახ. 2 ეკოლოგიური სტატუსის კლასიფიკაცია ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტების საფუძველზე (სახელმძღვანელო დოკუმენტი N10, ევროკომისია, 2003 წელი);
- ნახ. 3 „წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ მოცემული მაღალი, კარგი, საშუალო, ცუდი და ძალიან ცუდი სტატუსის განმარტებების შესაბამისად ბუნებრივი ზედაპირული წყლის ობიექტისთვის ეკოლოგიური სტატუსის მინიჭების პროცედურა;
- ნახ. 4 „წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ მოცემული მაღალი, კარგი, საშუალო, ცუდი და ძალიან ცუდი პოტენციალის განმარტებების შესაბამისად ხელოვნური ან ძლიერ სახეცვლილი წყლის ობიექტისთვის ეკოლოგიური სტატუსის მინიჭების პროცედურა;
- ნახ. 5 საბაზისო პირობების შესაძლო ადგილმდებარეობა (მდინარე ხრამი - ხრამჭესი);
- ნახ. 6 ბიოლოგიური პარამეტრების კლასების საზღვრების დადგენის სქემატური გამოსახულება (H = მაღალი, G = კარგი, M = საშუალო, P = ცუდი და B = ძალიან ცუდი ეკოლოგიური სტატუსი);
- ნახ. 7 საზღვრები მაკროუხერხემლოების ეკოლოგიური სტატუსის კლასებს შორის, გამოსახული ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტებით;
- ნახ. 8 პარამეტრების კომბინირება ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტის ეკოლოგიური სტატუსის გამოსავლენად და ეკოლოგიურ კლასიფიკაციაში „ყველაზე უარეს მაჩვენებელზე“ დამყარებული პრინციპის გამოყენება;
- ნახ. 9 ურთიერთდამოკიდებულება მრავალმაჩვენებლიანი ინდექსის ეკოლოგიური ხარისხის კოეფიციენტებსა და ჟბმ-ს შორის სლოვაკეთის დიდი მდინარეების ტიპის წყლის ობიექტების შემთხვევაში.
- ცხრილი 1. ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები, რომლებიც შესწავლილ უნდა იქნეს ეკოლოგიური სტატუსის/პოტენციალის („წყლის ჩარჩო დირექტივა“, დანართი V). თითოეული ელემენტისთვის დადგენილია შესაბამისი პარამეტრი;
- ცხრილი 2 ეკოლოგიური სტატუსის კლასების აღწერა;
- ცხრილი 3 მდინარე ხრამის აუზის მთის ხრეშიანი საშუალო ზომის მდინარის ტიპის კლასიფიკაციის სქემა (ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“, 2016 წელი);
- ცხრილი 4 მთის საშუალო ზომის მდინარის ტიპის ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების კლასიფიკაციის სქემა (ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“, 2016 წელი);
- ცხრილი 5 ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის კლასების წინასწარი საზღვრები (სლოვაკეთის ჰიდრომეტეოროლოგიური ინსტიტუტი, 2004 წელი);
- ცხრილი 6 მდინარე აბულაბასისთვის (ირანი) მარგალეფის მრავალფეროვნების ინდექსის დაკვირვებით მიღებული და გამოთვლილი შედეგების შედარება.

დანართი 1. მდინარეების და ტბებისათვის მაღალი კარგი და საშუალო ეკოლოგიური სტატუსების განსაზღვრებები (წყლის ჩარჩო დირექტივის დანართი V-ის მიხედვით)

ცხრილი 1. მდინარეებისათვის (WFD, დანართ V-ის 1.2.1 პუნქტი)

ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები

ელემენტი	მაღალი სტატუსი	კარგი სტატუსი	საშუალო სტატუსი
ფიტოპლანქტონი	ფიტოპლანქტონის ტაქსონომიური შედგენილობა სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. ფიტოპლანქტონის სიმრავლე სრულად შეესაბამება ტიპოსპეციფიკურ ფიზიკურ-ქიმიურ პირობებს და არ შეუძლია მნიშვნელოვანი ზეგავლენა იქონიოს ტიპოსპეციფიკური პირობების გამჭვირვალობის შესაბამის დონეზე. პლანქტონური ყვავილობის სიხშირე და ინტენსივობა შეესაბამება ტიპოსპეციფიკურ ფიზიკურ-ქიმიურ პირობებს.	ტიპოსპეციფიკურ თანასაზოგადოებებთან შედარებით პლანქტონური ტაქსონების შედგენილობასა და სიმრავლეში უმნიშვნელო ცვლილებები ფიქსირდება. ამგვარი ცვლილებები არ მიაწინებენ წყალმცენარეების დაჩქარებულ ზრდაზე, რაც იწვევს წყლის ობიექტში არსებული ორგანიზმების ბალანსის არასასურველ დარღვევას, ან წყლის ან ნატანის ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის გაუარესებას. შეიძლება დაფიქსირდეს პლანქტონური ყვავილობის ტიპოსპეციფიკური სიხშირისა და ინტენსივობის უმნიშვნელო ზრდა.	პლანქტონური ტაქსონების შედგენილობა საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებებისაგან. საშუალოდ არის შეცვლილი სიმრავლე, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ბიოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის სხვა ელემენტების მნიშვნელობების არასასურველი ცვლილებები. შეიძლება დაფიქსირდეს პლანქტონური ყვავილობების სიხშირისა და ინტენსივობის საშუალო ზრდა. ზაფხულის თვეებში შეიძლება აღინიშნოს წყლის ინტენსიური ყვავილობა.
მაკროფიტები და ფიტობენტოსი	ტაქსონომიური შედგენილობა სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. მაკროფიტებისა და ფიტობენტოსის საშუალო სიმრავლეში საგრძნობი ცვლილებები არ ვლინდება	ტიპოსპეციფიკურ თანასაზოგადოებებთან შედარებით მაკროფიტული და ფიტობენტოსური ტაქსონების შედგენილობასა და სიმრავლეში უმნიშვნელო ცვლილებები ფიქსირდება. ამგვარი ცვლილებები არ მიაწინებენ წყალმცენარეების ან უფრო მაღალი მცენარეული ფორმების დაჩქარებულ ზრდაზე, რაც იწვევს წყლის ობიექტში არსებული ორგანიზმების ბალანსის არასასურველ დარღვევას ან წყლის ან ნატანის ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის გაუარესებას. ფიტობენტოსური თანასაზოგადოება არ არის ანთროპოგენური მიზეზით გაჩენილი ბაქტერიული ჯგუფების და გარსების ზემოქმედების ქვეშ.	მაკროფიტული და ფიტობენტოსური ტაქსონების შედგენილობა და სიმრავლე ზომ საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებებისაგან და ის მნიშვნელოვნად უფრო სახეცვლილია, ვიდრე კარგი სტატუსის შემთხვევაში. სახეზეა საშუალო ცვლილებები მაკროფიტებისა და ფიტობენტოსის სიმრავლეში. ფიტობენტოსური თანასაზოგადოება შეიძლება იმყოფებოდეს ანთროპოგენური მიზეზით გაჩენილი ბაქტერიული ჯგუფების ან გარსების ზემოქმედების ქვეშ, ან ცალკელ ადგილებში ჩანაცვლებული იყოს აღნიშნული ბაქტერიული ჯგუფებით და გარსებით

ბენთოსური უხერხემლოები	ტაქსონომიური შედგენილობა და სიმრავლე სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. ზემოქმედებაზე მგრძნობიარე და არამგრძნობიარე ტაქსონებს შორის თანაფარდობა არ მიუთითებს ხელუხლებელი მდგომარეობიდან გადახრაზე. უხერხემლოთა ტაქსონების მრავალფეროვნების დონე არ მიუთითებს ხელუხლებელი მდგომარეობიდან გადახრაზე.	ტიპოსპეციფიკურ თანასაზოგადოებებთან შედარებით უხერხემლოთა ტაქსონების შედგენილობასა და სიმრავლეში უმნიშვნელო ცვლილებები ფიქსირდება. ზემოქმედებაზე მგრძნობიარე და არამგრძნობიარე ტაქსონებს შორის თანაფარდობა მიუთითებს ტიპოსპეციფიკური დონეებიდან მცირე გადახრაზე. უხერხემლოთა ტაქსონების მრავალფეროვნების დონე მიუთითებს ტიპოსპეციფიკური დონეებიდან მცირე გადახრაზე.	უხერხემლოთა ტაქსონების შედგენილობა და სიმრავლე საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებებისაგან ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებების ძირითადი ტაქსონომიური ჯგუფები არ არის წარმოდგენილი. ზემოქმედებაზე მგრძნობიარე და არამგრძნობიარე ტაქსონებს შორის თანაფარდობა და ტაქსონების მრავალფეროვნების დონე არსებითად დაბალია ტიპოსპეციფიკურ დონესთან შედარებით და მნიშვნელოვნად დაბალია კარგი სტატუსის პირობებში არსებულ თანაფარდობასთან შედარებით.
თევზები	სახეობრივი შედგენილობა და სიმრავლე სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. წარმოდგენილია ყველა ტიპოსპეციფიკური და ზემოქმედებაზე მგრძნობიარე სახეობა. თევზების თანასაზოგადოებების ასაკობრივი სტრუქტურა ავლენს ანთროპოგენური ზემოქმედების მცირე ნიშნებს და არ მიაწინებს რომელიმე კონკრეტული სახეობის რეპროდუქციულობის ან განვითარების დარღვევაზე.	თევზების სახეობრივი შედგენილობა და სიმრავლე მცირედ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებებისაგან, რაც გამოწვეულია ფიზიკური-ქიმიური ან ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედებით. თევზების თანასაზოგადოებების ასაკობრივი სტრუქტურა ავლენს ფიზიკური-ქიმიური ან ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედების ნიშნებს და ცალკეულ შემთხვევებში მიაწინებს რომელიმე კონკრეტული სახეობის რეპროდუქციულობის ან განვითარების ისეთ დონის დარღვევაზე, რომ ცალკეული ასაკობრივი კლასები შეიძლება არც კი იყოს წარმოდგენილი.	თევზების სახეობრივი შედგენილობა და სიმრავლე საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებებისაგან, რაც გამოწვეულია ფიზიკური-ქიმიური ან ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედებით. თევზების თანასაზოგადოებების ასაკობრივი სტრუქტურა ავლენს ისეთი ძლიერი ანთროპოგენური ზემოქმედების ნიშნებს, რომ შესაძლებელია ტიპოსპეციფიკური სახეობების საშუალო ნაწილი საერთოდ არ იყოს წარმოდგენილი ან წარმოდგენილი იყოს ძალიან მცირე რაოდენობით

ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტები

ელემენტი	მაღალი სტატუსი	კარგი სტატუსი	საშუალო სტატუსი
ჰიდროლოგიური რეჟიმი	ხარჯის რაოდენობა და დინამიკა და მიღებული კვაშირი მიწისქვეშა წყლებთან, სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.
მდინარის უწყვეტობა	მდინარის უწყვეტობა არ არის დარღვეული ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად და უზრუნველყოფილია წყლის ორგანიზმებისა და ნატანის დაუბრკოლებელი გადაადგილება.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.
მორფოლოგიური პირობები	კალაპოტის კონფიგურაცია, სიგანისა და სიღრმის ცვალებადობა, წყლის ნაკადის სიჩქარე, სუბსტრატის მდგომარეობა და სანაპირო ზონების სტრუქტურა და მდგომარეობა სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.

ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის ელემენტები

ელემენტი	მაღალი სტატუსი	კარგი სტატუსი	საშუალო სტატუსი
ზოგადი მდგომარეობა	ფიზიკურ-ქიმიური ელემენტების მნიშვნელობები სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. ნუტრიენტების კონცენტრაცია რჩება იმ დიაპაზონის ფარგლებში, რომელიც, ჩვეულებრივ, ასოცირდება ხელუხლებელ პირობებთან. მარილიანობის, pH-ის, ჟანგბადის ბალანსი, მჟავების განეიტრალების უნარისა და ტემპერატურის დონეები არ ავლენენ ანთროპოგენური ზემოქმედების ნიშნებს და რჩებიან იმ დიაპაზონის ფარგლებში, რომელიც, ჩვეულებრივ, ასოცირდება ხელუხლებელ პირობებთან.	ტემპერატურის, ჟანგბადის ბალანსის, pH-ის, მჟავების განეიტრალების უნარისა და მარილიანობის დონეები არ სცილდებიან დადგენილი დიაპაზონის ფარგლებს, რაც უზრუნველყოფს ტიპოსპეციფიკური ეკოსისტემის ფუნქციონირებას და ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევას. ნუტრიენტების კონცენტრაცია არ სცილდება დადგენილ დონეებს, რაც უზრუნველყოფს ტიპოსპეციფიკური ეკოსისტემის ფუნქციონირებას და ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევას.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.
სპეციფიკური სინთეტიკური დამაბინძურებლები	კონცენტრაციები ახლოს არის ნულოვან მაჩვენებლებთან ან ყველაზე ფართოდ დანერგილი ანალიზის თანამედროვე მეთოდების მიხედვით გამოვლენის მინიმალური ზღვარის ქვევითაა	კონცენტრაციები არ აღემატება სტანდარტებს, რომელიც დადგენილია WFD ნაწილი 1.2.6-ში (იხ. ამ დანართის ცხრილი 3) აღწერილი პროცედურის შესაბამისად და ამავე დროს არ ხდება დირექტივა 91/414/EC-ის და დირექტივა 98/8/EC-ის მიხედვით დადგენილი სტანდარტების დარღვევა (<EQS)	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.
სპეციფიკური არასინთეტიკური დამაბინძურებლები	კონცენტრაციები რჩება იმ დიაპაზონის ფარგლებში, რომელიც, ჩვეულებრივ, ასოცირდება ხელუხლებელ პირობებთან (საბაზისო დონე = ფდ).	კონცენტრაციები არ აღემატება სტანდარტებს, რომელიც დადგენილია WFD ნაწილი 1.2.6-ში (იხ. ამ დანართის ცხრილი 3) აღწერილი პროცედურის შესაბამისად და ამავე დროს არ ხდება დირექტივა 91/414/EC-ის და დირექტივა 98/8/EC-ის მიხედვით დადგენილი სტანდარტების დარღვევა (<EQS)	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.

(1) გამოყენებულია შემდეგი აბრევიატურები: ფდ = ფონური დონე RC, EQS- გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი

(2) ამ ოქმის შესაბამისად სტანდარტების გამოყენება არ მოითხოვს დამაბინძურებლების კონცენტრაციების შემცირებას ფონურ დონეებზე დაბალ მაჩვენებლებამდე: (გხს>ფდ).

ცხრილი 2. ტბებისათვის, (WFD დანართი V, პუნქტი 1.2.2)

ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტები

ელემენტი	მაღალი სტატუსი	კარგი სტატუსი	საშუალო სტატუსი
ფიტოპლანქტონი	ფიტოპლანქტონის ტაქსონომიური შედგენილობა და სიმრავლე სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. ფიტოპლანქტონის საშუალო ბიომასა სრულად შეესაბამება ტიპოსპეციფიკურ ფიზიკურ-ქიმიურ პირობებს და არ შეუძლია მნიშვნელოვანი ზეგავლენა იქონიოს ტიპოსპეციფიკური პირობების გამჭვირვალობის შესაბამის დონეზე. პლანქტონური ყვავილობის სიხშირე და ინტენსივობა შეესაბამება ტიპოსპეციფიკურ ფიზიკურ-ქიმიურ პირობებს..	ტიპოსპეციფიკურ თანასაზოგადოებებთან შედარებით პლანქტონური ტაქსონების შედგენილობასა და სიმრავლეში უმნიშვნელო ცვლილებები ფიქსირდება. ამგვარი ცვლილებები არ მიაწინებენ წყალმცენარეების დაჩქარებულ ზრდაზე, რაც იწვევს წყლის ობიექტში არსებული ორგანიზმების ბალანსის არასასურველ დარღვევას, ან წყლის ან ნატანის ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის გაუარესებას. შეიძლება დაფიქსირდეს პლანქტონური ყვავილობის ტიპოსპეციფიკური სიხშირისა და ინტენსივობის უმნიშვნელო ზრდა.	პლანქტონური ტაქსონების შედგენილობა და სიმრავლე საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებებისაგან. ბიომასის სიმრავლე საშუალოდ არის შეცვლილი, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს სხვა ბიოლოგიური ელემენტების და ფიზიკურ-ქიმიური სიდიდეების არასასურველი ცვლილება შეიძლება დაფიქსირდეს პლანქტონური ყვავილობების სიხშირისა და ინტენსივობის საშუალო ზრდა. ზაფხულის თვეებში შეიძლება აღინიშნოს ინტენსიური ყვავილობა.
მაკროფიტები და ფიტობენტოსი	ტაქსონომიური შედგენილობა სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. მაკროფიტებისა და ფიტობენტოსის საშუალო სიმრავლეში საგრძნობი ცვლილებები არ ვლინდება	ტიპოსპეციფიკურ თანასაზოგადოებებთან შედარებით მაკროფიტული და ფიტობენტოსური ტაქსონების შედგენილობასა და სიმრავლეში უმნიშვნელო ცვლილებები ფიქსირდება. ამგვარი ცვლილებები არ მიაწინებენ წყალმცენარეების ან უფრო მაღალი მცენარეული ფორმების დაჩქარებულ ზრდაზე, რაც იწვევს წყლის ობიექტში არსებული ორგანიზმების ბალანსის არასასურველ დარღვევას ან წყლის ან ნატანის ფიზიკურ-ქიმიური ხარისხის გაუარესებას. ფიტობენტოსური თანასაზოგადოება არ არის ანთროპოგენური მიზეზით გარჩენილი ბაქტერიული ჯგუფების და გარსების ზემოქმედების ქვეშ.	მაკროფიტული და ფიტობენტოსური ტაქსონების შედგენილობა და სიმრავლე საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებებისაგან და ის მნიშვნელოვნად უფრო სახეცვლილია, ვიდრე კარგი ხარისხის შემთხვევაში. სახეზეა საშუალო ცვლილებები მაკროფიტებისა და ფიტობენტოსის სიმრავლეში. ფიტობენტოსური თანასაზოგადოება შეიძლება იმყოფებოდეს ანთროპოგენური მიზეზით გარჩენილი ბაქტერიული ჯგუფების ან გარსების ზემოქმედების ქვეშ, ან ცალკელ ადგილებში ჩანაცვლებული იყოს აღნიშნული ბაქტერიული ჯგუფებით და გარსებით

ბენტოსური უხერხემლოები	ტაქსონომიური შედგენილობა და სიმრავლე სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. ზემოქმედებაზე მგრძნობიარე და არამგრძნობიარე ტაქსონებს შორის თანაფარდობა არ მიუთითებს ხელუხლებელი მდგომარეობიდან გადახრაზე. უხერხემლოთა ტაქსონების მრავალფეროვნების დონე არ მიუთითებს ხელუხლებელი მდგომარეობიდან გადახრაზე..	ტიპოსპეციფიკურ თანასაზოგადოებებთან შედარებით უხერხემლოთა ტაქსონების შედგენილობასა და სიმრავლეში უმნიშვნელო ცვლილებები ფიქსირდება. ზემოქმედებაზე მგრძნობიარე და არამგრძნობიარე ტაქსონებს შორის თანაფარდობა მიუთითებს ტიპოსპეციფიკური დონეებიდან მცირე გადახრაზე. უხერხემლოთა ტაქსონების მრავალფეროვნების დონე მიუთითებს ტიპოსპეციფიკური დონეებიდან მცირე გადახრაზე.	უხერხემლოთა ტაქსონების შედგენილობა და სიმრავლე საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური პირობებში არსებული მაჩვენებლებისაგან. ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებების ძირითადი ტაქსონომიური ჯგუფები არ არის წარმოდგენილი. ზემოქმედებაზე მგრძნობიარე და არამგრძნობიარე ტაქსონებს შორის თანაფარდობა და ტაქსონების მრავალფეროვნების დონე არსებითად დაბალია ტიპოსპეციფიკურ დონესთან შედარებით და მნიშვნელოვნად დაბალია კარგი სტატუსის პირობებში არსებულ თანაფარდობასთან შედარებით.
თევზები	სახეობრივი შედგენილობა და სიმრავლე სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. წარმოდგენილია ყველა ტიპოსპეციფიკური და ზემოქმედებაზე მგრძნობიარე სახეობა. თევზების თანასაზოგადოებების ასაკობრივი სტრუქტურა ავლენს ანთროპოგენური ზემოქმედების მცირე ნიშნებს და არ მიაწვდის რომელიმე კონკრეტული სახეობის რეპროდუქციულობის ან განვითარების დარღვევაზე.	თევზების სახეობრივი შედგენილობა და სიმრავლე მცირედ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური მდგომარეობისაგან, რაც გამოწვეულია ფიზიკური-ქიმიური ან ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედებით. თევზების თანასაზოგადოებების ასაკობრივი სტრუქტურა ავლენს ფიზიკური-ქიმიური ან ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედების ნიშნებს და ცალკეულ შემთხვევებში მიაწვდის რომელიმე კონკრეტული სახეობის რეპროდუქციულობის ან განვითარების ისეთ დონის დარღვევაზე, რომ ცალკეული ასაკობრივი კლასები შეიძლება არც კი იყოს წარმოდგენილი.	თევზების სახეობრივი შედგენილობა და სიმრავლე საშუალოდ განსხვავდება ტიპოსპეციფიკური თანასაზოგადოებებისაგან, რაც გამოწვეულია ფიზიკური-ქიმიური ან ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტებზე ანთროპოგენური ზემოქმედებით. თევზების თანასაზოგადოებების ასაკობრივი სტრუქტურა ავლენს ისეთი ძლიერი ანთროპოგენური ზემოქმედების ნიშნებს, რომ შესაძლებელია ტიპოსპეციფიკური სახეობების საშუალო ნაწილი საერთოდ არ იყოს წარმოდგენილი ან წარმოდგენილი იყოს ძალიან მცირე რაოდენობით.

ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ელემენტები

ელემენტი	მაღალი სტატუსი	კარგი სტატუსი	საშუალო სტატუსი
ჰიდროლოგიური რეჟიმი	ხარჯის რაოდენობა და დინამიკა, წყლის დონე, წყლის ობიექტში წყლის არსებობის პერიოდი და შედეგად მიღებული კვაშირი მიწისქვეშა წყლებთან, სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.
მორფოლოგიური პირობები	ტბის სიღრმის ცვალებადობა, სუბსტრატის რაოდენობა და სტრუქტურა და ტბის სანაპირო ზონის სტრუქტურა და მდგომარეობა სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.

ფიზიკურ--ქიმიური ხარისხის ელემენტები (!)

ელემენტი	მაღალი სტატუსი	კარგი სტატუსი	საშუალო სტატუსი
ზოგადი მდგომარეობა	ფიზიკურ-ქიმიური ელემენტების მნიშვნელობები სრულად ან თითქმის სრულად შეესაბამება ხელუხლებელ პირობებს. ნუტრიენტების კონცენტრაცია რჩება იმ დიაპაზონის ფარგლებში, რომელიც, ჩვეულებრივ, ასოცირდება ხელუხლებელ პირობებთან. მარილიანობის, pH-ის, ჟანგბადის ბალანსი, მჟავების განეიტრალების უნარისა და ტემპერატურის დონეები არ ავლენენ ანთროპოგენური ზემოქმედების ნიშნებს და რჩებიან იმ დიაპაზონის ფარგლებში, რომელიც, ჩვეულებრივ, ასოცირდება ხელუხლებელ პირობებთან.	ტემპერატურის, ჟანგბადის ბალანსის, pH-ის, მჟავების განეიტრალების უნარისა და მარილიანობის დონეები არ სცილდებიან დადგენილი დიაპაზონის ფარგლებს, რაც უზრუნველყოფს ტიპოსპეციფიკური ეკოსისტემის ფუნქციონირებას და ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევას. ნუტრიენტების კონცენტრაცია არ სცილდება დადგენილ დონეებს, რაც უზრუნველყოფს ტიპოსპეციფიკური ეკოსისტემის ფუნქციონირებას და ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევას.	პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.

სპეციფიკური სინთეტიკური დამაბინძურებლები	კონცენტრაციები ახლოს არის ნულოვან მაჩვენებლებთან ან ყველაზე ფართოდ დანერგილი ანალიზის თანამედროვე მეთოდების მიხედვით გამოვლენის მინიმალური ზღვარის ქვევითაა	კონცენტრაციები არ აღემატება სტანდარტებს, რომელიც დადგენილია WFD ნაწილი 1.2.6-ში (იხ. ამ დანართის ცხრილი 3) აღწერილი პროცედურის შესაბამისად და ამავე დროს არ ხდება დირექტივა 91/414/EC-ის და დირექტივა 98/8/EC-ის მიხედვით დადგენილი სტანდარტების დარღვევა (<EQS).	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.
სპეციფიკური არასინთეტიკური დამაბინძურებლები	კონცენტრაციები რჩება იმ დიაპაზონის ფარგლებში, რომელიც, ჩვეულებრივ, ასოცირდება ხელუხლებელ პირობებთან (საბაზისო დონე = ფდ).	კონცენტრაციები არ აღემატება სტანდარტებს, რომელიც დადგენილია WFD ნაწილი 1.2.6-ში (იხ. ამ დანართის ცხრილი 3) აღწერილი პროცედურის შესაბამისად და ამავე დროს არ ხდება დირექტივა 91/414/EC-ის და დირექტივა 98/8/EC-ის მიხედვით დადგენილი სტანდარტების დარღვევა (<EQS).	უზრუნველყოფილია პირობები, რომლებითაც შესაძლებელია ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისათვის ზემოთ განსაზღვრული მნიშვნელობების მიღწევა.

(1) გამოყენებულია შემდეგი აბრევიატურები: ფდ = ფონური დონე RC, EQS - გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი

(2) ამ ოქმის შესაბამისად სტანდარტების გამოყენება არ მოითხოვს დამაბინძურებლების კონცენტრაციების შემცირებას ფონურ დონეებზე დაბალ მაჩვენებლებამდე:
(გხს>ფდ

ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოების მიერ ქიმიური ხარისხის სტანდარტების დადგენის პროცედურა (WFD, დანართი V, 1.2.6)

წყლის ბიოტის დაცვის მიზნით WFD დანართის VIII -ის 1-9 პუნქტებში ჩამოთვლილი დამაბინძურებელი ნივთიერებებისთვის გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტების დადგენის პროცესში ევროკავშირის წევრმა სახელმწიფოებმა უნდა იხელმძღვანელონ ქვემოთ ჩამოთვლილი დებულებებით. სტანდარტები შეიძლება განისაზღვროს წყლისათვის, ნატანისთვის ან ბიოტისთვის.

სადაც შესაძლებელია, უნდა შეგროვდეს წყლის მოცემული ობიექტის ტიპისთვის დამახასიათებელი ქვემოთ ჩამოთვლილი ტაქსონების როგორც ხანმოკლე, ასევე გრძელვადიანი მონაცემები, ასევე ინფორმაცია წლის სხვა ტაქსონებზე, რომლებისთვისაც ასეთი მონაცემები არსებობს. ძირითადი ტაქსონებია:

- წყალმცენარეები და/ან მაკროფიტები;
- დაფნია ან მლაშე წყლებისთვის დამახასიათებელი ორგანიზმები;
- თევზები.

გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტების დადგენა

მაქსიმალური საშუალო წლიური კონცენტრაციების დადგენა შემდეგი პროცედურებით ხორციელდება:

- (i) ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში ევროკავშირის წევრმა სახელმწიფოებმა უნდა განსაზღვრონ უსაფრთხოების კოეფიციენტები, რომლებიც შესაბამისობაში იქნება მონაცემების ხასიათსა და ხარისხთან და „ახლად რეგისტრირებული ნივთიერებების რისკების შეფასების შესახებ ევროკომისიის დირექტივა 93/67/EEC-ის “არსებული ნივთიერებების რისკების შეფასების შესახებ” ევროკომისიის რეგულაცია N 1488/94 სახელმძღვანელო დოკუმენტის“ თავი II-ის ნაწილი 3.3.1 -ში განსაზღვრულ წესთან და ქვემოთ ცხრილში მოცემულ უსაფრთხოების კოეფიციენტებთან:

ცხრილი 3

	უსაფრთხოების კოეფიციენტი
ძირითადი ტაქსონების სამი ტროფიკული დონიდან თითოეულისათვის სულ მცირე ერთი ხანმოკლე მდინარული ლეტალური კონცენტრაცია L(E)C ₅₀	1 000
ერთი ზემოქმედების არგამომწვევი მაქსიმალური ხანგრძლივადიანი კონცენტრაცია (NOEC) (თევზი, დაფნია ან მლაშე წყლებისთვის დამახასიათებელი ორგანიზმი)	100
ერთი ზემოქმედების არგამომწვევი მაქსიმალური ხანგრძლივადიანი კონცენტრაცია (NOEC) ორი ტროფიკული დონის წარმომადგენელი სახეობისთვის (თევზი და/ან დაფნია ან მლაშე წყლებისთვის დამახასიათებელი ორგანიზმი და/ან წყალმცენარე)	50
ზემოქმედების არგამომწვევი მაქსიმალური ხანგრძლივადიანი კონცენტრაციები (NOEC) ორი ტროფიკული დონის წარმომადგენელი მინიმუმ სამი სახეობისთვის (ჩვეულებრივ, თევზი, დაფნია ან მლაშე წყლებისთვის დამახასიათებელი ორგანიზმი და წყალმცენარე)	10
სხვა შემთხვევები, მათ შორის, სავსე მონაცემები ან ეკოსისტემების მოდელი, რომლებიც უფრო ზუსტი კოეფიციენტების გამოთვლისა და გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა.	ინდივიდუალური შეფასება

- (ii) მდგრადობისა და ბიოაკუმულაციის შესახებ მონაცემების არსებობის შემთხვევაში, ისინი გათვალისწინებულ უნდა იქნეს გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტის საბოლოო მნიშვნელობის დადგენისას;
- (iii) შემუშავებული სტანდარტი უნდა შედარდეს საველე კვლევებით მიღებულ მონაცემებს. გადახრების შემთხვევაში, შესწავლილ უნდა იქნეს უზუსტობები უსაფრთხოების უფრო ზუსტი კოეფიციენტის გამოსათვლელად;
- (iv) შემუშავებული სტანდარტი განხილულ უნდა იქნეს ექსპერტების მიერ, ასევე, უნდა მოხდეს საზოგადოებასთან კონსულტაცია უსაფრთხოების უფრო ზუსტი კოეფიციენტის გამოსათვლელად.

აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს პროექტი
„მმართველობა განვითარებისათვის“
პროექტის განმახორციელებელი: „დელოიტ ქონსალტინგი“
მისამართი: თბილისი, ლ. მიქელაძის ქ. 5
ტელ.: +995 322 240115 / 16
ელ-ფოსტა: info@g4g.ge