



ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების 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.

ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების 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 რესურსების მართვა
სფერო:	წყლის რესურსების მართვა
საკვანძო სიტყვები:	ზეწოლა, ზემოქმედება, გარემოსდაცვითი ამოცანები, ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები, წყლის დაბინძურება და მიმღები წყლის ობიექტის წყლის ხარისხი

აკრონიმები

AA	საქართველოსა და ევროკავშირის შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმება
COMMPS	მონიტორინგსა და მოდელირებაზე დამყარებული პრიორიტეტიზაცია
DPSIR	გამომწვევი ფაქტორის-ზეწოლის-მდგომარეობის-ზემოქმედების-რეაგირების მიდგომა
EQS	გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი (გხს)
EU	ევროკავშირი
EURAM	ევროკავშირის რისკების რანჟირების მეთოდი
G4G	მმართველობა განვითარებისათვის საქართველოში
HVS	მაღალი ბრუნვის მქონე ნივთიერებები
IMPRESS	ზემოქმედება-ზეწოლის სამუშაო ჯგუფი
LVS	დაბალი ბრუნვის მქონე ნივთიერებები
PHS	პრიორიტეტული სახიფათო ნივთიერებები
QN5	ბუნებრივი წლიური ხარჯის 5% (პროცენტილი)
QN50	ბუნებრივი წლიური ხარჯის 50% (პროცენტილი)
QN70	ბუნებრივი წლიური ხარჯის 70% (პროცენტილი)
QN95	ბუნებრივი წლიური ხარჯის 95% (პროცენტილი)
PS	პრიორიტეტული ნივთიერებები
USAID	აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტო
UWWT	დირექტივა ურბანული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ
WFD	წყლის ჩარჩო დირექტივა
აშშ	ამერიკის შეერთებული შტატები
ჟბმ	ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნა
ქქმ	ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა

განმარტებები

გარემოსდაცვითი მიზანი წყლის ჩარჩო დირექტივის მიხედვით

- ყველა ბუნებრივი ზედაპირული წყლის ობიექტის დაცვა, გაუმჯობესება და აღდგენა მათი კარგი ეკოლოგიური სტატუსისა და კარგი ქიმიური სტატუსის მისაღწევად;
- ყველა ხელოვნური ზედაპირული წყლის ობიექტის დაცვა და გაუმჯობესება მათი კარგი ეკოლოგიური პოტენციალისა და კარგი ქიმიური სტატუსის მისაღწევად;
- წყლის ეკოსისტემებზე უშუალოდ დამოკიდებული ჭარბტენიანი ტერიტორიების სტატუსის დაცვა და გაუმჯობესება;
- წყლის ობიექტების სტატუსის უფრო დაბალ კატეგორიაში გადასვლის თავიდან აცილება;
- დაცული ტერიტორიების შემთხვევაში წყალთან დაკავშირებული შესაბამისი სტანდარტების და მიზნების უზრუნველყოფა.

გამომწვევი ფაქტორის-ზეწოლის-მდგომარეობის-ზემოქმედების-რეაგირების (DPSIR)

მეთოდოლოგია, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ადამიანის მხრიდან განხორციელებული ზეწოლების გამოვლენა და დადგენა, აგრეთვე მათი სიძლიერისა და წყლის ობიექტებზე მათი შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედების შეფასება.

გამომწვევი ფაქტორი: ადამიანის საქმიანობა, რომელმაც შესაძლებელია იქონიოს გავლენა გარემოზე.

ზეწოლა: ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებისთვის აუცილებელი მორფოლოგიური პირობების ანთროპოგენური ცვლილების უშუალო მიზეზი.

მდგომარეობა: ბუნებრივი ფაქტორებითა და ანთროპოგენური ზეწოლით განპირობებული მდინარის წყლის მდგომარეობა.

ზემოქმედება: ზეწოლის გარემოსდაცვითი ეფექტი.

რეაგირება: შერბილების ღონისძიებები, რომლებიც ხორციელდება ზემოქმედების ქვეშ მყოფი წყლის ობიექტის მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად.

მაგალითი

გამომწვევი ფაქტორი: ურბანიზაცია; **ზეწოლა:** ჩამდინარე წყლების ჩაშვება; **მდგომარეობა:**

ნუტრიენტების, ამიაკის, ლითონებისა და პრიორიტეტული ნივთიერებების გაზრდილი დონე; ქიმიური შედგენილობის ცვლილება; **ზემოქმედება:** ევტროფიკაცია, წყლის ბიოტას ტაქსონომიური შედგენილობისა და პროდუქტიულობის სხვა სახის ცვლილებები; **რეაგირება:** კონსულტაციები დამგეგმავ და კანონმდებელ ორგანოებთან სათანადო სალიცენზიო პირობების შემუშავებისა და აღსრულების საუკეთესო პრაქტიკის თაობაზე.

მნიშვნელოვანი ზეწოლა - ზეწოლა, რომელიც როგორც დამოუკიდებლად, ასევე სხვა ზეწოლებთან ერთობლიობაში და სათანადო ზომების (მათ შორის კონტროლის) არარსებობის პირობებში ხდება დირექტივის ერთი, ან ერთზე მეტი მიზნის შეუსრულებლობის მიზეზი.

რისკის შეფასება - (i) ზეწოლის სიძლიერის და (ii) ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდრომორფოლოგიური პარამეტრების დადგენილი და პროგნოზირებული ცვლილებების ზღვრების განსაზღვრა იმის დასადგენად, არის თუ არა წყლის ობიექტი, ან წყლის ობიექტების ჯგუფი „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის წინაშე.

შენიშვნა

კარგი სტატუსი = კარგი ქიმიური სტატუსი + კარგი ეკოლოგიური სტატუსი. ეკოლოგიური სტატუსი მოიცავს შემდეგ ელემენტებს: ბიოლოგიური ელემენტები; ბიოლოგიური ელემენტებისათვის აუცილებელი ქიმიური და ფიზიკურ-ქიმიური ელემენტები; ბიოლოგიური ელემენტებისათვის აუცილებელი ჰიდრომორფოლოგიური ელემენტები.

რეზიუმე

წყლის სტატუსზე ადამიანის საქმიანობის ზემოქმედების შეფასებასთან დაკავშირებით (ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზი), „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ (WFD) მუხლი 5 მოითხოვს შემდეგს:

- ინფორმაციის შეგროვება და განახლება იმ მნიშვნელოვანი ზემოქმედების სახეობისა და სიძლიერის შესახებ, რომელსაც ექვემდებარება თითოეული სააუზო უბნის ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის ობიექტები;
- აღნიშნული ობიექტებისათვის წყლის ჩარჩო დირექტივის გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკების შეფასება.

დღეისათვის საქართველოში ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზის სრულყოფილად ჩატარებისათვის აუცილებელი ინფორმაცია და მონაცემთა ბაზები არასაკმარისი და საკმაოდ არათანმიმდევრულია მასშტაბის, ხარისხისა და რაოდენობის თვალსაზრისით. სწორედ ამიტომ შემუშავებულ იქნა „ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზისა და რისკების შეფასების“ წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტი, რომელშიც გათვალისწინებულია საქართველოში არსებული პირობები. დოკუმენტში წარმოდგენილია ზღვრული სიდიდეები და კრიტერიუმები, რომლის მიხედვითაც ხდება წყლის ობიექტების დაყოფა შემდეგი კატეგორიების მიხედვით: „არ არის რისკის წინაშე“, „არის შესაძლო რისკის წინაშე“ და „არის რისკის წინაშე“. დოკუმენტი ემყარება ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნებსა და პრინციპებს და „განხორციელების საერთო სტრატეგიის“ ფარგლებში, IMPRESS სამუშაო ჯგუფის მიერ მომზადებულ სახელმძღვანელო დოკუმენტ #3-ს.

დოკუმენტში განხილულია როგორც წყლის ობიექტების ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები, ასევე წერტილოვანი და დიფუზიური წყაროებიდან ჩაშვებული ფიზიკურ-ქიმიური დამაბინძურებლები. გარდა ამისა, დოკუმენტში წარმოდგენილია, საქართველოსთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების იდენტიფიცირების მეთოდი და რისკების შეფასების სქემა, „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნებიდან გამომდინარე.

შინაარსი

განმარტებები	4
რეზიუმე.....	5
შესავალი	8
სახელმძღვანელო დოკუმენტის მიზანი	8
კონტექსტი	10
„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნები	10
ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიტიკური ჩარჩო	11
ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის ძირითადი ეტაპები	12
გამომწვევი ფაქტორებისა და ზეწოლების იდენტიფიცირება	13
მნიშვნელოვანი ზეწოლების იდენტიფიცირება	13
ზემოქმედებების შეფასება	14
გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის ალბათობის შეფასება (რისკის შეფასება).....	14
ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზი, რისკის შეფასება და შესაბამისი კრიტერიუმები.....	16
საჭირო მონაცემები და ინფორმაციის წყაროები.....	16
ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზი და რისკის შეფასება ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებებისა და ჰიდროლოგიური ზეწოლების შემთხვევაში	17
მდინარის სიდიდის კატეგორიები.....	18
რისკის კატეგორიები და „ყველაზე უარეს მაჩვენებელზე“ დამყარებული პრინციპი	18
ჰიდროლოგიური ხარჯის ცვლილება	19
ჰიდროლოგიური რისკის კატეგორიების სკრინინგი.....	20
პირობითი ზღვრული სიდიდეები წყალალბეობითა და ხარჯის რეგულირებით გამოწვეული მნიშვნელოვანი ზეწოლების იდენტიფიცირებისათვის.....	21
ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები.....	22
მორფოლოგიური ცვლილებებით გამოწვეული რისკის შეფასება.....	23
ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზი და რისკის შეფასება ფიზიკურ-ქიმიური ელემენტებისათვის.....	26
ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების მიდგომა დაბინძურების წერტილოვანი წყაროების შემთხვევაში	27
ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების მიდგომა დაბინძურების დიფუზიური წყაროების შემთხვევაში	33
საქართველოსთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის მეთოდოლოგია	38
სპეციფიკური დამაბინძურებლების სრული ნუსხა.....	38
სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის კრიტერიუმები.....	38
საქართველოსთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის კრიტერიუმები. 40	

პოტენციურად რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის კრიტერიუმები.....	40
არარელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის კრიტერიუმები	41
პესტიციდების შერჩევის კრიტერიუმები	42
სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხის მაგალითი	43
სპეციფიკურ დამაბინძურებლებთან დაკავშირებული რისკის შეფასება	45
უზუსტობები.....	46
დამატებითი ინფორმაცია და წყაროები.....	48
ნახაზებისა და ცხრილების ჩამონათვალი.....	49
დანართები	51

შესავალი

2000 წელს ევროკავშირმა მიიღო „წყლის ჩარჩო დირექტივა“, რომელმაც დაამკვიდრა წყლის რესურსების მართვისა და დაცვის გეოგრაფიულ და ჰიდროლოგიურ საზღვრებზე - მდინარეთა აუზებზე დამყარებული ახალი სამართლებრივი მიდგომები. „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ ძირითადი მიზანია, წყლის სტატუსის გაუმჯობესება და საბოლოოდ კარგი სტატუსის მიღწევა, მდინარეთა აუზების მართვის გეგმების განხორციელების საშუალებით. მდინარეთა აუზების მართვის გეგმების შედგენის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ელემენტს შედაპირულ და მიწისქვეშა წყლებზე ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზი წარმოადგენს. ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზის ჩატარება სავალდებულოა „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მუხლი 5(1)-ის თანახმად. ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზი, შედაპირული და მიწისქვეშა წყლების სტატუსზე ადამიანის საქმიანობის ზემოქმედების დასადგენად, უნდა ჩატარდეს თითოეული სააუზო უბნისათვის.

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ განხორციელების პროცესის ხელშეწყობის მიზნით, ევროკავშირის წევრმა სახელმწიფოებმა და ევროკომისიამ შეიმუშავეს „განხორციელების საერთო სტრატეგია“, რომლის ფარგლებშიც შეიქმნა სამუშაო ჯგუფები და ტექნიკური ხასიათის სახელმძღვანელო დოკუმენტები.

„განხორციელების საერთო სტრატეგიის“ ფარგლებში ზემოქმედება-ზეწოლის სამუშაო ჯგუფმა (IMPRESS) მოამზადა ზეწოლებისა და ზემოქმედებების შეფასების სახელმძღვანელო დოკუმენტი #3. საქართველოსთვის მომზადებული წინამდებარე დოკუმენტი შესაბამისად ემყარება „წყლის ჩარჩო დირექტივისათვის“ შემუშავებულ ამ სახელმძღვანელოს და ევროკავშირის მიერ კავკასიის რეგიონში განხორციელებული პროექტების შედეგებს, რაც უზრუნველყოფს ეროვნული პრიორიტეტების სათანადოდ გათვალისწინებას და დოკუმენტის მორგებას ადგილობრივ საჭიროებებზე.

სახელმძღვანელო დოკუმენტის მიზანი

წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტის მიზანია:

- ზეწოლის იმ სახეების იდენტიფიცირება/აღწერა, რომლებსაც შეუძლიათ დაბინძურების (ზოგადი პარამეტრები და სხვა კონკრეტული დამაბინძურებლები) და შედაპირული წყლის ობიექტების ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებების გამოწვევა;
- რისკების შეფასებაში გამოყენებული მეთოდოლოგიის აღწერა.

დოკუმენტი განკუთვნილია გადაწყვეტილების მიმღები პირებისა (წყლის პოლიტიკის შემქმნელები, მენეჯერები) და შედაპირული წყლების მონიტორინგის ექსპერტებისათვის. აღნიშნულ ექსპერტებს ეს დოკუმენტი დახმარებას გაუწევს მდინარეთა აუზებში არსებული ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის განხორციელებისას, რათა პრაქტიკულად გაითვალისწინონ ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნები. ითვალისწინებს რა დაინტერესებული მხარეების მოსაზრებებს, დოკუმენტი მორგებულია ადგილობრივ საჭიროებებსა და ეროვნულ კონტექსტზე.

დოკუმენტი, ზეწოლის ინდიკატორების, შესაბამისი პარამეტრებისა და თანმიმდევრული კრიტერიუმების გამოყენებით, ანალიზებს შედაპირული წყლის ობიექტებზე არსებულ ზეწოლებსა და ზემოქმედებებს.

თავი 1-ში წარმოდგენილია სახელმძღვანელო დოკუმენტის ზოგადი შინაარსი და კონკრეტული მიზნები.

დოკუმენტის კონკრეტული მიზნებია:

- დაეხმაროს მდინარეთა აუზების მართვის გეგმების მომზადებაში ჩართულ ექსპერტებს ჰიდრომორფოლოგიურ და ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე (ზოგადი პარამეტრები და სხვა კონკრეტული დამაბინძურებლები) არსებული ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზში;
- ჩამოაყალიბოს ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზის ძირითადი პრინციპები ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ შესაბამისად;
- წარმოადგინოს მდინარეთა აუზების მართვის გეგმების შემადგენელი ნაწილის - მდინარეებზე არსებული ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის ჩატარების კონკრეტული მიდგომა, ინდიკატორები და კრიერიუმები;
- წარმოადგინოს მნიშვნელოვანი ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის კრიტერიუმები, რომლებიც კონცენტრირებულია (i) ჰიდრომორფოლოგიურ და (ii) ზოგად ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე დაბინძურების წერტილოვანი და დიფუზიური წყაროების გათვალისწინებით;
- ჩამოაყალიბოს ძირითად ინდიკატორებსა და კრიტერიუმებზე დამყარებული მკაფიო მიდგომა.

ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზი იყენებს არსებულ ინფორმაციას ისეთი ტერიტორიების დასადგენად, რომლებიც იმყოფებიან სავალდებულო სტანდარტის - „კარგი ეკოლოგიური სტატუსის“ ვერშესრულების რისკის წინაშე. აღნიშნული ასევე მოიცავს გარკვეული ზოგადი დასკვნების გაკეთებას იმის თაობაზე, ექმნება თუ არა რისკი წყლის ობიექტს მიწათსარგებლობის გარკვეულ ფორმასთან დაკავშირებული დამაბინძურებლებით, რისთვისაც საჭიროა იმ მონაცემების შეგროვება და ანალიზი, რომელიც მოიცავს მიწათსარგებლობის არსებული ფორმების წყლის ობიექტებთან ფიზიკურ /ტოპოგრაფიულ ურთიერთდამოკიდებულებებს და წყლის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ მონაცემებს

თავი 2-ში აღწერილია ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზისა და რისკების შეფასების ძირითადი სამართლებრივი და ანალიტიკური ჩარჩო ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივისა“ და ზემოქმედება-ზეწოლის სამუშაო ჯგუფის მიერ შემუშავებული სახელმძღვანელო დოკუმენტის შესაბამისად.

თავი 3-ში დადგენილია ის მეთოდები და ზღვრული სიდიდეები, რომლებიც გამოიყენება რისკების შეფასებისა და ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების მიხედვით ზეწოლების კატეგორიზაციისათვის.

თავი 4 ეძღვნება საქართველოსთვის რელევანტური სხვა სპეციფიკური დამაბინძურებლების იდენტიფიცირების მეთოდოლოგიას, რომლებიც წარმოდგენილია „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართ VIII-ში.

თავი 5-ში წარმოდგენილია დამატებითი ლიტერატურა და წყაროები.

კონტექსტი

2014 წელს საქართველოს მთავრობამ ხელი მოაწერა „საქართველოსა და ევროკავშირის შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმებას“. შეთანხმების ერთ-ერთი ნაწილი ეხება ევროკავშირის წყლის პოლიტიკის ეროვნულ კანონმდებლობასთან დაახლოებას, პრაქტიკაში გადმოღებას და განხორციელებას, რომელშიც „წყლის ჩარჩო დირექტივას“ საკვანძო მნიშვნელობა აქვს. ზეწოლების და ზემოქმედებების ანალიზის ჩატრების აუცილებლობა გამომდინარეობს ევროკავშირის წყლის ჩარჩო დირექტივის და მის პრინციპებზე დაფუძნებული „წყლის რესურსების მართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის სამართლებრივი და კონცეპტუალური მოთხოვნებიდან. დოკუმენტში წარმოდგენილი ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზის ტექნიკური მიდგომები და მეთოდები ეფუძნება წყლის ჩარჩო დირექტივის „განხორციელების საერთო სტრატეგიის“ ფარგლებში შემუშავებულ „ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის“ სახელმძღვანელო დოკუმენტ N3-ს.

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოთხოვნები

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მუხლი 5, სხვა საკითხებთან ერთად, მოითხოვს ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების სტატუსზე ადამიანის საქმიანობის ზემოქმედების შესწავლას.

მენიშვნა: აღნიშნული მოთხოვნა უკვე გადმოღებულია „წყლის რესურსების შესახებ“ საქართველოს კანონის პროექტში და რამდენიმე კანონქვემდებარე აქტის პროექტშიც.

შესწავლა უნდა განხორციელდეს წყლის ჩარჩო დირექტივის დანართი II-ში წარმოდგენილი ძირითადი პრინციპების შესაბამისად (იმის გათვალისწინებით, რომ წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტი ფოკუსირებულია მხოლოდ ზედაპირული წყლის ობიექტებზე, ამ დანართის მხოლოდ 1.4 – 1.5 პუნქტებია მხედველობაში მიღებული. მიწისქვეშა წყლებზე უნდა მომზადდეს ცალკე დოკუმენტი), რომლის მიხედვითაც აუცილებელია შეფასებულ იქნეს ალბათობა იმისა, თუ რამდენად დგას წყლის ჩარჩო დირექტივის გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის ქვეშ მდინარეთა სააუზო უბნებში არსებული წყლის ობიექტები. გარდა ამისა, ზემოთ აღნიშნული შეფასებების და კვლევების ჩატარების პროცესში ექსპერტთა ჯგუფის დასახმარებლად, წყლის ჩარჩო დირექტივის „განხორციელების საერთო სტრატეგიის“ (CIS) ფარგლებში შემუშავებულ იქნა „ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის სახელმძღვანელო დოკუმენტ N3“ (2001).

წყლის ჩარჩო დირექტივის დანართი II-ის თანახმად, აუცილებელია:

- იმ მნიშვნელოვანი ზემოქმედებების სახეობისა და სიძლიერის შესახებ ინფორმაციის შეგროვება, რომელსაც ადგილი აქვს სააუზო ტერიტორიული ერთეულის (უბნის) თითოეულ ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყლის ობიექტზე;
- წყლის ობიექტების მიერ დირექტივის გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის შეფასება.

გარდა ამისა, „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ თანახმად, აუცილებელია ეროვნულ დონეზე იქნეს იდენტიფიცირებული ყველა ის დამაბინძურებელი, რომელთა ჩაშვება ზედაპირული წყლის ობიექტებში „მნიშვნელოვანი რაოდენობით“ ხდება და თითოეული მათგანისათვის აუცილებელია გარემოსდაცვითი ხარისხობრივი სტანდარტის (EQS) დადგენა, WFD-ს დანართი V-ის 1.2.6-ში განსაზღვრული პროცედურის შესაბამისად. ძირითადი დამაბინძურებლების საორიენტაციო ჩამონათვალი წარმოდგენილია WFD-ის დანართი VIII-ში, რომელიც წარმოდგენილია ამ დოკუმენტის დანართ 2-ში. რისკების შეფასების პრინციპი ითვალისწინებს თითოეულ კონკრეტულ დამაბინძურებელს, რაც გულისხმობს, რომ საქართველოსთვის იდენტიფიცირებული თითოეული სპეციფიკური

დამაბინძურებლისათვის უნდა მოხდეს ეკოლოგიური ხარისხის სტანდარტი (EQS) დადგენა, რისთვისაც უნდა ჩატარდეს ტესტირება (ტოქსიკური თვისებების ხანგრძლივობა და სიმწვავე) WFD-ის მე-5 დანართის 1.2.6. პუნქტის მიხედვით. შესაბამისად, ეს დოკუმენტი მოიცავს აგრეთვე სხვა სპეციფიკური დამაბინძურებლების (ცალკეული ნივთიერებების და არა ჯგუფური პარამეტრების) იდენტიფიცირების მეთოდოლოგიასაც.

ზედაპირული წყლის ობიექტების მიერ გარემოსდაცვითი ხარისხის მიზნების შეუსრულებლობის ალბათობის შეფასების პროცესში გამოყენებულ უნდა იქნეს როგორც ზეწოლების შესაწავლის შედეგად მიღებული მონაცემები, ასევე სხვა სახის ინფორმაცია, მაგალითად, გარემოსდაცვითი მონიტორინგის მონაცემები (იხ. განმარტებები).

ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიტიკური ჩარჩო

ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივიდან“ კარგად ჩანს, რომ ზემოქმედება ზეწოლის შედეგია. მეორე მხრივ, აღნიშნული ტერმინები „წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ კონკრეტულად განმარტებული არ არის. აქედან გამომდინარე, ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებში ამ ტერმინების ერთნაირად ინტერპრეტირების უზრუნველსაყოფად, გამოყენებულ იქნა გამომწვევი „ფაქტორის-ზეწოლის-მდგომარეობის-ზემოქმედების-რეაგირების“ (DPSIR) ანალიტიკურ ჩარჩოზე დამყარებული მიდგომა. აღნიშნული მიდგომა, რომელიც აღწერილია წინამდებარე დოკუმენტში, ეყრდნობა სახელმძღვანელო დოკუმენტ N3-ს. ამ მიდგომით შესაძლებელია ანთროპოგენური ზეწოლის იდენტიფიცირება, მისი მნიშვნელობისა და იმ შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედების შეფასება, რომელმაც შესაძლოა შეუძლებელი გახადოს წყლის კარგი სტატუსის მიღწევა საფეხურებრივი მიდგომით.

„გამომწვევი ფაქტორის-ზეწოლის-მდგომარეობის-ზემოქმედების-რეაგირების“ სისტემით შესაძლებელია წყლის ეკოსისტემების ფუნქციისა და წყლის სტატუსის კომპლექსური ანალიზის ჩატარება, აგრეთვე იმის დადგენა, თუ რა ზემოქმედებას იქონიებს მათზე იდენტიფიცირებული ზეწოლა და შესაძლებელია თუ არა ზემოქმედების შერბილება სათანადო ზომების მიღების გზით. ნახ.1-ზე წარმოდგენილია რამდენიმე მაგალითი „გამომწვევი ფაქტორის-ზეწოლის-მდგომარეობის-ზემოქმედების-რეაგირების“ პრინციპის უკეთ გასაგებად.

ნახ. 1: გამომწვევი ფაქტორებისა და წყლის ობიექტებზე შესაძლო ზემოქმედების ურთიერთდამოკიდებულება DPSIR-ის პრინციპის მაგალითებზე

გამომწვევი ფაქტორი	ზეწოლა	მდგომარეობა	ზემოქმედება
სოფლის მეურნეობა აკვაკულტურა ჰიდროენერგეტიკა წყალაღება (წყალმომარაგება) წყალდიდობებისგან დაცვა სამთო-მოპოვებითი წარმოება მრეწველობა ურბანული განვითარება ტურიზმი	დაბინძურების წერილობითი წყაროები დაბინძურების დიფუზიური წყაროები ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები (მდინარის უწყვეტობა, წყალაღება და ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება, ფსკერის ჩაღრმავება, და სხვ.)	მდინარის გაზრდილი დაბინძურება ნურიენტების გაზრდილი რაოდენობა მდინარის ხარჯის შეცვლილი რეჟიმი სახეობების შემცირების გაზრდილი ტენდენცია შეცვლილი ბიომრავალფეროვნება	წყლის სტატუსის გაუარესება (საშუალო/ცუდი სტატუსი) ეკტოფიკაცია შემცირებული ბიომრავალფეროვნება
რეაგირება მონიტორინგის პროგრამის შედეგა; ინდივიდუალური ღონისძიებების პროგრამა; წყლის რესურსების მართვისა და შეფასების მეთოდების სრულყოფა; ცნობიერების ამაღლება წყლის რესურსების დაცვის აუცილებლობაზე, და სხვ.			

“გამომწვევი ფაქტორის-ზეწოლის-მდგომარეობის-ზემოქმედების-რეაგირების” პრინციპის (DPSIR) თანახმად, ზეწოლა ადამიანის საქმიანობის (=გამომწვევი ფაქტორი; მაგ. ინფრასტრუქტურის განვითარება) უშუალო შედეგია, რომელმაც შესაძლოა უარყოფითი ზემოქმედება იქონიოს ზედაპირული წყლის ეკოსისტემებსა და წყლის სტატუსზე. ქვემოთ წარმოდგენილია აღნიშნული დამოკიდებულების მაგალითი ჰიდრომორფოლოგიური ზეწოლის შემთხვევისთვის.

ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის ძირითადი ეტაპები

“გამომწვევი ფაქტორის-ზეწოლის-მდგომარეობის-ზემოქმედების-რეაგირების” მოდელის მაგალითი ჰიდრომორფოლოგიური ზეწოლის შემთხვევაში:

გამომწვევი ფაქტორი: ინფრასტრუქტურის განვითარება (მაგ., გზების გაყვანა, მშენებლობა)

ზეწოლა: წყლის ობიექტის ფსკერიდან ინერტული მასალის ამოღება

მდგომარეობა: წყლის ობიექტის შეცვლილი სიღრმე, ფსკერის ზომის, სტრუქტურისა და სუბსტრატის ცვლილება

ზემოქმედება: წყლის ბიოტას ტაქსონომიური შედგენილობისა და პროდუქტიულობის ცვლილება

რეაგირება: ფსკერიდან ინერტული მასალის ამოღების რეგულირების პროგრამის ინიცირება (ან სუბსტრატის აღდგენა)

დოკუმენტის წინა ქვეთავებში აღწერილი იყო „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მოქმედების სფერო და მიზნები, აგრეთვე ის ზოგადი მოთხოვნები, რომლებიც გათვალისწინებული უნდა იყოს ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზში. წინამდებარე ქვეთავში განხილულია ზოგადი მიდგომა, რომელიც გამოყენებულ უნდა იქნეს წყლის ობიექტის კატეგორიისა და ხელმისაწვდომი ინფორმაციის შესაბამისად.

„წყლის ჩარჩო დირექტივაში“ მოცემულია ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის შემდეგი ძირითადი ეტაპები (იხ. ნახ.2):

- გამომწვევი ფაქტორებისა და ზეწოლების იდენტიფიცირება;
- მნიშვნელოვანი ზეწოლების იდენტიფიცირება;
- ზემოქმედებების შეფასება;
- წყლის ობიექტების გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის ალბათობის შეფასება.

ნახ. 2: ზეწოლის/ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების სქემა



მოცემული ოთხი ეტაპისთვის პირველ რიგში აუცილებელია წყლის ობიექტისა და მისი წყალშემკრების აღწერა (მაგ., ისეთი ინფორმაცია, როგორიცაა კლიმატი, ჰიდროლოგია, გეოლოგია, ნიადაგები). ზეწოლების გამომწვევი ფაქტორების იდენტიფიკაციისათვის აუცილებელია ინფორმაცია მიწათსარგებლობის და წყლის გამოყენების შესახებ.

ზემოქმედებების შეფასების დროს მნიშვნელოვან ინფორმაციას წარმოადგენს წყლის ობიექტთან დაკავშირებული მონიტორინგის პროგრამებისა და კვლევების მონაცემები. ანალიზის პროცესში მნიშვნელოვანია გარემოსდაცვითი მიზნების ცოდნა, რომლის შედარებით ზეწოლების სკრინინგის შედეგად მიღებულ მონაცემებთან დადგინდება, გახდება თუ არა ზეწოლა მიზნების შეუსრულებლობის მიზეზი.

მნიშვნელოვანი დაშვება:

ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზისა და რისკის შეფასების ჩატარებამდე მდინარეების აუზების ტერიტორიული ერთეულებზე უნდა განხორციელდეს ზედაპირული წყლის ობიექტების კატეგორიზაცია ტიპოლოგიის მიხედვით. ანალიზი უნდა ჩატარდეს “წყლის ჩარჩო დირექტივის” მოთხოვნების შესაბამისად შემუშავებული და საქართველოს პირობებისათვის ადაპტირებული “საქართველოში ზედაპირული წყლის ობიექტების დელინიაციის, საბაზისო პირობებისა და კლასიფიკაციის სისტემების შესახებ” მეთოდოლოგიის მიხედვით. ასევე ზეწოლა-ზემოქმედებისა და რისკის შეფასების შედეგების მიხედვით შესაძლებელი იქნება ზედაპირული წყლის ობიექტების ტიპოლოგიის უფრო დაზუსტება და დეტალიზაცია. მაგალითად, ზედაპირული წყლის რამდენიმე ობიექტი ზეწოლის სახეობის მიხედვით შეიძლება ერთ ჯგუფში გაერთიანდეს, ან არსებული ზეწოლის გამო წყლის ერთი ობიექტი შეიძლება დაიყოს რამდენიმე ობიექტად.

გამომწვევი ფაქტორებისა და ზეწოლების იდენტიფიცირება

ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის მნიშვნელოვან ეტაპს იმ გამომწვევი ფაქტორების იდენტიფიცირება წარმოადგენს, რომლებსაც შეუძლიათ წყლის ობიექტებზე ზეწოლის მოხდენა. გამომწვევი ფაქტორების ჩამონათვალი მაგალითების სახით წარმოდგენილია ნახ.1-ზე. გამომწვევი ფაქტორების სრული ჩამონათვალი მოცემულია თავი 3-ში, სადაც აღწერილია და რაოდენობრივი სახით წარმოდგენილია ზეწოლის სახეები და შეფასებულია ის რისკი, რომლებსაც ისინი წყლის ობიექტს უქმნიან.

ზოგადად, გამომწვევ ფაქტორებს წარმოადგენენ საქმიანობები (დარგები), რომლებსაც შეუძლიათ ზეწოლის გამოწვევა დაბინძურების წერტილოვანი წყაროების, დაბინძურების დიფუზიური წყაროების ან ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებების საშუალებით. გამომწვევი ფაქტორების რაოდენობრივ მაჩვენებლებში გამოსახვა შესაძლებელია მოპოვებული მონაცემების ერთობლიობის საშუალებით (მაგ., სახნავ-სათესი მიწების ფართობი, პირუტყვის რაოდენობა, მოსახლეობის სიმჭიდროვე, ინფრასტრუქტურის სიმჭიდროვე მოცემულ ფართობზე). აღნიშნული მონაცემების შედარება მონიტორინგით მიღებულ ინფორმაციასთან იძლევა იმის დადგენის შესაძლებლობას, იწვევს თუ არა ფაქტორი გარემოსდაცვით ზეწოლას.

იმის გამო, რომ საქმიანობას შეუძლია ზეწოლის მოხდენა ქვედა დინებაზე მდებარე წყლის ობიექტებზე, მონაცემები უნდა შეგროვდეს წყლის ობიექტების, მდინარეთა აუზების და მდინარეთა აუზების ტერიტორიული ერთეულების მასშტაბით. ასევე, მნიშვნელოვანია გამომწვევი ფაქტორების შესახებ მოპოვებული ინფორმაცია აისახოს სივრცით მონაცემებში წერტილოვანი, დიფუზიური და ჰიდრომორფოლოგიური ზეწოლების მიხედვით.

მნიშვნელოვანი ზეწოლების იდენტიფიცირება

წინა ეტაპებზე შესაძლებელია გამოვლენილ იქნეს მრავალი სხვადასხვა სახის ზეწოლა, რომლებიც წყლის ობიექტზე ზემოქმედებას ან არ ახდენენ, ან მათი ზემოქმედება მცირეა. ამიტომ, „წყლის ჩარჩო დირექტივა“ მოითხოვს მხოლოდ „მნიშვნელოვანი ზეწოლების“ შეფასებას. ზეწოლა მნიშვნელოვანია, თუ ის იწვევს ისეთ ზემოქმედებას, რომელიც ხდება წყლის ობიექტის მიერ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის მიზეზი. ზეწოლების კატეგორიზაციისათვის აუცილებელია ზეწოლების მიერ გამოწვეული ზემოქმედების ხასიათის დადგენა და ზეწოლებსა და ზემოქმედებებს შორის არსებული

ურთიერთდამოკიდებულების შეფასება სათანადო მეთოდის გამოყენებით. აღნიშნული მეთოდი წარმოდგენილია მე-3 თავში.

„წყლის ჩარჩო დირექტივის“ თანახმად, აუცილებელია მნიშვნელოვანი ანთროპოგენური ზეწოლების სახეობებისა და სიძლიერის შესახებ ინფორმაციის შეგროვება/განახლება და შემდეგ ზოგად კატეგორიულად დაყოფა:

- დაბინძურება წერტილოვანი წყაროებიდან;
- დაბინძურება დიფუზიური წყაროებიდან;
- ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები;
- წყალაღებით ან რეგულირებით გამოწვეული მდინარის ხარჯის რეჟიმის ცვლილების ეფექტი (ჰიდროლოგიური ზეწოლა).

თავი 3-ში წარმოდგენილია ზღვრული სიდიდეებისა და კრიტერიუმების გამოყენებით მნიშვნელოვანი ზემოქმედების იდენტიფიკაციისა და მათი სიძლიერის რაოდენობრივ მაჩვენებლებში წარმოდგენის ეტაპები და მარტივი მეთოდები.

ზემოქმედებების შეფასება

ზეწოლების შედეგად გამოწვეული ზემოქმედების შეფასება დამოკიდებულია ხელმისაწვდომ ინფორმაციაზე. ანალიზის პროცესში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დაკვირვების შედეგად მიღებული (მონიტორინგის პროგრამები, კვლევები, და სხვ.) ინფორმაცია და/ან მარტივი ან რთული მოდელირებით გამოანგარიშებული მონაცემები და ანალოგის მეთოდი. მაგალითად, თუ მდინარეში ჩაშვებულ ჩამდინარე წყალს შეუძლია წყლის ხარისხის, სულ მცირე, ადგილობრივი მასშტაბით შეცვლა, ასეთი ცვლილება შეიძლება შეფასდეს შერევის კონსერვატიული მოდელირების გამოყენებით ან ქვეყანაში არსებული სხვა მეთოდიკების საფუძველზე.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ინფორმაცია თავად წყლის ობიექტის შესახებ არსებობს, შესაძლებელია ზემოქმედებების პირდაპირ შეფასება. ეს ინფორმაცია უნდა მოიცავდეს სხვადასხვა სახის მონაცემებს (მათ შორის, ფიზიკური, ბიოლოგიური და ქიმიური მონაცემების), რომელთა ინტეგრირება უნდა მოხდეს თანმიმდევრულ მეთოდიკაში.

ისეთ სიტუაციებში, როდესაც არ არსებობს დაკვირვების შედეგად მიღებული მონაცემები, შეფასება შესაძლებელია ისეთი ანალოგიური უბნის დახმარებით, რომლისთვისაც არსებობს საჭირო მონაცემები. ასეთ შემთხვევაში ვუშვებთ, რომ დაკვირვების მონაცემების საშუალებით გაკეთებული შეფასება სამართლიანია ორივე უბნისთვის. ანალოგიური უბნის შერჩევისას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს იმას, თუ რამდენად მსგავსია ანალოგად აღებული უბანი, იმ უბანთან, რომლისთვისაც ტარდება ზემოქმედებების შეფასება. ახლომდებარე წყალშემკრებებს ხშირ შემთხვევაში მსგავსი მახასიათებლები (მაგ., ეკოლოგია, ტოპოგრაფია, გეოლოგია, კლიმატი, კალაპოტის თვისებები და მიწათსარგებლობა) აქვთ. უბნების მსგავსების დადგენის საუკეთესო გზას, ზემოქმედების შეფასებისთვის საჭირო ზოგადი მახასიათებლების გამოყენებით, ექსპერტული განსჯა წარმოადგენს.

გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის ალბათობის შეფასება (რისკის შეფასება)

შესაბამისი კრიტერიუმების გამოყენებით ხდება წყლის ობიექტების კატეგორიზაცია რისკის შემდეგ კლასებად: „არის რისკის წინაშე“, „არის შესაძლო რისკის წინაშე“ და „არ არის რისკის წინაშე“, რაც მიუთითებს იმას, თუ როგორია წყლის ობიექტის მიერ ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკი (იხ. ცხრილი 1). შედეგები აისახება თემატურ GIS რუკებზე, რომლებზეც ნათლად ჩანს, თუ რომელი წყლის ობიექტი არის გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის წინაშე. ასევე,

მიღებული შედეგები იძლევა შესაძლებლობას დაიგეგმოს და განხორციელდეს ოპერატიული მონიტორინგი იმ შესაბამისი ბიოლოგიური, ჰიდრომორფოლოგიური და/ან ქიმიური ელემენტებისათვის, რომელთა საშუალებითაც მოხდება ზემოქმედების შემდგომი შეფასება. თავი 3-ში წარმოდგენილია მოცემული ზეწოლების ზღვრული სიდიდეები და რისკის კრიტერიუმები.

ცხრილი 1: ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შესაძლო შეუსრულებლობის რისკის სამი კატეგორია

რისკის კატეგორია	რისკის კატეგორიის სახელწოდება
1	წყლის ობიექტი <u>არის</u> ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის <u>რისკის</u> წინაშე (=არ აკმაყოფილებს კრიტერიუმებს)
2	წყლის ობიექტი <u>არის</u> ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის <u>შესაძლო რისკის</u> წინაშე (=არ არის ცნობილი, აკმაყოფილებს თუ არა კრიტერიუმებს; არასრულყოფილი მონაცემები)
3	წყლის ობიექტი <u>არ არის</u> ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის <u>რისკის</u> წინაშე (=აკმაყოფილებს კრიტერიუმებს)

ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზი, რისკის შეფასება და შესაბამისი კრიტერიუმები

“წყლის ჩარჩო დირექტივის” მიხედვით ჰიდრომორფოლოგიურ და ზოგად ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებს წყლის სტატუსის შეფასებისას მნიშვნელოვანი როლი ეკისრება, რის გამოც ასევე მნიშვნელოვანია ზეწოლა-ზემოქმედების და რისკების შეფასება ჩატარდეს ამ პარამეტრების მხედველობაში მიღებით. ქვემოთ მოკლედ მიმოვიხილავთ ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების როლს ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის და რისკის შეფასებაში. წყლის ობიექტების ჰიდრომორფოლოგიური და ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების როლი ძალიან მნიშვნელოვანია ზეწოლებისა და ზემოქმედებების შეფასებისთვის, რადგან მათი ცვლილება ზემოქმედებას ახდენს წყლის სტატუსზე. ეს ნიშნავს იმას, რომ ზეწოლა ჰიდრომორფოლოგიურ და ზოგად ფიზიკურ-ქიმიურ ელემენტებზე ზემოქმედებას ახდენს ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებზე, და, შესაბამისად, ცვლის წყლის სტატუსს.

ამ კონტექსტში, შეცვლილი ჰიდრომორფოლოგიური და ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები და ადამიანის საქმიანობის მნიშვნელოვანი ზეწოლით გამოწვეული ზემოქმედება წარმოადგენს იმ საუკეთესო ინდიკატორს, რომლის საფუძველზეც დამატებითი მონიტორინგის განხორციელებამდე და/ან მონიტორინგის განხორციელების გარეშე შესაძლებელია იმის დადგენა, არის თუ არა წყლის ობიექტი წყლის კარგი სტატუსის ვერმიღწევის რისკის წინაშე.

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია ჰიდრომორფოლოგიურ და ზოგად ფიზიკურ-ქიმიურ ელემენტებთან დაკავშირებული რისკის კრიტერიუმები და/ან ზღვრული სიდიდეები, რომელთა საფუძველზეც ხდება წყლის სტატუსზე მნიშვნელოვანი ზეწოლებისა და ზემოქმედებების შეფასება. აღნიშნული შეფასებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული შემდეგი სახის ზეწოლები:

- წყალაღების ან მდინარის ხარჯის რეჟიმის რეგულირების შედეგად წარმოქმნილი ცვლილების ეფექტი (ჰიდროლოგიური ზეწოლა);
- ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები;
- დაბინძურება წერტილოვანი წყაროდან;
- დაბინძურება დიფუზიური წყაროდან.

საჭირო მონაცემები და ინფორმაციის წყაროები

მოცემული მიდგომით ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების ჩასატარებლად საჭიროა ბევრი სხვადასხვა სახის ინფორმაცია (მათ შორის GIS სისტემაში ასახული). პირველ რიგში საჭიროა მონაცემები წყლის ობიექტის შესახებ (ტიპი, მორფოლოგია, გეოგრაფიული და მეტეოროლოგიური პირობები, ბიოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური მდგომარეობა), რადგან სწორედ ეს მონაცემები წარმოადგენს ზეწოლებისა და ზემოქმედებების შეფასების ამოსავალ წერტილს. გარდა ამისა, აუცილებელია ინფორმაცია წყლის ობიექტის მოხმარებისა (მონაცემები ურბანური, სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო წერტილოვანი და დიფუზიური წყაროებიდან წარმოქმნილი ზეწოლის, წყალაღების, წყლის ხარჯის რეგულირების, მორფოლოგიისა და მიწათსარგებლობის შესახებ) და წყლის ობიექტის მდგომარეობის შესახებ.

გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის შესაფასებლად, აუცილებელია წყლის ობიექტის ეკოლოგიური სტატუსისა, და, მასმასადამე, მისი ბიოლოგიური და ქიმიური სტატუსისა და თავად წყლის ობიექტის მოწყვლადობის შეფასება. უნდა შეგროვდეს

ინფორმაცია, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება წყლის ობიექტისა და მისი წყალშემკრების დახასიათება, სხვადასხვა სახის ანთროპოგენური ზეწოლის გამოვლენა და შესაბამისი ზემოქმედებების შეფასება მონიტორინგის შედეგად მიღებული ბიოლოგიური, ქიმიური და ფიზიკური და ჰაბიტატების მდგომარეობის მახასიათებლების საფუძველზე.

ზეწოლის თითოეული ტიპისათვის საჭირო ინფორმაცია და მონაცემები აღწერილია ქვემოთ უფრო დეტალურად.

ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზი და რისკის შეფასება ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებებისა და ჰიდროლოგიური ზეწოლების შემთხვევაში

ჰიდრომორფოლოგიური ზეწოლის სახეობები დაყოფილია სამ ჯგუფად: ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება, მდინარის უწყვეტობა და მდინარის მორფოლოგია (იხ. ცხრილი 2). ზეწოლის თითოეული სახეობისათვის შემუშავებულია ზეწოლისა და რისკის კრიტერიუმები.

ცხრილი 2. ზეწოლის სახეები, რომლებისთვისაც განსაზღვრულია კრიტერიუმები იმის დასადგენად, არის თუ არა წყლის ობიექტი „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის წინაშე

ზეწოლის ჯგუფი	ზეწოლის ტიპი გამომწვევი ფაქტორების მითითებით
ჰიდროლოგიური ხარჯის ცვლილება	1. წყალდება – არასაკმარისი ეკოლოგიური ხარჯით გამოწვეული ზემოქმედება მდინარის მონაკვეთებზე გამომწვევი ფაქტორები: ირიგაცია; ჰიდროენერგეტიკა; სასმელი წყლის წყალსაცავები; და სხვა;
	2. წყლის დაგუბება/წყალსაცავის ეფექტი/შეგუბების ეფექტი: ხარჯის ცვლილებით გამოწვეული ზემოქმედება (i) ხელოვნური ბარიერებით ზედა დინებაზე მდებარე მდინარის მონაკვეთებზე (მდინარის გარდაქმნა ტბის ტიპის წყლის ობიექტად) და (ii) მდინარის კალაპოტიდან გრუნტის ამოღების შედეგად (დაღრმავებული კალაპოტის მონაკვეთები). გამომწვევი ფაქტორები: საირიგაციო და ჰიდროენერგეტიკული დანიშნულების კაშხლები; ჰიდროენერგეტიკა; სასმელი წყლის წყალსაცავები; კარიერები; სხვა ბარიერები;
მდინარისა და ჰაბიტატების გრძივი უწყვეტობის დარღვევა მორფოლოგიური ცვლილებები (მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც არსებობს კვლევებით მიღებული ინფორმაცია მდინარის მონაკვეთზე არსებული ზეწოლის ხუთივე სახეობაზე)	4. ჰიდროპიკები: მდინარის მონაკვეთებზე ზემოქმედება ქვედა დინების ხარჯების ცვალებადობით ზედა დინებაზე არსებული ხელოვნური ბარიერებით/ჰიდროელექტროსადგურების სისტემებით და ხელოვნურად გამოწვეული წყალდიდობების პულსირებით. გამომწვევი ფაქტორები: ჰიდროენერგეტიკა; სასმელი წყლის წყალსაცავები; სხვა ბარიერები;
	1. მდინარის უწყვეტობის და თევზის მიგრაციის მარშრუტების დარღვევა გამომწვევი ფაქტორები: ირიგაცია; ჰიდროენერგეტიკა; სასმელი წყლის წყალსაცავები; სხვა ბარიერები;
	5. ცვლილებები მდინარეების ბუნებრივის მსგავს მორფოლოგიურ მდგომარეობაში. გამომწვევი ფაქტორები: სხვადასხვა სახის წყალმომხმარებელი, მათ შორის, სოფლის მეურნეობა, წყალდიდობებისაგან დაცვა, ურბანული ტიპის დასახლებები, მრეწველობა, ჰიდროენერგეტიკა, ნავიგაცია, და სხვ.

ჰიდრომორფოლოგიური ზეწოლისათვის ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების შემოთავაზებულ მიდგომაში გათვალისწინებულია საქართველოში არსებული მდგომარეობა ინფორმაციის ხელმისაწვდომობასთან დაკავშირებით. როდესაც მონაცემები არ

არსებობს ან არასაკმარისია, შეფასება შეიძლება დაემყაროს ექსპერტულ განსჯას (მაგ. მარტივი მათემატიკური მოდელირება, ადგილობრივი ექსპერტების ცოდნა, მსგავსი მდინარეების აუზების მონაცემების გამოყენება, და სხვ.).

მდინარის სიდიდის კატეგორიები

მდინარეებზე ჰიდრომორფოლოგიური ზეწოლის შედეგად გამოწვეული ზემოქმედება დამოკიდებულია მდინარის ან მისი წყალშემკრების სიდიდეზე. გამომდინარე ხარჯის სიდიდიდან, წყალშემკრების ფართობისა თუ მდინარის ტიპიდან, სხვადასხვა სახის მეთოდოლოგია გამოიყენება. სიმარტივისთვის, წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტში განვიხილავთ მდინარის სიდიდის სამ კატეგორიას (ტიპოლოგიაზე დაყრდნობით). სამივე ეს კატეგორია კარგად ასახავს საქართველოში არსებულ ბუნებრივ პირობებს. ქვემოთ მოცემული თითოეული კატეგორიისათვის შემოთავაზებულია რისკის კრიტერიუმები.

ცხრილი 3. მდინარის სიდიდის კატეგორიები

მდინარის სიდიდის კატეგორია	კალაპოტის სიგანე	წყალშემკრების სიდიდე	მდინარის ტიპი
მცირე	< 10 მ	10 კმ ² – 100 კმ ²	მთის „ხრეშიანი“ მდინარის ტიპი
საშუალო	10 – 30 მ	100 კმ ² – 1000 კმ ²	ნახევრად მთის „ხრეშიანი“ მდინარის ტიპი
დიდი	> 30 მ	> 1000 კმ ²	დაბლობის/ვაკის მდინარის ტიპი

რისკის კატეგორიები და „ყველაზე უარეს მაჩვენებელზე“ დამყარებული პრინციპი

როგორც ზემოთ აღინიშნა, შესაბამისი კრიტერიუმების საფუძველზე მიღებული შედეგების გამოყენებით შესაძლებელია წყლის ობიექტების დაყოფა რისკის სამი კატეგორიის მიხედვით (იხ. ცხრილი 4). „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მიხედვით განსაზღვრულია „ყველაზე უარეს მაჩვენებელზე“ დამყარებული პრინციპი. „ყველაზე უარესი მაჩვენებლის“ პრინციპი ეყრდნობა შემდეგ წესს: იმ შემთხვევაში, თუ წყლის ობიექტი რისკის წინაშეა მხოლოდ ერთი კრიტერიუმით, ითვლება, რომ წყლის ობიექტი რისკის წინაშეა.

ცხრილი 4: ჰიდრომორფოლოგიის კუთხით რისკის სამი კატეგორია, რომელიც ასახავს წყლის ობიექტის მიერ „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის შესაძლებლობას.

რისკის კატეგორია #	რისკის კატეგორიის სახელწოდება
1	წყლის ობიექტი არის ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის წინაშე შეფასებულია ერთი ან ერთზე მეტი მნიშვნელოვანი (იხ. რისკების კრიტერიუმები ქვემოთ ცხრილებში და თავებში 3.2. და 3.3) ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილება (ბარიერები, წყლის დაგუბება, წყალაღება, ჰიდროპიკები). მდინარის მორფოლოგია (ინფორმაციის არსებობის შემთხვევაში) „ინტენსიურად ან ძლიერად სახეცვლილია“ ამ ჯგუფის წყლის ობიექტები ითვლება ძლიერად სახეცვლილ წყლის ობიექტებად.
2	წყლის ობიექტი არის ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის შესაძლო რისკის წინაშე მონაცემების სიმცირის გამო შეუძლებელია კრიტერიუმების გამოყენება და საჭიროა ინფორმაციის შევსება, ან არ არის შეფასებული მნიშვნელოვანი (იხ. რისკების კრიტერიუმები) ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები (ბარიერები, წყლის დაგუბება, წყალაღება, ჰიდროპიკები). თუმცა, მდინარის მორფოლოგია (ინფორმაციის არსებობის შემთხვევაში) „ზომიერად სახეცვლილია“. ეს არის დროებითი ჯგუფი, რადგან გადაწყვეტილების მიღება იმასთან დაკავშირებით, მიეკუთვნებიან თუ არა აღნიშნული წყლის ობიექტები „პირობითად ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტების“ კატეგორიას, შეუძლებელია და საჭიროა დამატებითი ინფორმაცია და კვლევები.
3	წყლის ობიექტი არ არის ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების

შეუსრულებლობის რისკის წინაშე

არ არის შეფასებული მნიშვნელოვნად (იხ. რისკების კრიტერიუმები) ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები (ბარიერები, წყლის დაგუბება, წყალაღება, ჰიდროპიკები). მდინარის მორფოლოგია „ბუნებრივთან მიახლოებულია“ ან „უმნიშვნელოდ სახეცვლილია“. ამ ჯგუფის წყლის ობიექტები ითვლება ბუნებრივ წყლის ობიექტებად ჰიდრომორფოლოგიის კუთხით. თუმცა, საჭიროა სხვა ზეწოლების შეფასება.

ჰიდროლოგიური რისკის შეფასება, მორფოლოგიური ცვლილებების შეფასებასთან ერთად, მნიშვნელოვანია ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტების დასახასიათებლად. ჰიდროლოგიური და მორფოლოგიური რისკების შეფასება წარმოადგენს ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტების წინასწარი იდენტიფიცირების სკრინინგის ეტაპს.

ჰიდროლოგიური ხარჯის ცვლილება

ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზისა და ჰიდროლოგიური რისკის შეფასებისთვის საჭიროა შემდეგი:

- წყლის ობიექტზე მოქმედი ზეწოლების შესაბამისი რისკისა და წყლის ობიექტის ეკოლოგიური მოწყვლადობის შეფასება;
- მდინარის მონაკვეთზე არსებული ბუნებრივი ხარჯის, ან წყლის დონის ცვლილების რეჟიმის შეფასება;
- ზეწოლის შედეგად ბუნებრივი მდგომარეობის ცვლილების შეფასება.

ცხრილი 5-ში წარმოდგენილია ის კონკრეტული მონაცემები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჰიდროლოგიური ზეწოლის იდენტიფიკაციისა და რისკის შეფასების პროცესში. ყველა ზეწოლის სპეციფიკური წერტილი ან არეალი წარმოდგენილი უნდა იყოს კოორდინატების მიხედვით და ასახულ უნდა იყოს GIS სისტემაში.

ცხრილი 5: ჰიდროლოგიური ზეწოლის მახასიათებლები

საკითხი	საჭირო მონაცემების ჩამონათვალი
ბუნებრივი ხარჯი	• მდინარის მონაკვეთების ან წყლის ობიექტების მიხედვით; • გაზომილი ზედა ან ქვედა ბიეფში და განზოგადებული საკვლევ მონაკვეთზე; • მიღებული წყალშემკრების გრძელვადიანი მახასიათებლების მოდელირებით, რომელიც შეიძლება დაზუსტდეს ანალოგიური წყალშემკრების ან მოკლევადიანი მონიტორინგის მონაცემებთან შედარების საშუალებით; • მიღებული მოდელირების უფრო მოწინავე ტექნოლოგიების, მაგ., ნალექების-ჩამონადენის მოდელირების, ან ბუნებრივი ხარჯის მოდელირების საშუალებით
წყალაღება	• პიკური წყალაღების მაჩვენებელი; • წყალაღების მაქსიმალური დღიური და წლიური მაჩვენებელი; • წყალმოხმარების რეჟიმი (მათ შორის, სეზონურობა); • ამოღებული წყლის მოხმარების სახე (სასმელი, სოფლის მეურნეობა, მრეწველობა).
წყლის დაგუბება	• ოფიციალური გეოგრაფიული მდებარეობა, ნაგებობის ხასიათი (კაშხალი/ჯებირი, და სხვ.); • ნაგებობიდან წყლის კონტროლირებული გაშვების რეჟიმი და გაშვებული წყლის რაოდენობა; • წყალაღების გაანგარიშებული მაჩვენებელი და დონის ცვალებადობა (სადაც ცნობილია); • წყალსაცავიდან დაგეგმილი წყალგაშვების პუნქტის განსაზღვრა; • თევზსავალის და/ან ეკოლოგიური და სედიმენტოლოგიური უწყვეტობის არსებობის დადგენა.
წყალჩაშვების მონაცემები	• სანებართვო ზღვრული სიდიდეები (კონტროლირებული წყალჩაშვების შემთხვევაში) ან ხარჯის გაანგარიშება; • ჯამური წლიური მოცულობა; • წყალჩაშვების რეჟიმი (მათ შორის, სეზონურობა).

ჰიდროლოგიური რისკის კატეგორიების სკრინინგი

სკრინინგის მიზანია რისკების მიხედვით წყლის ობიექტების (ან წყლის ობიექტების ჯგუფების) შემდეგ სამ კატეგორიად დაყოფა: „არ არის რისკის წინაშე“, „არის შესაძლო რისკის წინაშე“, „არის რისკის წინაშე“ წყალაღების, წყალჩაშებისა და ხარჯის რეგულირების ზეწოლების ერთობლივი ჰიდროლოგიური გავლენის საფუძველზე. არსებობს წყლის ობიექტების „რისკის კატეგორიებში“ გაერთიანების რამდენიმე მეთოდი და საშუალება. წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტში აღწერილია სამეტაპიანი კონცეფცია.

ეტაპი 1. სკრინინგის მოსამზადებელი ეტაპი

1.1. მოახდინეთ წყალშემკრების კონცეპტუალიზაცია

- წყლის ობიექტების, ტიპოლოგიისა და ცნობილი ზეწოლების დაფიქსირება;
- თუ აუცილებელია მიწისქვეშა წყლებს, ზედაპირულ წყლებსა და ჭარბტენიან ტერიტორიებს შორის არსებული ურთიერთქმედების შესწავლა შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს კონცეპტუალური მოდელირება.

2.1. განსაზღვრეთ სკრინინგის ფარგლები და სკრინინგს დაქვემდებარებული უბნები შემდეგის გათვალისწინებით:

- შესაძლო ჰიდროლოგიური ზემოქმედება;
- შესაფასებელი წყლის ობიექტები (სიდიდე, წყლის ცალკეული ობიექტის/ობიექტების ჯგუფის შეფასება, ზეწოლის სახე).
- დააჯგუფეთ მსგავსი მასშტაბის ზეწოლის ქვეშ მყოფი ერთი და იგივე კატეგორიისა და ტიპის მცირე ზომის წყლის ობიექტები
- განსაზღვრეთ მდინარის სისტემის ის პუნქტები, სადაც უნდა მოხდეს ზემოქმედების შეფასება;
- ზემოქმედების შეფასების პუნქტები შეიძლება მდებარეობდნენ:
- მნიშვნელოვანი წყალაღების ადგილების ან ხარჯის რეგულირების ნაგებობების ქვედა ბიეფში;
- ხარჯის საზომ სადგურებთან.

ეტაპი 2. წყლის ობიექტების პირველადი სკრინინგი „რისკის კატეგორიებში“ დასაჯგუფებლად

2.1. დაადგინეთ, წყალაღების, წყალჩაშებისა და ხარჯის რეგულირების ზეწოლების ერთობლივი ჰიდროლოგიური გავლენის შედეგად წყლის ობიექტი:

- არ არის რისკის წინაშე არსებულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით;
- არის შესაძლო რისკის წინაშე; ან
- არის რისკის წინაშე.

ანიშნული რაჩეირება უნდა მოხდეს მდინარეებისათვის დადგენილი ზეწოლის ზღვრული სიდიდეების გამოყენებით (იხ. ცხრილი 6, თავ 3.3.3-ში);

2.2 შეადგინეთ წყლის იმ ობიექტების წინასწარი ჩამონათვალი, რომლებიც ხასიათდებიან იდენტიფიცირებული ზეწოლებით.

ეტაპი 3. „არის შესაძლო რისკის წინაშე“ კატეგორიის წყლის ობიექტების სკრინინგი

3.1 ჩაატარეთ ეტაპი 2.1-ზე შედგენილი „არის შესაძლო რისკის წინაშე“ ჩამონათვალში შესული წყლის ობიექტების (ან წყლის ობიექტების ჯგუფის) სკრინინგი „მნიშვნელოვანი ჰიდროლოგიური ცვლილების“ (ცხრილი 6) ზღვრული სიდიდეების მიმართ. აღნიშნული ზღვრული სიდიდეები უნდა დადგინდეს ეროვნული ჰიდროლოგიური მონიტორინგის პროგრამის შედეგად მიღებული ხარჯის

ისტორიული მონაცემების (პროცენტილებში) საფუძველზე (იხ. ცხრილი 6). თუმცა, იმ შემთხვევაში, თუ დადგენილია გარემოსდაცვითი ხარჯის მოცულობები, წყლის ობიექტებისთვის რისკის კატეგორიების მისანიჭებლად შესაძლებელია გარემოსდაცვითი ხარჯის სიდიდეების ზღვრულ სიდიდეებად გამოყენება.

3.2 დაადგინეთ და დააფიქსირეთ წყალაღებთა და ხარჯის რეგულირებით გამოწვეული მნიშვნელოვანი ზეწოლები და შეაფასეთ მონაცემების სანდოობის დონე.

3.3 შეამოწმეთ, საჭიროა თუ არა დამატებითი ინფორმაცია ან კვლევა.

დამატებითი კვლევა შეიძლება საჭირო გახდეს გამომდინარე:

- იმ რისკიდან, რომელიც გამოწვეულია წყლის ობიექტის ეკოლოგიაზე აღნიშნული და სხვა ზეწოლების ერთობლიობით;
- წყლის ობიექტის მოწყვლადობიდან წყალაღებთ/ხარჯის რეგულირებით გამოწვეული ზეწოლების მიმართ.

3.4 მიანიჭეთ წყლის ობიექტებს რისკის კატეგორიები სკრინინგის შედეგებისა და ერთობლივად მოქმედი ზეწოლების საფუძველზე. საბოლოოდ მივიღებთ წყლის ობიექტების ჩამონათვალს, რომლებსაც მინიჭებული აქვთ რისკების შემდეგი კატეგორიები: „არ არის რისკის წინაშე“ (არსებული ინფორმაციის საფუძველზე), „არის შესაძლო რისკის წინაშე“ (როდესაც სკრინინგის პროცესი შემდეგ დადგინდება, რომ კიდევ საჭიროა დამატებითი ინფორმაცია) და „არის რისკის წინაშე“ (სანდო ინფორმაციაზე დაყრდნობით (როდესაც საკმარისი მტკიცებულებაა ზეწოლიდან გამომდინარე ზემოქმედებაზე).

პირობითი ზღვრული სიდიდეები წყალაღებთა და ხარჯის რეგულირებით გამოწვეული მნიშვნელოვანი ზეწოლების იდენტიფიცირებისათვის

აუცილებელია ზღვრული სიდიდეების განსაზღვრა „არ არის რისკის წინაშე“ (არსებული ინფორმაციის საფუძველზე) და „არის რისკის წინაშე“ კატეგორიებისათვის (იხ. ცხრილი 6). ასეთი წინასწარი სკრინინგის შედეგად ძირითადად გაირკვევა წყლის ის ობიექტები, რომლებიც შედიან „არის შესაძლო რისკის წინაშე“ კატეგორიაში ჰიდროლოგიური ცვლილებების გამო. სავარაუდოდ, წყლის ისეთი ობიექტების რაოდენობა, რომლებიც ზემოთ აღნიშნულ ორ კატეგორიას შორის მოექცევა და კატეგორიის დასაზუსტებლად მოითხოვს დამატებითი ინფორმაციის მოძიებას, დიდი იქნება.

ზღვრული სიდიდეების საშუალებით შესაძლებელია ზეწოლების სწრაფად შეფასება, თუმცა საბოლოო გადაწყვეტილება მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია ექსპერტთა მოსაზრებასა და ადგილობრივ ცოდნაზე.

ცხრილი 6: წყლის ობიექტებზე ჰიდროლოგიური ზეწოლის ზღვრული სიდიდეები

წყლის ობიექტი	ზღვრული სიდიდე (პირობითი)	როდის	შენიშვნა
ზღვრული სიდიდეები, რომელთა შემთხვევაშიც ზეწოლა რისკს არ შეიცავს			
წყალაღებისა და ხარჯის რეგულირების ერთობლივი ზეწოლა			
მდინარე	ჰიდროლოგიური ცვლილება, ბუნებრივი ხარჯის ცვლილება მაგ., <10% (თუმცა სხვადასხვა პროცენტული სიდიდე შეიძლება იქნეს გამოყენებული, ჰიდროლოგიის გადაწყვეტილებიდან გამომდინარე)	ყოველთვის	ექსპერტთა მოსაზრება
წყალსაცავებიდან ხარჯის რეგულირებით გამოწვეული ზეწოლა			
წყლის ნებისმიერი ობიექტი, რომელიც იმყოფება წყალსაცავის ზემოქმედების ქვეშ	ადგილი არ აქვს ჰიდროლოგიური ზღვრული სიდიდეების გადაჭარბებას (მაგ. <10% , როგორც ზევით არის აღნიშნული)		
ზღვრული სიდიდეები, რომელთა შემთხვევაშიც ზეწოლა წყლის ობიექტს რისკის წინაშე აყენებს			

წყალადებისა და ხარჯის რეგულირების ერთობლივი ზეწოლა			
მდინარე	ჰიდროლოგიური ცვლილების პროცენტული მაჩვენებელი ბუნებრივი დაბალი ხარჯის პირობების მიმართ (მაგ., >40% 95 პროცენტილიანი ხარჯის შემთხვევაში)	ადგილი აქვს დადგენილი პროცენტული მაჩვენებლების გადაჭარბებას*	ემყარება რისკის შეფასების მეთოდს**
ხარჯის რეგულირებით გამოწვეული ზეწოლა წყალსაცავებისათვის			
წყალსაცავთან ახლოს, მის ზედა და ქვედა ბიეფში მდებარე წყლის ნებისმიერი ობიექტი	ხარჯის რეგულირება რისკის შეიცავს, გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც წყლის ობიექტის ფიზიკური ცვლილებები იმდენად უმნიშვნელოა, რომ ის ძლიერად სახეცვლილად ვერ ჩაითვლება		
ერთმანეთთან დაკავშირებული წყალსაცავების კასკადის ფარგლებში მდებარე წყლის ნებისმიერი ობიექტი	ხარჯის რეგულირება რისკის შეიცავს, გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც წყლის ობიექტის ფიზიკური ცვლილებები იმდენად უმნიშვნელოა, რომ ის ძლიერად სახეცვლილად ვერ ჩაითვლება		

* გადაწყვეტილება იმის შესახებ, თუ რა პროცენტილი ან პროცენტულების კომბინაცია შეესაბამება მდინარის კონკრეტულ სისტემას და მასზე არსებულ ზეწოლებს, ადგილობრივად უნდა იქნეს მიღებული (მაგ., QN95, QN70, QN50, და QN5-ის % იხ. განმარტებები).

** რისკის შეფასების მეთოდს საფუძვლად უდევს გარემოსდაცვითი ხარჯის მიზანი.

ჰიდრომორფოლოგიური ცვლილებები

მდინარის მორფოლოგიაზე ზეწოლას ახდენს ადამიანის საქმიანობა, რომელიც უარყოფითად ვლინდება წყლის ობიექტის თვისებებსა და მასში მიმდინარე პროცესებზე, და არა ის ხელოვნური ნაგებობები, რომლებიც ხშირ შემთხვევაში ადამიანის საქმიანობასთანაა დაკავშირებული. მაგალითად, მდინარის მორფოლოგიაზე ზეწოლას ახდენს წყლის დაგუბება და ნაპირების გამაგრება. წყლის დასაგუბებლად გამოიყენება ისეთი ნაგებობები, როგორიცაა შლუზები, ჯებირები ან კაშხლები, ხოლო ნაპირების გასამაგრებლად გამოიყენება ისეთი მასალები, როგორიცაა ხე, ლითონი ან ბეტონი.

ცხრილი 7-ში წარმოდგენილია საქართველოს მდინარეების მორფოლოგიაზე ზეწოლის კონკრეტული სახეები.

ცხრილი 7: მდინარის მორფოლოგიაზე ზეწოლის კონკრეტული სახეები

ზეწოლა	აღწერა
კალაპოტის ფორმის შეცვლა (გასწორხაზოვნების ჩათვლით)	კალაპოტის გასწორხაზოვნება, გაფართოება და ჩაღრმავება; კალაპოტიდან ინერტული მასალის ამოღება, მათ შორის, სამშენებლო ქვიშისა და ხრეშის მოპოვება, თევზსაშენი გუბურების მოწყობა, და სხვ.
კალაპოტიდან მასალის ამოღება და დაღრმავება	მდინარის კალაპოტიდან მასალის ამოღება, მათ შორის, სამშენებლო ქვიშისა და ხრეშის მოპოვება, თევზსაშენი გუბურების მოწყობა, და სხვ.
წყალდიდობებისაგან დაცვა და ნაპირების გამაგრება	მდინარეთა კალაპოტების გასწორხაზოვნება სხვადასხვა მიზნით (მაგ., ეროზიის საწინააღმდეგოდ); წყალდიდობებისაგან დაცვა კედლებისა და ჯებირების საშუალებით; ნაპირების გამაგრება გაბიონის ყუთების, ლოდების, გეოტექსტილისა, და სხვ. საშუალებით.
წყლის ნაკადის რეგულირება	მდინარის ხარჯის რეჟიმის შემცვლელი ნაგებობები
წყლის დაგუბება	წყლის დაგუბება კაშხლების, ჯებირების, შლუზების, და სხვ. მშენებლობის გზით.
ინტენსიური მიწათსარგებლობა	მოვება, სანაპირო მცენარეულობის განადგურება, სანაპირო მცენარეულობის მართვა, ეროზია, და სხვ.
ჭალების ცვლილება	დატბორვის ზონების მოწყობა კალაპოტისა და ჭალების ურთიერთქმედების შესასუსტებლად

შენიშვნა: ხარჯის რეგულირების წარმოდგენილ ზღვრულ სიდიდეებში არ არის გათვალისწინებული წყლის ობიექტზე არსებული სხვა მნიშვნელოვანი ზეწოლები. ცნობილია, რომ: , წყალაღებით გამოწვეული ზეწოლისა და წყლის ობიექტზე არსებული სხვა ზეწოლების ერთობლიობამ შეიძლება ქიმიური ან ეკოლოგიური მიზნების ვერშესრულება განაპირობოს. კერძოდ, წყალაღებითა და ხარჯის რეგულაციით გამოწვეულ ზეწოლასთან ერთად შეიძლება ადგილი ჰქონდეს დაბინძურების წერტილოვანი წყაროდან და დაბინძურების დიფუზიური წყაროდან გამოწვეულ ზეწოლას. წყლის ობიექტზე მორფოლოგიური ცვლილებების გამომწვევ ზეწოლებთან ერთად შეიძლება მოქმედებდეს ჰიდროლოგიური ზეწოლებიც (მაგალითად, წყალდიდობებისგან დამცავი ნაგებობები, ჯებირები ან ისეთი საქმიანობა, როგორიცაა კალაპოტიდან მასალის ამოღება).

მორფოლოგიური ცვლილებებით გამოწვეული რისკის შეფასება

საქართველოში არ არის განვითარებული ზედაპირული წყლის მორფოლოგიის აღწერისა და შეფასების ტექნოლოგიები და მონაცემთა ბაზა. თუმცა, არსებობს რიგი ეროვნული და საერთაშორისო პროექტების ფარგლებში განხორციელებული მდინარეთა ჰაბიტატების კვლევების შედეგად მიღებული ინფორმაცია და მონაცემები. გარდა ამისა, არ არის დადგენილი კონკრეტული მორფოლოგიური მაჩასიათებლებისა და მათთან დაკავშირებული ბიოტას ურთიერთდამოკიდებულება. აქედან გამომდინარე, ის ეფექტი, რომელსაც მორფოლოგიაზე არსებული ზეწოლა „ბიოლოგიურ ელემენტებზე“ ახდენს, დადგენილია მეტწილად ექსპერტული განსჯის საფუძველზე.

მონაცემები და ინფორმაციის წყაროები

მორფოლოგიური რისკის შესაფასებლად აუცილებელია ცხრილი 7-ში აღწერილ ზეწოლებთან დაკავშირებული ინფორმაცია და მონაცემები.

წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტის მომზადების პროცესში აღმოჩნდა, რომ ზედაპირული წყლის ობიექტების მორფოლოგიური ცვლილებების მასშტაბებთან დაკავშირებული ინფორმაცია საკმაოდ მწირია. აქედან გამომდინარე, ბიოლოგიურ ელემენტებზე კონკრეტული მორფოლოგიური ზეწოლების ეფექტი დამყარებულია მეტწილად ექსპერტული განსჯის საფუძველზე.

ცხრილი 8-ში წარმოდგენილია ზედაპირული წყლის ობიექტების მორფოლოგიური შეფასებისთვის საჭირო მონაცემები და ინფორმაციის წყაროები.

ცხრილი 8: მონაცემები და ინფორმაციის წყაროები მორფოლოგიური შეფასებისთვის

ზეწოლა	აღწერა
კალაპოტის ფორმის შეცვლა (გასწორხაზოვნების ჩათვლით)	რუკები, აეროფოტოები, მდინარის ჰაბიტატების კვლევები და ინფრასტრუქტურული გეგმები იმ ორგანოებიდან, რომელთა საშუალებითაც ცენტრალური ხელისუფლება ახორციელებს საკუთარ პასუხისმგებლობას მდინარეთა სისტემების მართვისა და წყალდიდობებთან ბრძოლის კუთხით.
კალაპოტიდან მასალის ამოღება და დაღრმავება	რუკები, აეროფოტოები, მდინარის ჰაბიტატების კვლევები
წყალდიდობებისგან დაცვა და ნაპირების გამაგრება	მონაცემები და ინფორმაცია, როგორიცაა წყალშემკრების წყალდიდობების რისკის შეფასებისა და მართვის კვლევები, რუკები და აეროფოტოები იმ ორგანოებიდან, რომელთა საშუალებითაც ცენტრალური ხელისუფლება ახორციელებს საკუთარ პასუხისმგებლობას წყალდიდობებთან ბრძოლისა და წყალდიდობებისგან დაცვის კუთხით.
წყლის ნაკადის რეგულირება	წყლის რეგულირებასთან დაკავშირებული ლიცენზიების, ეროვნული ჰიდროლოგიური მონიტორინგის, ჰიდროენერგეტიკული და სხვა პროექტების კონკრეტული თემატური კვლევებისა და გზშ-ების, კაშხლებისა და ჯებირების, და სხვ. მონაცემები.
წყლის დაგუბება	ინფორმაცია ელექტროენერგეტიკული მიზნებისთვის წყლის დაგუბების შესახებ (ლიცენზიები და გზშ კვლევები) და ინფორმაცია წყლის რესურსების მართვის ადგილობრივი ორგანოებიდან. მდინარეებისა და წყალსაცავების რუკები და

	აეროფოტოები.
ინტენსიური მიწათსარგებლობა	მიწათსარგებლობისა და მცენარეული საფარის GIS რუკები, აეროფოტოები, კვლევების (ბიომრავალფეროვნება) მონაცემები, და სხვ.
ჭალების ცვლილება	სანაპირო ტერიტორიებისა და ჭალების ტოპოგრაფიული მონაცემები; წყალდიდობებისგან დაცვის ინფრასტრუქტურის ადგილმდებარეობა.

მორფოლოგიური ცვლილებების რისკის შეფასების ზღვრული სიდიდეები

შეფასების ჩარჩო წარმოადგენს წესების, ზღვრული სიდიდეებისა და კრიტერიუმების სისტემას, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ზედაპირული წყლის ობიექტების მორფოლოგიური ცვლილებების შესახებ არსებული მონაცემებისა და ცოდნის ინტერპრეტირება. მეთოდოლოგია მოიცავს ცხრილი 9-ში წარმოდგენილ ჰიდრომორფოლოგიურ ელემენტებს, ხოლო ცხრილი 10 მოიცავს მორფოლოგიური ცვლილებების შეფასების ზღვრულ სიდიდეებს. მეთოდოლოგია, რომლის მიხედვითაც უნდა მოხდეს ზედაპირული წყლების ჰიდრომორფოლოგიის აღწერა და შეფასება წარმოდგენილია ამ დოკუმენტის დანართ 1-ში. “ზედაპირული წყლების მორფოლოგიის აღწერის და შეფასების მეთოდიკა”.¹

ცხრილი 9: მორფოლოგიური ხარისხის ელემენტები და ინდიკატური პარამეტრები

ხარისხის ელემენტები	ქვე-ელემენტები	ინდიკატური პარამეტრები
უწყვეტობა		წინააღმდეგობის რაოდენობა, ადგილმდებარეობა და მათი გადალახვის შესაძლებლობა; თევზებისთვის მისაწვდომობა/უწყვეტობა
მორფოლოგიური პირობები	მდინარის სიღრმისა და სიგანის ცვალებადობა	მდინარის დინება; კვეთი და ბუნებრიობის ხარისხი;
	მდინარის კალაპოტის აგებულება და სუბსტრატი	ხელოვნური კალაპოტის არსებობა; მდინარის კალაპოტის სუბსტრატის აგებულების ბუნებრიობის ხარისხი; ეროზია/სასიდეგმენტაციო ნაგებობები;
	სანაპირო ზონის აგებულება	სანაპირო ზონის არსებობა ; მიწათსარგებლობა სანაპირო ზოლებში; მიწათსარგებლობა ჭალაში/მდინარის ხეობაში; ბუნებრივად დატბორვის შესაძლებლობა ; ბუნებრივად მეანდირების შესაძლებლობა;

შეფასების შედეგები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ჰიდრომორფოლოგიური ელემენტების სტატუსის წინასწარი კლასიფიკაციისათვის ცხრილი 10-ში წარმოდგენილი ე.წ. ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის შეფასების სისტემის გამოყენებით.

ცხრილი 10 ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის კლასების წინასწარი საზღვრები (სლოვაკეთის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, 2004 წელი), იხ.დანართი 1

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

¹ “ზედაპირული წყლების მორფოლოგიის აღწერის და შეფასების მეთოდოლოგია” გამოყენებული და დატესტილ იქნა ჭოროხი-აჭარისწყლის მდინარეების აუზში, ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოს დაცვა“ პროექტის ფარგლებში, 2013 წ. (EU EPIRB)

ასეთი მიდგომით შესაძლებელია წყლის ობიექტების (ან წყლის ობიექტების ჯგუფების) კატეგორიზაცია მორფოლოგიური ცვლილებებით (უწყვეტობა, კალაპოტის ფორმის შეცვლა (გასწორება/ზოვნების ჩათვლით) და კალაპოტის დაღრმავება, წყალდიდობებისაგან დაცვა და ნაპირების გამაგრება, წყლის რეგულირება, წყლის დაგუბება, ინტენსიური მიწათსარგებლობა და ჭალების ცვლილება) (მეთოდოლოგია იხ. დანართ 1-ში). გამომდინარე იქიდან, რომ აღნიშნული მიდგომა საკმაოდ წარმატებით გამოიყენება საქართველოში (აჭარისწყლის/ჭოროხის საპილოტე მდინარის აუზში), წყლის ობიექტის მორფოლოგიური ცვლილებებით გამოწვეული რისკების შესაფასებლად წინამდებარე სახელმძღვანელოში აღნიშნული ზღვრული სიდიდეები გამოიყენება.

ცხრილებში 11-14 მოცემულია ცხრილი 3-ში წარმოდგენილი ჰიდრომორფოლოგიური ზეწოლების რისკის კრიტერიუმები, მდინარის სიდიდის მიხედვით.

ცხრილი 11: „მდინარისა და ჰაბიტატების უწყვეტობის რღვევის“ ზეწოლასთან დაკავშირებული ზღვრული სიდიდეები (ადაპტირებულია ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტიდან“, 2013 წელი)

მდინარის ზომა	არ არის რისკის წინაშე	არის შესაძლო რისკის წინაშე	არის რისკის წინაშე
მცირე და საშუალო	ხელოვნური წინაღობა არ არსებობს ან არსებობს მოქმედი თევზსავალით/თევზის მიგრაციის დამხმარე საშუალებით აღჭურვილი წინაღობა	არ არსებობს საკმარისი ინფორმაცია იმის შესახებ, ფუნქციონირებს თუ არა თევზსავალი/თევზის მიგრაციის დამხმარე საშუალება	წარმოდგენილია ერთი ან რამდენიმე ხელოვნური წინაღობა მოქმედი თევზსავალის გარეშე, რაც აბრკოლებს თევზის მიგრაციას და არღვევს ჰაბიტატების უწყვეტობას
დიდი	ხელოვნური წინაღობა არ არსებობს ან არსებობს მოქმედი თევზსავალით/თევზის მიგრაციის დამხმარე საშუალებით აღჭურვილი წინაღობა	არ არსებობს საკმარისი ინფორმაცია იმის შესახებ, ფუნქციონირებს თუ არა თევზსავალი/თევზის მიგრაციის დამხმარე საშუალება	წარმოდგენილია ერთი ან რამდენიმე ხელოვნური წინაღობა, რაც აბრკოლებს თევზის მიგრაციას და არღვევს ჰაბიტატების უწყვეტობას

ცხრილი 12: „წყლის დაგუბების“ ზეწოლასთან დაკავშირებული ზღვრული სიდიდეები (ადაპტირებულია ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტიდან“, 2013 წელი)

მდინარის სიდიდე	არ არის რისკის წინაშე	არის შესაძლო რისკის წინაშე	არის რისკის წინაშე
მცირე და საშუალო	არ ხდება წყლის დაგუბება არ აღინიშნება წყლის დაგუბების ეფექტი >500 მ ზედა დინებაში და ზემოქმედების ქვეშ მყოფი წყლის ობიექტის დაგუბება < 10% მის მთლიან სიგრძესთან მიმართებით	არ არსებობს საკმარისი ინფორმაცია; წყლის დაგუბების ცალკეული შემთხვევა 500 – 1,000 მ ან ადგილი აქვს წყლის დაგუბების რამდენიმე შემთხვევას, რაც ზემოქმედებას ახდენს წყლის ობიექტის მთლიანი სიგრძის 10-30%-ზე	წყლის დაგუბების ცალკეული შემთხვევა >1,000 მ. ან ადგილი აქვს წყლის დაგუბების რამდენიმე შემთხვევას, რაც ზემოქმედებას ახდენს წყლის ობიექტის მთლიანი სიგრძის >30%-ზე
დიდი	არ აღინიშნება წყლის დაგუბების ეფექტი >500 მ ზედა დინებაში და ზემოქმედების ქვეშ მყოფი წყლის ობიექტის დაგუბება < 10% მის მთლიან სიგრძესთან მიმართებით	არ არსებობს საკმარისი ინფორმაცია; წყლის დაგუბების ცალკეული შემთხვევა 500 – 2,000 მ ან ადგილი აქვს წყლის	წყლის დაგუბების ცალკეული შემთხვევა >1,000 მ. ან ადგილი აქვს წყლის დაგუბების რამდენიმე შემთხვევას, რაც

		დაგუბების რამდენიმე შემთხვევას, რაც ზემოქმედებას ახდენს წყლის ობიექტის მთლიანი სიგრძის 10-30%-ზე	ზემოქმედებას ახდენს წყლის ობიექტის მთლიანი სიგრძის >30%-ზე
--	--	--	--

რისკების ზღვრული სიდიდეები თუ ჰიდრომორფოლოგიური შეფასება ჩატარებულია 5 კლასიანი მეთოდოლოგიით. იხ. ამ დოკუმენტის დანართი 1.

ცხრილი 13: „მდინარის მორფოლოგიის“ (ხარისხის 5 კლასის მიხედვით) ზეწოლასთან დაკავშირებული ზღვრული სიდიდეები (ადაპტირებულია ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტიდან“, 2013 წელი)

მდინარის სიდიდე	არ არის რისკის წინაშე	არის შესაძლო რისკის წინაშე	არის რისკის წინაშე
მცირე, საშუალო და დიდი	მდინარის შესწავლილი მონაკვეთი შეფასებულია როგორც 'მაღალი ხარისხის' მქონე: მიეკუთვნება მორფოლოგიური ხარისხის 1-ელ კლასს ან წყლის ობიექტის მთლიანი სიგრძის <30% მიეკუთვნება მორფოლოგიური ხარისხის მე-3-5 კლასს	არ არსებობს საკმარისი ინფორმაცია; ან წყლის ობიექტის მთლიანი სიგრძის <70% მიეკუთვნება მორფოლოგიური ხარისხის მე-3-5 კლასს და წყლის ობიექტის სიგრძის <30% მიეკუთვნება მორფოლოგიური ხარისხის მე-4-5 კლასს	წყლის ობიექტის მთლიანი სიგრძის >70% მიეკუთვნება მორფოლოგიური ხარისხის მე-3-5 კლასს ან წყლის ობიექტის სიგრძის >30% მიეკუთვნება მორფოლოგიური ხარისხის მე-4-5 კლასს

საქართველოს მდინარეებისათვის დამახასიათებელია ისეთი სახის ზეწოლა, როგორიცაა „კალაპოტიდან ბუნებრივი მასალის ამოღება“. ზღვრული სიდიდეები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს რისკის შეფასებისთვის, წარმოდგენილია ცხრილი 14-ში.

ცხრილი 14: „კალაპოტის დაღრმავების და ინერტული მასალის ამოღების“ ზეწოლასთან დაკავშირებული ზღვრული სიდიდეები

მდინარის სიდიდე	არ არის რისკის წინაშე	არის შესაძლო რისკის წინაშე	არის რისკის წინაშე
მცირე, საშუალო და დიდი	არ ხდება მასალის ამოღება	ზემოქმედების ქვეშ იმყოფება მდინარის შესწავლილი მონაკვეთის <15%	ზემოქმედების ქვეშ იმყოფება მდინარის შესწავლილი მონაკვეთის >30%

ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტების დახასიათებისთვის მორფოლოგიური რისკის შეფასებასთან ერთად, მნიშვნელოვანია მორფოლოგიური ცვლილებების გათვალისწინებაც. მორფოლოგიური და ჰიდროლოგიური რისკების შეფასება წარმოადგენს წყლის ობიექტისათვის კატეგორიის მინიჭების პროცესის სკრინინგის ეტაპს. წყლის ის ობიექტები, რომლებიც გარკვეული პერიოდის განმავლობაში იმყოფებიან „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ მიზნების (კარგი ეკოლოგიური და ქიმიური სტატუსი) ვერშესრულების მნიშვნელოვანი რისკის წინაშე (ანუ, „არის რისკის წინაშე“ კატეგორიაში), ხდებიან შესწავლის საგანი მათთვის ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტის კატეგორიის მისანიჭებლად. ძლიერად სახეცვლილი წყლის ობიექტების იდენტიფიკაციისა და მათთვის შესაბამისი კატეგორიის მინიჭების მეთოდოლოგია წარმოდგენილი იქნება სხვა სახელმძღვანელოში.

ზეწოლისა და ზემოქმედების ანალიზი და რისკის შეფასება ფიზიკურ-ქიმიური ელემენტებისათვის

წინამდებარე თავში განხილულია, თუ როგორ უნდა მოხდეს იმ ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზი, რომლებმაც შესაძლოა წყლის ობიექტი დააყენონ

წერტილოვანი წყაროდან დაბინძურებას ადგილი აქვს იმ შემთხვევაში, როდესაც ზედაპირული წყლის ობიექტში დამაბინძურებლები კონკრეტული ადგილიდან ხვდება
დიფუზიური (არაწერტილოვანი) წყაროდან დაბინძურებას ადგილი აქვს იმ შემთხვევაში, როდესაც დამაბინძურებლები გავრცელებულია დიდ ტერიტორიაზე, საიდანაც ისინი ზედაპირული წყლის ობიექტში არაორგანიზებულად ხვდება.

გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის წინაშე წერტილოვანი და დიფუზიური წყაროებიდან წარმოქმნილი დაბინძურების გამო.

წინამდებარე დოკუმენტში აღწერილ მეთოდებში წარმოდგენილია ზღვრული სიდიდეები, ზეწოლის სიძლიერის მიხედვით წყლის ობიექტების რისკის 3 კატეგორიაში („არის რისკის წინაშე“, „არის შესაძლო რისკის წინაშე“, „არ არის რისკის წინაშე“) გასანაწილებლად. ზეწოლის სიძლიერე, თავის მხრივ განისაზღვრება არსებული ინფორმაციისა და მონაცემების მიხედვით, რომელიც იძლევა საფუძველს განისაზღვროს რამდენად დგას წყლის ობიექტს კარგი ეკოლოგიური სტატუსის ვერმიღწევის რისკის წინაშე. შემოთავაზებული ზღვრული სიდიდეები დადგენილია „წყლის ჩარჩო დიექტივის“ სახელმძღვანელო დოკუმენტებისა და სხვა წყაროების, როგორიცაა „ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზი ევროკავშირის წევრ სახელმწიფოებში“, და ექსპერტული განსჯის გამოყენებით.

წყლის ობიექტისთვის რისკის კატეგორიის მინიჭების პროცესი ორი ეტაპისაგან შედგება.

ეტაპი 1.

დაბინძურების წერტილოვანი და დიფუზიური წყაროებიდან წარმოქმნილი ზეწოლების იდენტიფიცირება.

ეტაპი 2.

მეორე ეტაპზე, იმ შემთხვევაში, თუ წყლის ობიექტი იმყოფება გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის წინაშე, თითოეული იდენტიფიცირებული ზეწოლისთვის უნდა დადგინდეს შესაბამისი ზღვრული სიდიდე და ზემოქმედებების სიძლიერე.

რისკის კატეგორიის დადგენა ხდება შემდეგი სქემის მიხედვით:



ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების მიდგომა დაბინძურების წერტილოვანი წყაროების შემთხვევაში

წინამდებარე ქვეთავში მოკლედ აღწერილია ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების მიდგომა, ზედაპირული წყლების დაბინძურების წერტილოვანი წყაროების შემთხვევაში.

ზეწოლები

ზედაპირულ წყლებზე არსებული ზეწოლები დაკავშირებულია:

- ურბანული ჩამდინარე წყლების ჩაშვებასთან;
- სამრეწველო ჩამდინარე წყლების ჩაშვებასთან;
- ზედაპირულ ობიექტებში ისეთ სხვა სახის ორგანიზებული ჩაშვებებთან, რომლებიც ხორციელდება, მაგალითად, სამთო მრეწველობიდან; ნაგავსაყრელების დაბინძურებული ნიადაგიდან; სოფლის მეურნეობიდან (შლამი, სილოსი და სხვა საკვები, მატყლის მოვლის საშუალებების გამოყენება და განთავსება, ნაკელსაცავები,

სასოფლო-სამეურნეო ქიმიკატები, სასოფლო-სამეურნეო საწვავი); ნარჩენების მართვისა და აკვავულტურიდან.

ურბანული ჩამდინარე წყლების ჩაშვება

რისკების შეფასება ურბანული ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობებისათვის

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება ხორციელდება ეროვნული კანონმდებლობით დადგენილი წყალჩაშვების სტანდარტებსა და მონიტორინგის მოთხოვნებთან შესაბამისობის შეფასების გზით. წერტილოვან წყაროსთან დაკავშირებული რისკის შესაფასებლად უნდა განისაზღვროს მოსახლეობის ექვივალენტის ზღვრული სიდიდე (მაგ., 2000-ზე მეტი მოსახლეობის ექვივალენტი).

მოთხოვნები მონაცემების მიმართ: ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შესაფასებლად უნდა შეგროვდეს შემდეგი სახის ინფორმაცია და მონაცემები:

- ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის სახელწოდება;
- მოსახლეობის ექვივალენტი (მ.ე.);
- წყალჩაშვების პუნქტის ადგილმდებარეობა;
- თვითმონიტორინგის სიხშირე;
- ნიმუშების (სინჯების) ტიპი;
- ნაგებობაში შემავალი და ნაგებობიდან გამომავალი წყლის ხარისხის გაზომვის შედეგები;
- ნიმუშის აღების თარიღი და გაზომილი ხარისხის ელემენტები:
 - ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნა (ჟბმ);
 - ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა (ჟქმ);
 - ჯამური შეწონილი მყარი ნივთიერებები;
 - ჯამური ფოსფორი;
 - ჯამური აზოტი;

ზღვრული სიდიდეები. ურბანული ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შესაფასებლად საჭირო ზღვრული სიდიდეები წარმოადგენენ წყალჩაშვებისთვის დადგენილ სტანდარტებს. წყალჩაშვების სტანდარტებს ადგენს შესაბამისი ეროვნული რეგლამენტი. ზღვრული სიდიდეები, წარმოდგენილი დასაშვები კონცენტრაციების სახით, მოცემულია ცხრილი 15-ში.

ცხრილი 15: ურბანული ჩამდინარე წყლების ჩაშვების სტანდარტები (ურბანული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ ევროკავშირის დირექტივა 91/271/EEC-ის საფუძველზე)

პარამეტრი	კონცენტრაცია მგ/ლ	არ შეესაბამება, თუ კონცენტრაცია >მგ/ლ
ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნა ^ა	25	>50
ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა	125	>250
ჯამური შეწონილი მყარი ნივთიერებები	35	>87,5

რისკის შეფასებისას ითვლება, რომ სინჯი არ შეესაბამება მოთხოვნებს, თუ რომელიმე პარამეტრი ვერ აკმაყოფილებს სტანდარტს, ან არ არის გაზომილი ყველა აუცილებელი პარამეტრი.

რისკის შეფასებაში აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული ურბანული ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან სენსიტიურ ტერიტორიებზე წყალჩაშვების მოთხოვნები, “ურბანული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ ევროკავშირის დირექტივა 91/271/EEC-

ის მიხედვით. ამ შემთხვევაში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ერთი ან ორივე პარამეტრი, გამომდინარე ადგილობრივი პირობებიდან, იხ. ცხრილ 16. ის, თუ რამდენი პარამეტრი უნდა იქნეს გათვალისწინებული, დგინდება ექსპერტული განსჯის საფუძველზე.

ცხრილი 16: წყალჩაშვების დამატებითი სტანდარტები იმ შემთხვევაში, როდესაც წყლის ობიექტი სენსიტიურ ტერიტორიას წარმოადგენს

პარამეტრი	კონცენტრაცია მგ/ლ	შენიშვნა
ჯამური ფოსფორი	2	10,000-100,000 მოსახლეობის ექვივალენტი
	1	>100,000 მოსახლეობის ექვივალენტი
ჯამური აზოტი	15	10,000-100,000 მოსახლეობის ექვივალენტი
	10	>100,000 მოსახლეობის ექვივალენტი

ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება. ურბანული ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება წარმოდგენილია ცხრილი 17-ში.

ცხრილი 17: ურბანული ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება

არ არის რისკის წინაშე	არის შესაძლო რისკის წინაშე	არის რისკის წინაშე
შეესაბამება წყალჩაშვების სტანდარტებს და თვითმონიტორინგი ტარდება მოთხოვნების მიხედვით	არ შეესაბამება წყალჩაშვების სტანდარტებს და თვითმონიტორინგი ტარდება მოთხოვნების მიხედვით	არ შეესაბამება წყალჩაშვების სტანდარტებს და თვითმონიტორინგი არ ტარდება მოთხოვნების მიხედვით

ითვლება, რომ ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა შეესაბამება წყალჩაშვების სტანდარტებს, თუ თვითმონიტორინგის ფარგლებში აღებული სინჯების რაოდენობა, რომლებიც ვე ვერ აკმაყოფილებენ მე-15 და მე-16 ცხრილში წარმოდგენილ ზღვრულ ნორმებს, ნაკლებია ასეთი სინჯებისათვის (შეუსაბამო სინჯების დასაშვები რაოდენობა) დადგენილ მაქსიმალურად დასაშვებ რაოდენობაზე (ნიმუშების რაოდენობას ადგენს ეროვნული კანონმდებლობა, რეგლამენტი) და ვერდაკმაყოფილების ხარისხი ნაკლებია რეგულაციით დადგენილ დასაშვებ გადახრაზე.

ასევე ითვლება, რომ ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობაზე ჩატარებული თვითმონიტორინგი აკმაყოფილებს მოთხოვნებს, თუ აღებული სინჯების რაოდენობა და პერიოდულობა შეესაბამება დადგენილ მოთხოვნებს. სინჯების აღების რაოდენობა და პროცედურები დადგენილ უნდა იქნეს გამწმენდი ნაგებობის სანებართვო პირობების მიხედვით.

რისკების შეფასება დასახლებების გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებისათვის

ზეწოლის ეს ინდიკატორი ასახავს გაუწმენდავი საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლის (დასახლებებიდან (სოფლები, ქალაქები), სადაც არსებობს საკანალიზაციო სისტემები გამწმენდი ნაგებობების გარეშე) ჩაშვების დატვირთვას, წყლის ობიექტში წყლის მინიმალურ წლიურ ხაჯთან მიმართებით. D_{ww} ასახავს ჩამდინარე წყლის განზავებას მდინარის წყალში. ზეწოლის ამ ინდიკატორის საშუალებით შესაძლებელია (გაუწმენდავი) ჩამდინარე წყლების კატეგორიზაცია და მათი რანჟირება წყლის სტატუსზე მოსალოდნელი ზემოქმედების სიძლიერის მიხედვით. „ცხელი წერტილების“ პრიორიტეტიზაცია და კლასიფიკაცია შესაძლებელია ამ ინდიკატორისა და ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული მდინარის მონაკვეთის სიდიდისა და ზემოქმედების სიძლიერის ამსახველი ინფორმაციის საფუძველზე.

1. ზეწოლის ანალიზის ჩასატარებლად ინდიკატორის გამოთვლა შესაძლებელია შემდეგი გამოსახულების გამოყენებით²:

$$D_{ww} = L / Q_{min,r}$$

გამოყენებული ცვლადების აღწერა:

D_{ww} : კონკრეტული ჩამდინარე წყლის ჩაშვება მოცემულ მდინარის წყლის ობიექტში (უგანზომილებო)

L: ჯამური დატვირთვის ექვივალენტი, რომელიც წარმოიქმნება მდინარეში ჩამდინარე წყლების ჩაშვებით (მოსახლეობის ექვივალენტის მიხედვით), რომლის გათვლა დამოკიდებულია შემდეგ პარამეტრებზე:

- საკანალიზაციო სისტემასთან მიერთებული მოსახლეობის რაოდენობა.
- ან ორგანული დამაბინძურებლები, როგორცაა ჟბმ₅ ან ჟქმ, ან
- ან ნუტრიენტები N_{tot} ან P_{tot} ,

$Q_{min,r}$: მდინარის საშუალო მინიმალური წლიური ხარჯი (ლ/წ).

დაბინძურების ექვივალენტი (L) ხდება მდინარეში გარკვეული ადგილიდან (წერტილოვანი წყარო). დაბინძურების ჯამური ექვივალენტი გამოისახება უგანზომილებო L სიდიდით, რომელიც მიიღება საკანალიზაციო სისტემასთან მიერთებული მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით, ან თუ ცნობილია დამაბინძურებლების დატვირთვა - ქვემოთ მოცემული მაჩვენებლების გამოყენებით გამოთვლილი მოსახლეობის ექვივალენტის მიხედვით.

1 მოსახლეობის ექვივალენტი (მ.ე.) ჟბმ₅ = 60 გ/დღ, 1მ.ე. ჟქმ=120 გ/დღ, 1მ.ე. N_{tot} = 11 გ/დ, 1 მ.ე. P_{tot} =1,5-2 გ/დ და 1მ.ე. = საკანალიზაციო სისტემასთან მიერთებული 1 ადამიანი.

მაგალითი 1.

დასახლება 3,500 მაცხოვრებლით (მაგ. დმანისი) ახორციელებს ჩამდინარე წყლის ჩაშვებას 1.64 მ³/წმ მინიმალური წლიური ხარჯის მქონე მიმდებარე მდინარეში (მაგ. მაშავერაში). ამ შემთხვევაში გაანგარიშება მოხდება შემდეგნაირად: $L = 3.500$, $Q_{min,r} = 1.64$ მ³ ანუ 1640ლ/წმ.

$$\rightarrow D_{ww}=3500/1640=2.13$$

მაგალითი 2.

თუ, მაგალითად, ცნობილია, რომ სამრეწველო წყარო (მაგ. კვების მრეწველობა), რომელიც იგივე (მაგალითი 1, დმანისის) საკანალიზაციო სისტემაში დამატებით უშვებს 100 კგ ჟბმ-ს, გამოსახულება ასეთნაირად უნდა შეიცვალოს:

L ჯამური = L მუნიციპალური + L სამრეწველო

L მუნიციპალური = 3500 (ქ. დმანისი მოსახლეობა)

L სამრეწველო = $100000\text{გ/ჟბმ:}60\text{ გ/ჟბმ} = 1666,7$ (ანუ, სამრეწველო სექტორიდან ჩაშვებული ჟბმ = 1666.7 მოსახლეობის ექვივალენტს)

L ჯამური = $3500+1666.7=5166,7$

$$\rightarrow D_{ww} = L / Q_{min,r} = 5166,7/1640 \text{ (აღებულია მდ. მაშავერას მონაცემები)} = 2,58$$

მაგალითი 3.

² ეს მიდგომა გამოყენებული იქნა ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტში“, 2013 წელი

თუ ჩამდინარე წყლების ჩაშვების რაოდენობა მოცემულია მ-ში, დაბინძურების დატვირთვის ექვივალენტი შეიძლება გამოითვალოს თითოეულ მოსახლეზე ჩამდინარე წყლების რაოდენობრივი ნორმის 120 ლ/დღეში გამოყენებით. თუ ცნობილია, რომ მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობაა 100 მ³, დაბინძურების ექვივალენტი გაითვლება შემდეგნაირად:

$$L=100,000\text{ლ}:120\text{ლ}=833$$

$$\rightarrow D_{ww} = L / Q_{\min,r} = 833 / 1640 \text{ (აღებულია მდ. მაშავერას მონაცემები)} = 0,51$$

ყველა დაბინძურების დატვირთვის ექვივალენტების ჯამი, რომელიც მოიცავს სამრეწველო ობიექტებიდან პირდაპირი და არაპირდაპირი ჩაშვებებს. თუ ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომია, დაბინძურების ექვივალენტების შემოღება შესაძლებელია ორგანული დამბინძურებლების და ნუტრიენტების შემთხვევაშიც. მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების შემთხვევაში ეს დამატებით ინფორმაციას არ მოგვცავს, თუმცა მათი შემოღება სასარგებლო იქნება სამრეწველო ჩამდინარე წყლებით დიდი დატვირთვის შემთხვევაში.

გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების შემთხვევაში ეს ინდიკატორი შეიძლება იქნეს ადაპტირებული შემდეგნაირად:

$$D_{ww} = (L \cdot (1 - \eta)) / Q_{\min,r}$$

Q_{min,r}: მდინარის მინიმალური წლიური ხარჯი [L/s]

L: დატვირთვის ექვივალენტი (რომელიც გამოითვლება ორგანული მასალის, ნუტრიენტების ან რაოდენობის მიხედვით)

η: გაწმენდის ეფექტიანობა. არის შემთხვევები, როდესაც გამწმენდი ნაგებობები ნაწილობრივ მუშაობს. გაწმენდის ეფექტიანობის მაჩვენებელი უნდა შეირჩეს გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის შესახებ არსებული ინფორმაციისა და ცოდნის საფუძველზე. ჩვეულებრივ, გამოიყენება ცხრილი 18-ში წარმოდგენილი მიახლოებითი რიცხვები.

ცხრილი 18: ჩამდინარე წყლების გაწმენდის სხვადასხვა სტეპების გაწმენდის ეფექტიანობის მაჩვენებლები

	სალექარი ავზი	η [-] : გაწმენდის ეფექტიანობა (%)		
		პირველადი	მეორადი	გაუმჯობესებული (ნუტრიენტების მოცილება)
ორგანული მასალა ქმ	20	85	90	95
ორგანული მასალა ქმ		70	75	80
ჯამური შეწონილი მყარი ნივთიერებები	50	>90	>90-	>90
NH ₄		<25	>90	
N _{tot}				75
P _{tot}				80

მაგალითი 4.

ცნობილია, რომ დასახლებიდან წარმოიქმნება 100 მ³ ჩამდინარე წყალი დღეში და ფუნქციონირებს მხოლოდ პირველადი გაწმენდის ეტაპი. დაბინძურების დატვირთვა შესაძლებელია გამოითვალოს თითოეულ მოსახლეზე ჩამდინარე წყლების რაოდენობრივი ნორმის- 120 ლ/დღეში და η (გაწმენდის ეფექტურობა)- სიდიდის გამოყენებით. ცხრილი 18-ის მიხედვით NH₄ უდრის 0.25-ს (ყველაზე უარესი შემთხვევის მიხედვით). გამოთვლა ჩატარდება შემდეგნაირად:

$$L = (100000\text{ლ}:120\text{ლ}) \times (1 - 0.25) = 625$$

$$D_{ww} = L / Q_{\min,r} = 625 / 1640 = 0.38$$

$Q_{min,r}$ (აღებულია მდ. მაშავერას ხარჯი)

თუ მიღებულ შედეგს შევადარებთ მაგალით 3-ში მიღებულ შედეგს ($D_{ww} = 0,51$), მივიღებთ, რომ ნაწილობრივ გაწმენდილი წყალი უფრო ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს მდინარეზე.

ინდიკატორი გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლების ჩაშვებას ყველაზე უარეს სცენარად მიიჩნევს.

ურბანულ გაუწმენდავ ნარჩენ წყლებთან დაკავშირებული რისკების შეფასება

გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლების ზეწოლით შექმნილი რისკის შეფასების კრიტერიუმები ($D_{ww} = (L \cdot (1 - \eta)) / Q_{min,r}$)

რისკის კატეგორია	რისკის კრიტერიუმი
არის რისკის წინაშე	$D_{ww} > 1,5$
არის შესაძლო რისკის წინაშე	$1 < D_{ww} < 1,5$
არ არის რისკის წინაშე	$D_{ww} < 1$

სამრეწველო ჩამდინარე წყლების ჩაშვება

სამრეწველო ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლების ჩაშვებასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება ურბანული ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის შემთხვევაში ჩატარებული რისკის შეფასების ანალოგიურია.

უნდა აღინიშნოს, რომ მონაცემები განკუთვნილია მხოლოდ რისკის შეფასებისთვის, რაც, თავის მხრივ საჭიროა მონიტორინგის პროგრამის დასაგეგმად. იმ შემთხვევაში, როდესაც წყალჩაშვების სტანდარტებსა და მონიტორინგის მოთხოვნებთან დაკავშირებული მონაცემები არასაკმარისია, საჭიროა კონსულტაციების ჩატარება წყლის რესურსების ინსპექტირების ორგანოებთან და ექსპერტული განსჯა. რისკის შეფასება წარმოდგენილია ცხრილი 19-ში.

ცხრილი 19: სამრეწველო ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება

არ არის რისკის წინაშე	არის შესაძლო რისკის წინაშე	არის რისკის წინაშე
შეესაბამება წყალჩაშვების სტანდარტებს და აკმაყოფილებს თვითმონიტორინგის მოთხოვნებს.	არ შეესაბამება წყალჩაშვების სტანდარტებს და აკმაყოფილებს თვითმონიტორინგის მოთხოვნებს.	არ შეესაბამება წყალჩაშვების სტანდარტებს და არ აკმაყოფილებს თვითმონიტორინგის მოთხოვნებს.

წყალჩაშვება სხვა წერტილოვანი წყაროებიდან

ზედაპირული წყლის ობიექტებში სხვა წერტილოვანი წყაროებიდან ჩამდინარე წყლების ჩაშვების (როდესაც არის პირდაპირი ჩაშვება ანუ როდესაც ობიექტს გააჩნია ჩამდინარე წყლების ორგანიზებული ჩაშვება, ჟონვა და ინფილტრაცია მიწისქვეშა წყლებში არ არის მხედველობაში მიღებული) რისკების შეფასება, საქმიანობებისთვის, რომელიც IMPRESS სახელმძღვანელო დოკუმენტშია ჩამოთვლილი (მაგალითად, ჩამდინარე წყლის ორგანიზებული ჩაშვება სამთო მრეწველობიდან; ნაგავსაყრელების დაბინძურებული ნიადაგიდან; სოფლის მეურნეობიდან (შლამი, სილოსი და სხვა საკვები, მატყლის მოვლის საშუალებების გამოყენება და განთავსება, ნაკელსაცავები, სასოფლო-სამეურნეო ქიმიკატები, სასოფლო-სამეურნეო საწვავი); ნარჩენების მართვის საქმიანობიდან და აკვაკულტურიდან) უნდა ჩატარდეს ექსპერტული განსჯის საფუძველზე.

შეფასებაში ამ სახელმძღვანელო დოკუმენტის თანახმად, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შემდეგი წესი: „წყლის ობიექტი რისკის წინაშე იმყოფება ისეთი წერტილოვანი წყაროების არსებობის დროს, სადაც ფიქსირდება დაბინძურების ისეთი შემთხვევები (მაგ., საშუალოდ, წელიწადში ერთხელ), რომლებიც იმსახურებენ სერიოზულ ყურადღებას შემთხვევების

კლასიფიკაციის სისტემის შექმნის აუცილებლობის თვალსაზრისით“. შემთხვევების კლასიფიკაცია (ზედაპირული წყლის ხარისხის უეცარი გაუარესება) უნდა განისაზღვროს ეროვნული რეგულაციით და დადგენილ უნდა იქნეს კრიტერიუმები, რომლის მიხედვითაც შეფასდება წყლის ხარისხის ისეთი ცვლილებები, როგორცია მაგალითად თევზების კვდომა, მძაფრი სუნი, წყლის ფერის შეცვლა შეწონილი ნაწილაკების მაღალი კონცენტრაცია (ტალახიანი წყალი).

ჩამდინარე წყლების მთლიანი წილი მდინარის წყალში

ინდიკატორი წარმოადგენს დაბინძურების წყაროებიდან მდინარეში ჩაშვებული ჩამდინარე წყლების მთლიან წილს. იგი არ ასახავს მოსალოდნელ ზემოქმედებას ზოგად ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე, ის, უპირველეს ყოვლისა, მიუთითებს დაბინძურების ალბათობაზე მდგრადი ნივთიერებებით ან ისეთი ნივთიერებებით, რომლებიც გროვდება მდინარის ნატანში და ბიოტაში.

ზეწოლის ანალიზისთვის ინდიკატორი შემდეგი გამოსახულების საშუალებით გამოითვლება:

$$S_{ww} = \sum Q_{ww} / MQR$$

ტოლობის აღწერა:

- o S_{ww} : ჩამდინარე წყლის მთლიანი წილი მდინარის წყალში მდინარის მოცემულ კვეთში;
- o Q_{ww} : მდინარის ზედა ბიეფში ჩამდინარე წყლების ჯამური ჩაშვება (არსებული/მომავალი) ($m^3/წმ$);
- o MQR : მდინარის საშუალო წლიური ხარჯი ($m^3/წმ$).

მდინარეში ჩამდინარე წყლების ჯამურ ჩაშვებასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება

მდინარეში ჩამდინარე წყლების მთლიან წილის ზეწოლით გამოწვეული რისკის შეფასების კრიტერიუმები

$$(S_{ww} = \sum Q_{ww} / MQR)$$

რისკის კატეგორია	რისკის კრიტერიუმი
არის რისკის წინაშე	$S_{ww} > 0,1$
არის შესაძლო რისკის წინაშე	$0,05 < S_{ww} < 0,1$
არ არის რისკის წინაშე	$S_{ww} < 0,05$

ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების მიდგომა დაბინძურების დიფუზიური წყაროების შემთხვევაში

დაბინძურების დიფუზიური წყაროებისა და ზემოქმედებების ამსახველი მონაცემების ნაკლებობა პრობლემას წარმოადგენს ბევრი რეგიონისთვის, მათ შორის კავკასიისთვისაც. სწორედ ამ გარემოებამ განაპირობა დაბინძურების დიფუზიური წყაროებთან დაკავშირებული რისკების შეფასების მეთოდების შერჩევა წინამდებარე დოკუმენტისთვის.

მდინარეებზე დიფუზიური წყაროებიდან წარმოქმნილი დაბინძურების ზეწოლის პოტენციურ გამომწვევ ფაქტორებს წარმოადგენს:

- სოფლის მეურნეობა;
- სოფლის ჩამდინარე წყლები (სეპტიკები).

ცხრილი 20-ში წარმოდგენილია რისკის შემქმნელი საქმიანობების ზოგიერთი ეფექტი.

ცხრილი 20: ზედაპირული წყლის ობიექტისთვის დიფიზიური წყაროს მიერ გამოწვეული რისკი

გამომწვევი ფაქტორი/ზეწოლა	ხარისხის ელემენტების აღწერა
სოფლის მეურნეობა/სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოება, მეცხოველეობა, ძოვება	ნუტრიენტები, პესტიციდები, და სხვ.
სოფლის ჩამდინარე წყლები/გაუწმენდავი ჩამონადენი	ნუტრიენტების, ორგანული ნივთიერებებისა და ბაქტერიული დაბინძურება.

მონაცემები და ინფორმაციის წყაროები

ზედაპირული წყლის ობიექტისთვის დიფიზიური წყაროს მიერ შექმნილი რისკის შესაფასებლად საჭიროა შესაბამისი ზეწოლასთან დაკავშირებული მონაცემები და ინფორმაცია. შესაძლებელია ინფორმაციის შემდეგი წყაროების გამოყენება:

- რელიეფის ციფრული მოდელი;
- მიწათსარგებლობის GIS რუკები;
- მდინარეთა აუზებისა და ქვე-აუზების საზღვრების ამსახველი რუკები;
- გეოლოგიური რუკა;
- მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური პარამეტრების რუკები და მონაცემები (წლიური ნალექები, მდინარეების საშუალო წლიური ხარჯი, ჰაერის ტემპერატურა, და სხვ.);
- აუზის ფარგლებში სასუქების მოხმარების, მეცხოველეობის სტატისტიკა (თუ ეს ინფორმაცია არ არის ხელმისაწვდომი, ეროვნულ დონეზე გასაშუალოებული სიდიდეები შეიძლება იქნეს გამოყენებული.);
- მოსახლეობისა და დასახლებების აღწერის მონაცემები;
- სხვა.

ცალკეული მონაცემების მოძიება შესაძლებელია შესაბამისი კომპეტენციის მქონე ორგანიზაციების მონაცემთა ბაზებში. ცალკეული რუკები შემუშავდება მას შემდეგ, რაც საქართველოში ინიცირებულ იქნება ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის პრაქტიკა.

სოფლის მეურნეობა

დიფიზიური სასოფლო-სამეურნეო წყაროებიდან დაბინძურების შემთხვევაში, წყლის ობიექტების შემდეგ კატეგორიებად: „არ არის რისკის წინაშე“, „არის შესაძლო რისკის წინაშე“ და „არის რისკის წინაშე“ დასაყოფად, გამოიყენება ზეწოლის ორი ინდიკატორი. დოკუმენტში მოცემული შეფასების ჩარჩო წარმოადგენს წესებისა და ზღვრული სიდიდეების კრიტერიუმების სისტემას, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ზედაპირული წყლის ობიექტებზე დაბინძურების დიფიზიური წყაროების გავლენის შესახებ არსებული ცოდნისა და მონაცემების ინტერპრეტირება. აღნიშნული მიდგომა გამოყენებულ იქნა აჭარისწყლის/ჭოროხის საპოლოტე მდინარის აუზში, ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტის“ ფარგლებში. გამომდინარე იქიდან, რომ ზეწოლების ინდიკატორებმა და მეთოდებმა რეალისტური შედეგები აჩვენა, და აგრეთვე უჩვენა, რომ არსებობს საკმარისი მონაცემები და ინფორმაცია რისკის შესაფასებლად, აღნიშნული მეთოდი გარკვეული მოდიფიკაციით გამოყენებულ იქნა წინამდებარე სახელმძღვანელო დოკუმენტში.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებასთან დაკავშირებული ზეწოლა

ინდიკატორი 1: დიფიზიური წყაროდან დაბინძურების ალბათობა.

ინდიკატორი აღწერს დიფიზიური წყაროებიდან დაბინძურების, მათ შორის სოფლის მეურნეობისათვის დამახასიათებელი დამაბინძურებლებით, (სასუქებიდან, პესტიციდებიდან და მცენარეთა დაცვის სხვა საშუალებებიდან გამოთავისუფლებული

ნუტრიენტებით) დაბინძურების ალბათობას. ინდიკატორი იყენებს ზოგად ცვლადს სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობების რაოდენობრივ მაჩვენებლებში გადასაცვანად. ამიტომ, ინდიკატორით მოცულია არა მარტო ზოგადი ფიზიკურ-ქიმიური გავლენები, არამედ სოფლის მეურნეობის პარალელურად არსებული ზემოქმედებებიც, როგორიცაა დაბინძურება სოფლის მეურნეობასთან დაკავშირებული პრიორიტეტული ნივთიერებებით.

ზეწოლა „მეცხოველეობა“

ინდიკატორი 2: დიფუზიური წყაროდან დაბინძურების ალბათობა

ეს ინდიკატორი აღწერს დიფუზიური წყაროებიდან მეცხოველეობისთვის დამახასიათებელი

ზეწოლების ანალიზისთვის ინდიკატორი გამოითვლება შემდეგი გამოსახულების გამოყენებით:

$Sagri = Aagri/AWB$

გამოსახულების აღწერა:

- o **Sagri:** სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობის წილი მოცემული წყლის ობიექტის წყალშემკრებში [-]
- o **AWB:** მოცემული წყლის ობიექტის წყალშემკრების ფართობი [კმ²]
- o **Aagri:** მოცემულ წყალშემკრებში ინტენსიური/ინდუსტრიული სოფლის მეურნეობისათვის გამოყენებული ფართობი. თუ შესაძლებელია, ექსპერტებმა უნდა წარმოადგინონ სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიის შესახებ ინფორმაცია და/ინდუსტრიული მეთოდი, მონაცემების ხელმისაწვდომობიდან გამომდინარე (მიწათსარგებლობისა და ნიადაგის ტიპების GIS რუკები, სხვა წყაროები) [კმ²]. მაგალითად, Aagri შეიძლება იყოს როგორც სახნავ-სათესი და სათიბი, ასევე ურბანული ტერიტორია.

ისეთი დამაბინძურებლებით დაბინძურების ალბათობას, როგორიცაა ნუტრიენტები (რომლებსაც აქვთ ისეთი შესაძლო ტოქსიკური (მაგ., NH₄) ან ქრონიკული (მაგ., PO₄) ეფექტი, რასაც შეუძლია უარყოფითი ზემოქმედების მოხდენა ბიოლოგიური ხარისხის ელემენტებზე და ორგანულ ნივთიერებებზე და შედეგად, მდინარის ჟანგბადის რეჟიმზე).

LU მაჩვენებელი დამოკიდებულია სხვადასხვა ცხოველების საკვების მოთხოვნილების

ზეწოლების ანალიზისთვის ინდიკატორი გამოითვლება შემდეგი გამოსახულების გამოყენებით:

$I_{hus} = Ue/AWB$

გამოსახულების აღწერა:

- o **I_{hus}:** მეცხოველეობის ინდიკატორი [LU/ჰა]
- Ue: მეცხოველეობის მაჩვენებელი, მსხვილფეხა პირუტყვისთვის და სხვა შინაური ცხოველისთვის (მაგ, ღორები, სხვადასხვა შინაური ფრინველი), რომელიც გამოითვლება თითოეული სახის ცხოველისათვის დადგენილი რაოდენობრივი კოეფიციენტის (LU), გამრავლებით წყლის ობიექტის ფარგლებში მთელი წლის პერიოდში არსებული ცხოველების საშუალო რაოდენობაზე.*
- o **AWB:** მოცემული წყლის ობიექტის წყალშემკრების ფართობი [ჰა]

მაჩვენებელზე. (ინფორმაციის მისაღებად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა კვლევები). LU (ცხოველების რაოდენობრივი ერთეულების კოეფიციენტები წარმოდგენილია შემდეგ ვებ

გვერდზე: <http://adlib.everysite.co.uk/adlib/defra/content.aspx?id=000IL3890W.198AWLDOHJ69F3>, რომლის მიხედვითაც:

ცხოველები	ცხოველებისათვის დადგენილი რაოდენობრივი კოეფიციენტები
მეწველი ძროხები	1,0
სახორცე ძროხები	0,75
მეწველი ცხვრები	0,11
ბატკნები	0,08
ღორები	0,35

მაგალითი 5

თუ იდეტიფიცირებულ წყლის ობიექტს აქვს 1000ჰა ფართობი, ძროხების საშუალო რაოდენობა გამოსათვლელ ობიექტზე არის 1000 (ეს ციფრი შეიძლება გამოითვალოს

ექსპერტული შეფასებითაც: ერთ ოჯახზე დაახლოებით 2 მსხვილფეხა პირუტყვი, ხოლო LU ერთეული 0.75 (ზემოთ აღნიშნული ვებ გვერდის მიხედვით), მაშინ I_{hus} გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$I_{hus} = U_e / A_{WB} = 1000 (\text{მსხვილფეხა ცხოველი}) * 0,75 : 2000 = 0,38$$

სოფლის მეურნეობის ზეწოლების რისკის შეფასება

შეფასების ჩარჩო წარმოადგენს წესებისა და ზღვრული სიდიდეების კრიტერიუმების სისტემას, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია არსებული მონაცემების ინტერპრეტირება.

1. დიფუზიური წყაროებიდან დაბინძურების ალბათობის ზეწოლასთან დაკავშირებული რისკის შეფასების კრიტერიუმები (სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოება - $S_{agri} = A_{agri} / A_{WB}$).

რისკის კატეგორია	რისკის კრიტერიუმი
არის რისკის წინაშე	$S_{agri} > 0,4$
არის შესაძლო რისკის წინაშე	$0,2 < S_{agri} < 0,4$
არ არის რისკის წინაშე	$S_{agri} < 0,2$

2. დიფუზიური წყაროებიდან დაბინძურების ალბათობის ზეწოლასთან დაკავშირებული რისკის შეფასების კრიტერიუმები

(მცენარეულობა - $I_{hus} = U_e / A_{WB}$).

რისკის კატეგორია	რისკის კრიტერიუმი
არის რისკის წინაშე	$I_{hus} > 1$
არის შესაძლო რისკის წინაშე	$0,3 < I_{hus} < 1$
არ არის რისკის წინაშე	$0 < I_{hus} < 0,3$

სოფლის ჩამდინარე წყლები

აღნიშნული ზეწოლა ეხება მცირე ზომის დასახლებებს, სადაც არ არსებობს ჩამდინარე წყლების საკანალიზაციო სისტემა. 1000 მ.ე.-ზე მცირე ზომის სოფლები აღნიშნულ კატეგორიაში ხვდება.

ზეწოლა: დიფუზიური დაბინძურება კანალიზაციის არმქონე ტერიტორიიდან

თუ დაფიქსირდა საკანალიზაციო სისტემის (მგ. როდესაც სანაცვლოდ არის სეპტიკური ავზები) არმქონე სახლების ჯგუფი, სავარაუდოდ, ის წარმოადგენს კანალიზაციის არმქონე ჯგუფურ წერტილს.

რისკის შეფასება

პროცესი ოთხ ეტაპად ტარდება:

- ეტაპი 1 „უზრუნველყოფილი და განაშენიანებული ტერიტორიების“ GIS რუკის მომზადება;
- ეტაპი 2 GIS რუკის მიზმა მოსახლეობის მონაცემთა ბაზასთან (მოსახლეობის აღწერა), საკანალიზაციო სისტემით უზრუნველყოფილ სახლებსა და სეპტიკების მქონე სახლებთან;
- ეტაპი 3 (სოფლებში) ისეთი სახლების ჯგუფების გამოვლენა, რომლებიც არ არიან უზრუნველყოფილი საკანალიზაციო სისტემით;
- ეტაპი 4 გამოვლენილ კანდიდატ უბნებზე საკანალიზაციო ინფრასტრუქტურის არსებობის შესახებ ინფორმაციის მიღება ადგილობრივი ხელისუფლებიდან.

ცხრილი 21. რისკების შეფასება სოფლის ჩამდინარე წყლებისათვის

რისკის ქულა	არ არის რისკის წინაშე	არის შესაძლო რისკის წინაშე	არის რისკის წინაშე*
„კანალიზაციის არმქონე“ ჯგუფური წერტილების არსებობა	წყლის ობიექტს არ აქვს არა კანალიზებული ჯგუფური წერტილი	წყლის ობიექტს აქვს ერთი ან ერთზე მეტი არაკანალიზებული ჯგუფური წერტილი	-

* არაკანალიზებული ჯგუფური წერტილიდან (სეპტიკური ავზებიდან) ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლების ჩაშვების მონაცემები არ არის ხელმისაწვდომი და ხშირ შემთხვევებში სეპტიკური ავზებიდან ჩამდინარე წყალი ჩაიჭონება მიწისქვეშა წყლებში. ამიტომ აუცილებელია დამატებითი კვლევები, რათა მოხდეს ამ ზეწოლის გამო წყლის ობიექტის “არის რისკის ქვეშ” კატეგორიზაცია.

საქართველოსთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის მეთოდოლოგია

სპეციფიკური დამაბინძურებლების სრული ნუსხა

„პრიორიტეტული ნივთიერებები“ მკაფიოდ განსაზღვრულია წყლის ჩარჩო დირექტივის დანართი X-ში. ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზის კონტექსტში მთავარ საკითხს იმ სპეციფიკური (პრიორიტეტული ნივთიერებებისგან განსხვავებული) დამაბინძურებლების შერჩევა წარმოადგენს, რომელთა შემთხვევაშიც აუცილებელია ზეწოლასთან დაკავშირებული მონაცემების შეგროვება, იმის დასადგენად, ადგილი აქვს თუ არა ზემოქმედებას მდინარის აუზის (უბნის) წყლის სხვადასხვა ობიექტებზე. ძირითადი დამაბინძურებლების ნუსხა, განსაზღვრულია წყლის ჩარჩო დირექტივის დანართ VIII - ის მიხედვით, აღნიშნული ჩამონათვალი იხილეთ ამ დოკუმენტის დანართ 2-ში.

პრიორიტეტული ნივთიერებები ნიშნავს ნივთიერებებს, რომელიც იდენტიფიცირებულია წყლის ჩარჩო დირექტივის მე-16 (2) მუხლის და დანართ X-ის მიხედვით, რომელშიც ასევე გაერთიანებულია პრიორიტეტული სახიფათო ნივთიერებებიც. **სპეციფიკური დამაბინძურებელი** ნიშნავს ნებისმიერ ნივთიერებას (რომელიც ჩამოთვლილია პრიორიტეტული ნივთიერებების ნუსხაში და ასევე სხვა ნივთიერებები, რომელიც ძირითადი დამაბინძურებლების ნუსხას მიეკუთვნება WFD დანართი VIII), რომელის ჩაშვებაც ხდება ზედაპირულ წყლებში და ხდება დამაბინძურების მიზეზი.

საქართველოსთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის პირველ ეტაპს არსებული მონაცემებისა და ინფორმაციის საფუძველზე, ყველა სპეციფიკური დამაბინძურებლის დადგენა წარმოადგენს. უნდა მოგროვდეს მონაცემები იმ ნივთიერებებზე, რომელიც წარმოდგენილია სამრეწველო ნარჩენ წყლებში და მცენარეთა დაცვის საშუალებებში (შემდგომში - პესტიციდები). თუმცა, მეორე მხრივ, სამრეწველო სექტორისათვის რელევანტური ნივთიერებები და პესტიციდები უნდა შეფასდეს შერჩევის სხვადასხვა კრიტერიუმებით (განსხვავებული ქცევა და პოტენციური რისკი წყლის გარემოსათვის).

გასათვალისწინებელია ინფორმაციის შემდეგი წყაროები:

- მნიშვნელოვანი რაოდენობით ჩაშვებული ძირითადი დამაბინძურებლების ნუსხა II, რომელიც წარმოდგენილია „წყლის ჩარჩო დირექტივაში (დანართი VIII, დეტალებისთვის იხ. „ევროსაბჭოს დირექტივის 76/464/EEC მუხლი 7-ის შესრულების პროგრამების შეფასება“);
- ევროკომისიის მიერ შემუშავებული 139 ნივთიერების ნუსხა;
- საქართველოში პესტიციდების რეგისტრაციისა და მოხმარების მონაცემები;
- საქართველოში მაღალი ბრუნვის მქონე ნივთიერებების (HVS) > 1000 ტ/წელი და დაბალი ბრუნვის მქონე ნივთიერებების (LVS) >10 ტ/წელი; და < 1000 ტ/წელი) მოხმარების მონაცემები;
- წყლის ხარისხის ეროვნული მონიტორინგის პროგრამების მონაცემები (ზედაპირული წყლები, მიწისქვეშა წყლები, ნატანი და ჩაშვებული ჩამდინარე წყლები);
- საერთაშორისო პროექტების (ევროკავშირი, გაეროს განვითარების პროგრამა, და სხვ.) ფარგლებში ჩატარებული კვლევების მონაცემები.

სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის კრიტერიუმები

წინამდებარე თავი გვთავაზობს რამდენიმე საფეხურიან მიდგომას, რომელიც დაყოფილია ორ ეტაპად. პირველი ეტაპი მოიცავს მონაცემთა ბაზის და ინფორმაციის მოგროვებას ქიმიურ ნივთიერებებზე, რომლებიც შესაძლებელია აღმოჩნდეს საქართველოს ტერიტორიაზე არსებულ

ზედაპირულ წყლებში მათი წარმოების და გამოყენების პროცესის შედეგად. პრიველი ეტაპი დასრულდება ეგრეთწოდებული “სპეციფიკური დამაბინძურებლების სრული ნუსხის” შექმნით (რომელსაც ასევე შეიძლება ეწოდოს „კანდიდატი სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხა“), სადაც გამოყენებულ უნდა იქნეს საქართველოში ქიმიურ ნივთიერებებთან დაკავშირებული არსებული ყველა ინფორმაცია (ეს შეიძლება იყოს კომბინირებული ინფორმაცია კანონმდებლობიდან, საქართველოში კონკრეტული ნივთიერებების მოხმარებასთან/წარმოებასთან დაკავშირებული მონაცემები, ჩამვებულ ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებელი ნივთიერებების სტატისტიკური მონაცემები, ეროვნული მონიტორინგისა და კვლევების შედეგებში არსებული მონაცემები და აუცილებლობის შემთხვევაში ექსპერტული განსჯის (გამოთვლა) შედეგები.

შენიშვნა: “სპეციფიკური დამაბინძურებლების სრული ნუსხის” შესაქმნელად აუცილებელია იმის ცოდნა, რომ მონაცემები და ინფორმაცია უნდა შეგროვდეს სხვადასხვა სექტორებიდან, რისთვისაც აუცილებელი იქნება მრავალსექტორული თანამშრომლობა. “სპეციფიკური დამაბინძურებლების სრული ნუსხის” შესაქმნელად საჭირო იქნება მინიმუმ შემდეგი ინფორმაციის გამოყენება:

- ქიმიური ნივთიერებების მონაცემები, სამრეწველო სექტორებიდან (ქიმიკატები, რომლის წარმოება და გამოყენებაც ხდება (მოცულობების კატეგორიები წარმოდგენილია ქვევით), მათი თვისებები და მოქმედება გარემოში (ტოქსიკურობა, ბიოაკუმულაცია, დეგრადაცია));
- სასოფლო-სამეურნეო სექტორის მიერ წარმოდგენილი მონაცემები პესტიციდების და სასუქების გამოყენების შესახებ;
- ზედაპირული წყლების ეროვნული მონიტორინგის პროგრამების და კვლევების მონაცემები;
- მონაცემები ჩამდინარე წყლების ნეპარტების და კონტროლის შესახებ;
- საერთაშორისო მონაცემთა ბაზები ქიმიური ნივთიერებების კვლევებზე, და სხვა.

მეორე ეტაპი ეხება **სპეციფიკური დამაბინძურებლების სრული ნუსხის** დაყვანას დამაბინძურებლების მართვად რაოდენობამდე პროგრამული და მიზანმიმართული საფეხურებრივი მიდგომით (“მსხვილიდან მცირემდე”). ეს მეთოდი მოიცავს **სრული ნუსხაში არსებული სპეციფიკური დამაბინძურებლების** საქართველოსათვის **რელევანტური, პოტენციურად რელევანტური და არარელევანტური** სპეციფიკური ჯგუფების გამოყოფისათვის საჭირო შერჩევის კრიტერიუმებს. ამ მიზნით, ქიმიური ნივთიერებების რანჟირება მოხდა სამი მოიცულობით კატეგორიის მიხედვით:

- მაღალი ბრუნვის მქონე ნივთიერებები (HVS), როდესაც ეს ნივთიერებები გამოიყენება > 1000 ტ/წელ-1;
- დაბალი ბრუნვის მქონე ნივთიერებები (LVS), როდესაც გამოიყენება 10<1000 ტ/წელიწ-1;
- კატეგორია, როდესაც გამოიყენება ხდება 0<10ტ/წელ-1.

მნიშვნელოვანი კრიტერიუმია, ხდება თუ არა ქვეყანაში **სრულ ნუსხაში** არსებული სპეციფიკური დამაბინძურებლის მონიტორინგი და დადგენილია თუ არა გარემოსადაცვითი ხარისხის სტანდარტი (EQS) ამ ნივთიერებისათვის. ეს კრიტერიუმები შეტანილია შერჩევის სქემაში, რომელიც დეტალურად არის წარმოდგენილი ქვევით.

საქართველოსთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის კრიტერიუმები

საქართველოსთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების (გარდა პესტიციდებისა) ნუსხის შესადგენად, შემოთავაზებულია შემდეგი კრიტერიუმების გამოყენება:

ნივთიერება ხვდება ჯგუფში „რელევანტური“, თუ:

- ქიმიური ნივთიერება უკვე მონიტორინგის ქვეშ იმყოფება (ზედაპირული წყლების ეროვნული მონიტორინგის პროგრამა), ნივთიერებისათვის დადგენილია გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი (EQS) და ზედაპირულ წყლებში მოცემული ნივთიერების კონცენტრაცია აღემატება EQS-ს (ნივთიერებები მოცულობის სამივე კატეგორიიდან);
- ქიმიური ნივთიერება უკვე მონიტორინგის ქვეშ იმყოფება (ზედაპირული წყლების ეროვნული მონიტორინგის პროგრამა), ნივთიერებისათვის არ არის დადგენილი EQS და ნივთიერება აღმოჩენილია სინჯის აღების 5%-ზე მეტ წერტილში (მოცულობის სამივე კატეგორიის ნივთიერებებისთვის); გარდა ამისა ის ნივთიერებები, რომლებიც მონიტორინგის დროს ვლინდება 5%-ზე ნაკლებ წერტილში და მისი წარმოება/მოხმარება აღემატება 1,000 ტონა/წელ.⁻¹.

შენიშვნა: იმ შემთხვევაში, თუ ნივთიერებისათვის არ არის დადგენილი EQS, შერჩევა უნდა განხორციელდეს წყლის გარემოში ქიმიური ნივთიერების გამოვლენის მინიმალურ ზღვარზე (LOQ) ზევით გამოვლენის სიხშირის (5%) საფუძველზე.

პოტენციურად რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის კრიტერიუმები

საქართველოსთვის პოტენციურად რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების (პესტიციდებისაგან განსხვავებული) ნუსხისთვის დამაბინძურებლების შესარჩევად, რეკომენდებულია შემდეგი კრიტერიუმების გამოყენება:

ნივთიერება ხვდება „პოტენციურად რელევანტური“ დამაბინძურებლების ჯგუფში, თუ:

- ნივთიერება მონიტორინგის ქვეშ იმყოფება (ზედაპირული წყლების ეროვნული მონიტორინგის პროგრამა), ნივთიერებისათვის დადგენილია გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი (EQS) და ზედაპირულ წყლებში მოცემული ნივთიერების კონცენტრაცია არ აღემატება EQS-ს, მაგრამ მისი წარმოება/მოხმარება აღემატება 10 ტონა/წელ.⁻¹
- ქიმიური ნივთიერება მონიტორინგის ქვეშ იმყოფება (ზედაპირული წყლების ეროვნული მონიტორინგის პროგრამა), ნივთიერებისათვის არ არის დადგენილი EQS, ნივთიერება აღმოჩენილია ნიმუშების 5%-ზე ნაკლებ წერტილში და მისი წარმოება/მოხმარება ნაკლებია 1,000 ტონა/წელ.⁻¹.
- ქიმიური ნივთიერება მონიტორინგის ქვეშ იმყოფება, მაგრამ ზედაპირული წყლის ობიექტებისათვის მისი გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი (EQS) ნაკლებია ანალიტიკურ მეთოდში გამოყენებულ გამოვლენის მინიმალურ ზღვარზე (LOQ).

შენიშვნა: იმ შემთხვევაში, თუ ნივთიერებისათვის არ არის დადგენილი EQS, შერჩევა უნდა განხორციელდეს წყლის გარემოში ქიმიური ნივთიერების გამოვლენის მინიმალურ ზღვარზე (LOQ) ზევით გამოვლენის სიხშირის (5%) საფუძველზე.

- ქიმიური ნივთიერება მონიტორინგის ქვეშ არ იმყოფება და მისი წარმოება/მოხმარება 1,000 ტონა/წელ.⁻¹ აღემატება.

- e) ქიმიური ნივთიერება მონიტორინგის ქვეშ არ იმყოფებოდა და მისი წარმოება/მოხმარება გაიზარდა 10-დან 1,000 ტონა/წელ⁻¹. -მდე.

არარელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის კრიტერიუმები

საქართველოსთვის არარელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების (პესტიციდებისაგან განსხვავებული) ნუსხისთვის დამაბინძურებლების შესარჩევად, რეკომენდებულია შემდეგი კრიტერიუმების გამოყენება:

ნივთიერება ხვდება ჯგუფში „არარელევანტური“, თუ:

- ქიმიური ნივთიერება მონიტორინგის ქვეშ იმყოფება, ნივთიერებისათვის დადგენილია EQS, ზედაპირულ წყლებში ნივთიერება ვლინდება EQS-ზე ნაკლები კონცენტრაციით და მისი ნაკლებია წარმოება/მოხმარება 10 ტონა/წელ⁻¹.ზე.
- ქიმიური ნივთიერება მონიტორინგის ქვეშ არ იმყოფება და მისი წლიური წარმოება/მოხმარება ნაკლებია 10 ტონა/წელ⁻¹.ზე.

რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევის სქემა წარმოდგენილია ცხრილი 22-ში.

ცხრილი 22: რელევანტური, პოტენციურად რელევანტური და არარელევანტური დამაბინძურებლების ჯგუფებისთვის ნივთიერებების შერჩევის სქემა

			(i) ნივთიერების წარმოების/მოხმარების მონაცემები		
			მაღალი ბრუნვის მქონე ნივთიერება (> 1000 ტ/წელი ¹⁾	დაბალი ბრუნვის მქონე ნივთიერება (10 - 1000 ტ/წელი ⁻¹)	არ ხდება წარმოება/მოხმარება, ან მისი მოცულობა < 10 ტ/წელი ^{1*}
ეროვნული მონიტორინგის/კვლევების შედეგები	EQS ნივთიერებისთვის დადგენილია	>EQS	რელევანტური	რელევანტური	რელევანტური
		LOQ > EQS	პოტენციურად რელევანტური	პოტენციურად რელევანტური	პოტენციურად რელევანტური
		<EQS	პოტენციურად რელევანტური	პოტენციურად რელევანტური	არარელევანტური
	EQS ნივთიერებისთვის არ არის დადგენილი	LOQ-ზე მეტი რაოდენობით ნივთიერების გამოვლენის სიხშირე LOQ > 5%	რელევანტური	რელევანტური	რელევანტური
		LOQ-ზე მეტი რაოდენობით ნივთიერების გამოვლენის სიხშირე LOQ < 5%	რელევანტური	პოტენციურად რელევანტური	პოტენციურად რელევანტური
		ეროვნული მონიტორინგის/კვლევების მონაცემები არ არსებობს	პოტენციურად რელევანტური	პოტენციურად რელევანტური	არარელევანტური

* ამ კატეგორიაში შეიძლება აღმოჩნდეს ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც ინვენტარიზაციის ფარგლებში ჯერ გამოვლენილი არ არის;

LOQ - გამოვლენის მინიმალური ზღვარი; EQS - გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი.

მნიშვნელოვანი შენიშვნა: იმ შემთხვევაში, როდესაც არსებობს ზემოთ აღნიშნული მიდგომისთვის საჭირო მონაცემები და ინფორმაცია, ალტერნატივის სახით შესაძლებელია პესტიციდებისათვის თავი 3.3-ში შემოთავაზებული ევროკავშირის რისკების რანჟირების მეთოდის (EURAM) გამოყენებაც

პესტიციდების შერჩევის კრიტერიუმები

პესტიციდების კლასიფიკაცია განსხვავდება სამრეწველო ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაციისაგან. კლასიფიკაციის განსხვავებული წესი განპირობებულია იმ გარემოებით, რომ პესტიციდები წყლის გარემოში ხვდებიან, ძირითადად, ისეთი პროცესების შედეგად, როგორიცაა პესტიციდების გამორეცხვა და ნიადაგის ეროზია. აქედან გამომდინარე, ზემოთ ჩამოთვლილი ჯგუფებისთვის პესტიციდების შერჩევა მიზანშეწონილია ნიადაგში მათი შეტანის წესის მიხედვით.

შერჩევის პროცესი შეიძლება ორ ეტაპად დაიყოს:

- a) საქართველოში გავრცელებული პესტიციდების სრული ნუსხიდან რელევანტური სახიფათო ნივთიერებების ნუსხაში ყველაზე ფართოდ მოხმარებული პესტიციდები მოხვდება. შერჩევის კრიტერიუმში შეიძლება იყოს 1 ტონა ყოველწლიური წარმოება, რეალიზაცია და/მოხმარება. შერჩევა ხორციელდება სახიფათო ნივთიერებების სრულ ნუსხაში შემავალი, საქართველოსთვის რელევანტური აქტიური ნივთიერებებიდან.
- b) სრული ნუსხის თითოეული აქტიური ნივთიერებისთვის, მდინარეთა აუზების რაიონებისათვის ცალ-ცალკე (ან საქართველოს მთლიანი ტერიტორიისათვის) გამოითვლება ე.წ. *დაქვემდებარების ინდექსი (I_EXP)*.

I_EXP შემუშავებულია ქიმიური ნივთიერებების ევროპული ბიუროს მიერ ევროკავშირის რისკის რანჟირების მეთოდის (EURAM) მიდგომის გამოყენებით, რომელიც მოიცავს სამ ფაქტორს: ემისია, გავრცელება წყლის გარემოში და დეგრადაცია.

I_EXP, როგორც მონიტორინგსა და მოდელირებაზე დამყარებული პრიორიტეტიზაციის (COMMPS) მიდგომის ნაწილი, გამოიყენება ევროკავშირის დონეზე წყლის გარემოში არსებული სახიფათო ნივთიერებების გამოსავლენად. აღნიშნული ინდექსი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$I_EXP = 1.37 \cdot \log(EEXV) + 1.301$$

სადაც, $EEXV = \text{ემისია} \cdot \text{გავრცელება} \cdot \text{დეგრადაცია}$

ემისია

აღნიშნული მაჩვენებელი გამოითვლება წარმოებული ან იმპორტირებული კონკრეტული ქიმიური ნივთიერების რაოდენობის გამრავლებით აღნიშნული ნივთიერების მოხმარებასთან დაკავშირებულ კოეფიციენტზე. კოეფიციენტი მერყეობს 0.01-დან (მოხმარება ჩაკეტილ სისტემაში) 1-მდე (ფართო დისპერსიული მოხმარება).

გავრცელება

გარემოში გავრცელება გამოითვლება მაკკეის მოდელის დონე I-ის გამოყენებით (კოეფიციენტი მერყეობს 1-დან 5-მდე წყალში ნივთიერების პროცენტული მაჩვენებლიდან გამომდინარე). დამატებითი ინფორმაციისათვის იხილეთ თავ 5. დამატებითი ინფორმაცია და წყაროები-ში მითითებული დოკუმენტი Mackay, Donald (1991); *EQC Model Software for Mackay Level I*.

დეგრადაცია

დეგრადაცია წარმოადგენს დეგრადირებადობის სამი კლასის (ადვილად ბიოდეგრადირებადი, ბუნებრივად ბიოდეგრადირებადი და მდგრადი) შესაბამის კოეფიციენტს, რომელიც იცვლება 0,1-დან 1-მდე აღნიშნული კლასების მიხედვით.

შემდგომ ეტაპს ე.წ. „ეფექტის ინდექსის“ (I_{EEF}) დადგენა წარმოადგენს. I_{EEF} წარმოადგენს პირდაპირი ეფექტის ქულის, არაპირდაპირი ეფექტის ქულისა და ანთროპოგენური ეფექტის ქულის ჯამს:

$$I_{EEF} = EFSd + EFSi + EFSH$$

ამის შემდეგ გამოითვლება პრიორიტეტულობის ინდექსი (I_{PRIO}) შემდეგი ფორმულის საშუალებით:

$$I_{PRIO} = I_{EXP} * I_{EEF} \text{ (თითოეული ინდექსის მაქსიმალური ქულა 10-ს შეადგენს, 100 ქულიანი ნივთიერებები ყველაზე სახიფათოა წყლის გარემოსათვის).}$$

- c) გამოთვლების ჩატარების შედეგად, შესაძლებელი გახდება ნივთიერებების შემდეგ ჯგუფებში განაწილება:

“რელევანტური” ქიმიური ნივთიერებები,

- აქტიური ნივთიერებები, რომელთა I_{PRIO} 50-ზე მეტია, მიუხედავად იმისა, რომ ნივთიერებები არ ყოფილა გამოვლენილი ზედაპირული წყლების მონიტორინგის ეროვნული პროგრამების/კვლევების ფარგლებში (ამ შემთხვევაში ითვლება, რომ პესტიციდები შეტანილია სხვადასხვა დროს და წელიწადში 1-2-ჯერ ჩატარებული კვლევა შეიძლება ვერ ახდენდეს მათ დაფიქსირებას).

“პოტენციურად რელევანტური” ქიმიური ნივთიერებები,

- ნივთიერებები, რომელთა I_{PRIO} 15-49-ის ფარგლებშია.

“არარელევანტური” ქიმიური ნივთიერებები

- ყველა სხვა პესტიციდი.

სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხის მაგალითი

ქვეყნისათვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების შერჩევა ხანგრძლივი პროცესია, რომელიც საჭიროებს სხვადასხვა დარგის მონაცემებსა და ინფორმაციას. მაგალითისთვის ცხრილი 23-ში წარმოდგენილია სლოვაკეთისთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხა. ქიმიური ნივთიერებების მონაცემთა ბაზებიდან (წარმოება, იმპორტი, მოხმარება) ევროკავშირისა და ეროვნული კანონმდებლობიდან, მონიტორინგის პროგრამებიდან და კვლევებიდან მონაცემებისა და ინფორმაციის მიღებას წელიწადნახევარი დასჭირდა. ამის შემდეგ, ნუსხაში შემავალი თითოეული რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლისთვის (არარსებობის შემთხვევაში) დადგინდა EQS და შემუშავდა სლოვაკეთის დაბინძურების შემცირების პროგრამა. პროგრამაში თითოეული დამაბინძურებლისთვის იდენტიფიცირებულია შესაბამისი წყარო და განსაზღვრულია ზედაპირულ წყლებში დამაბინძურებლების ჩაშვების აღმოფხვრის და/ან შემცირების ზომები. ინფორმაცია წარმოდგენილი იყო თითოეული სპეციფიკური დამაბინძურებლისთვის მომზადებული ცხრილების სახით, როგორც ეს ქვემოთ არის ნაჩვენები:

ცხრილი 23 (1). სლოვაკიისთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხა

CAS ნომერი	სახელწოდება	დაბინძურების წყარო (ადგილმდებარეობა)	რაოდენობა (ტ/წელი)	მოხმარება
1330-20-7	ქსილენები (იზომერები)	„CHEMOLAK Slovakia“, სერედი „Slovnaft VÚRUP“, ბრატისლავა „U.S. Steel Košice“, კოშიცე	11 1300 690	გამხსნელი ლაკებისა და საღებავების წარმოებაში
1071-83-6	გლიფოსატი	სლოვაკეთის დასავლეთი ნაწილი	0,2	ხეხილის ბაღები, მარწყვი, კარტოფილი და კენახი

ამ სახის ინფორმაციის შესაგროვებლად უნდა შეიქმნას სამუშაო ჯგუფი, რომლის შემადგენლობაშიც შევლენ გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს (წყლის მონიტორინგის სამმართველოსა და ინსპექციის ჩათვლით), სოფლის მეურნეობის სამინისტროს (პესტიციდების გამოყენების კონტროლის სამსახურის ჩათვლით), ეკონომიკის სამინისტროს (სამრეწველო ობიექტების მიერ ქიმიური ნივთიერებების მოხმარების გამო), ჯანდაცვის სამინისტროს (ადამიანებზე ქიმიური ნივთიერებების ზემოქმედების შესახებ მონაცემების გამო) წარმომადგენლები და კვლევითი ინსტიტუტების ექსპერტები.

**ცხრილი 23 (2): სლოვაკეთისთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხა
(დაბინძურების შემცირების პროგრამა, 2004 წელი)**

CAS ნომერი	ქიმიური ნივთიერების დასახელება
107-06-2	1,2-დიქლორეთანი
128-37-0	4-მეთილ-2,6-დი-ტერტ ბუთილფენოლი (ბუთილჰიდროქსიტოლუოლი)
62-53-3	ანილინი
7440-38-2	დარიშხანი და მისი ნაერთები
98-10-2	ბენზოლსულფონამიდი
50-32-8	ბენზო(a)პირენი
205-99-2	ბენზო(b)ფლუორანთენი
207-08-9	ბენზო(k)ფლუორანთენი
95-16-9	ბენზოთიაზოლი
191-24-2	ბენზო[ghi]პერილენი
92-52-4	ბიფენილი (ფენილბენზოლი)
25068-38-6	ბისფენოლ A
117-81-7	ბის(2-ეთილჰექსილ)-ფტალატი
1702-17-6	კლოპირალიდი
108-94-1	ციკლოჰექსანონი
13684-56-5	დესმედიფამი
84-74-2	დიბუთილფტალატი
122-39-4	დიფენილამინი
26225-79-6	ეთოფუმეზატი
85-01-8	ფენანტრენი
206-44-0	ფლუორანთენი
50-00-0	ფორმალდეჰიდი
1071-83-6	გლიფოსატი
118-74-1	ჰექსაქლორბენზოლი
2921-88-2	ქლორპირიფოსი
1071-83-6	ქლორპირიფოსი-მეთილი
7440-47-3	ქრომი და მისი ნაერთები
193-39-5	ინდენო(1,2,3-c,d)პირენი
34123-59-6	იზოპროტურონი
57-12-5	ციანიდები
58-89-9	ლინდანი, გამა-იზომერი

CAS ნომერი	ქიმიური ნივთიერების დასახელება
3653-48-3	MPCA
7440-50-8	სპილენძი და მისი ნაერთები
91-20-3	ნაფტალინი
7440-02-0	ნიკელი და მისი ნაერთები
104-40-5	4-(პარა)-ნონილფენოლი
40487-42-1	პენდიმეტალინი
1806-26-4	ოქტილფენოლები
140-66-9	4-ტერტ-ოქტილფენოლი
1336-36-3	პოლიქლორირებული ბიფენილი და მისი ნაერთები
127-18-4	ტეტრაქლორეთილენი
108-88-3	ტოლუოლი
79-01-6	ტრიქლორეთილენი
100-42-5	ვინილბენზოლი (სტირენი)
1330-20-7	ქსილენები (იზომერები)
7440-66-6	თუთია

სპეციფიკურ დამაბინძურებლებთან დაკავშირებული რისკის შეფასება

რელევანტურ სპეციფიკურ დამაბინძურებლებთან დაკავშირებული რისკის შეფასება ხორციელდება რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხაში წარმოდგენილი ნივთიერებებისათვის განსაზღვრული ზღვრული სიდიდეების გამოყენებით. თეორიულად, მიზნის შეუსრულებლობის რისკის შეფასება წარმოადგენს წყლის ობიექტის მდგომარეობის პირდაპირ შედარებას მიზნის შესაბამის ზღვრულ სიდიდესთან. ხარისხის მიზნები უნდა განისაზღვროს ევროკავშირის კანონმდებლობის და/ან გამოანგარიშებული გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტების საფუძველზე „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ დანართი V-ში აღწერილი ეროვნული პროცედურის შესაბამისად. რელევანტურ სპეციფიკურ დამაბინძურებლებთან დაკავშირებული რისკის შეფასების მიდგომა, რომელიც რამდენიმე ეტაპისგან შედგება, წარმოდგენილია ნახ. 4-ში:

- ეტაპი 1.** რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხის შედგენა - პროცესი არწერილია თავებში 4.2 და 4.3);
- ეტაპი 2.** რელევანტურობის შემოწმება - ეტაპი 1 ეხება მხოლოდ წყლის ობიექტებში ჩაშვებული დამაბინძურებლების იდენტიფიკაციას, ხოლო ეტაპი 2 ამ დამაბინძურებლებიდან არჩევს ისეთ ნივთიერებებს, რომლებსაც შეუძლიათ წყლის გარემოსთვის ზიანის მიყენება ან უკვე აყენებენ მას ზიანს. ეს დამოკიდებულია დამაბინძურებლების თვისებებზე, გარემოში მათი არსებობის ხასიათსა და ქცევაზე და ჩაშვების მოცულობებზე.
- ეტაპი 3** მონაცემების მოპოვება ზედაპირული წყლის ობიექტებში დამაბინძურებლების კონცენტრაციებისა და დატვირთვის შესახებ – წყლის ობიექტების მონტორინგის შედეგად მიღებული და/ან გამოანგარიშებული მონაცემები (მარტივი და კომპლექსური მოდელირებით).
- ეტაპი 4** კონცენტრაციების შედარება გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტებთან (EQS) - გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტები ასახავენ წყლის ობიექტის კარგ მდგომარეობას. გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტები უნდა განისაზღვროს ეკოტოქსიკოლოგიური მონაცემების საფუძველზე. გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტების გადაჭარბება წყლის გარემოსთვის საზიანოდ ითვლება. საჭიროა

სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხაში შემავალი იმ დამაბინძურებლების მონიტორინგის ან გამოანგარიშებული მონაცემების შედარება შესაბამის EQS-ებთან, რომლებიც შესაძლებელია ფიქსირდებოდეს მოცემულ წყლის ობიექტში.

ეტაპი 5 **საბოლოო პროდუქტი** - საბოლოო პროდუქტს წარმოადგენს მდინარის აუზის რაონებში რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების გამო „არის რისკის ქვეშ“ კატეგორიაში შემავალი წყლის ობიექტების ნუსხა, რომლის წარმოდგენაც GIS რუკის საშუალებით არის შესაძლებელი.

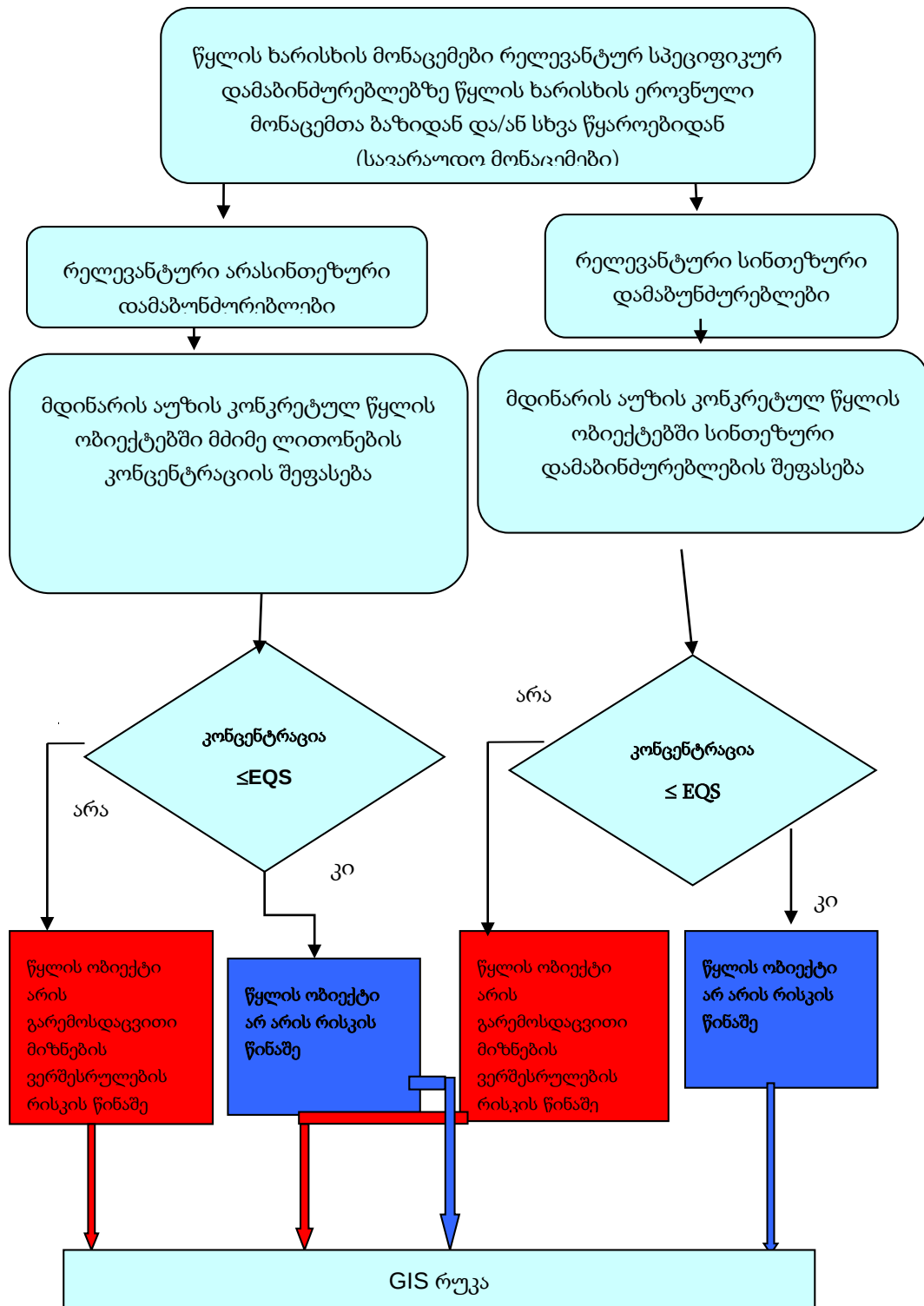
უზუსტობები

სპეციფიკური დამაბინძურებლებისა და წყლის გარემოზე მათი მავნე ზემოქმედების შეფასების დროს უნდა გვახსოვდეს, რომ მონაცემები და ინფორმაცია შეიძლება გარკვეულ უზუსტობებს შეიცავდეს. კერძოდ, სასურველია, შემდეგის ცოდნა:

- როგორ განისაზღვრა გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტები? (გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტები ყველაზე კარგად ეკოტოქსიკოლოგიური მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრება);
- მონიტორინგის პროგრამაში ჩართული სპეციფიკური დამაბინძურებლების გამოვლენის (ან რაოდენობის) ზღვრები.
- სპეციფიკური დამაბინძურებლების თვისებები და ქცევა გარემოში (დაგროვება ბიოტასა და ნატანში, და სხვ.).
- შესაძლო დამატებითი ეფექტი მსგავსი ტოქსიკური სახიათის მქონე დამაბინძურებლების მოქმედებაზე.
- როგორ ხდება სპეციფიკური დამაბინძურებლების გამოვლენილი ჩაშვებების კონტროლი და მონიტორინგი?

ზეწოლისა და ზემოქმედებია ანალიზის ჩატარებამდე აუცილებელია ზემოთ ჩამოთვლილი კითხვებზე პასუხების ცოდნა.

ნახ. 3: კონკრეტული დამაბინძურებლების მიმართ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის შეფასების სქემა



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 N3 – ზეწოლებისა და ზემოქმედებების ანალიზი“.

დირექტივა 2013/39/EU “ზედაპირულ წყლებში პრიორიტეტული ნივთიერებების პოლიტიკის შესახებ”, რომელმაც შეასწორა 2000/60/EC და 2008/105/EC დირექტივები,

1991 წლის 21 მაისის ევროპის საბჭოს დირექტივა 91/271/EEC ურბანული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ.

ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“, 2013 წელი. ზეწოლა-ზემოქმედების ანალიზში/რისკების შეფასებაში ჰიდრომორფოლოგიური და ფიზიკურ-ქიმიური საკითხების ევროკავშირის „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ შესაბამისად გათვალისწინების სახელმძღვანელო დოკუმენტი.

Mackay, Donald (1991) “Multimedia Environmental Models: The Fugacity Approach” Lewis Publ., CRC Press, Boca Raton, FL.

EQC Model Software for Mackay Level I (see: following web site <http://www.trentu.ca/academic/aminss/envmodel/models/EQC2.html>).

ნახაზებისა და ცხრილების ჩამონათვალი

- ნახ. 1 გამოძწვევი ფაქტორებისა და წყლის ობიექტებზე შესაძლო ზემოქმედების დამაკავშირებელი გამოძწვევი ფაქტორის-ზეწოლის-მდგომარეობის-ზემოქმედების-რეაგირების პრინციპის მაგალითები.
- ნახ. 2 ზეწოლის/ზემოქმედების ანალიზისა და რისკის შეფასების სქემა (ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტი“, 2013 წელი).
- ნახ. 3 კონკრეტული დამაბინძურებლების მიმართ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის რისკის შეფასების სქემა.
- ცხრილი 2. ზეწოლის სახეები, რომლებისთვისაც განსაზღვრულია კრიტერიუმები იმის დასადგენად, არის თუ არა წყლის ობიექტი „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ ;
- ცხრილი 3 მდინარის სიდიდის კატეგორიები;
- ცხრილი 4 ჰიდრომორფოლოგიის კუთხით რისკის სამი კატეგორია, რომელიც ასახავს წყლის ობიექტის მიერ „წყლის ჩარჩო დირექტივის“ გარემოსდაცვითი მიზნების შეუსრულებლობის შესაძლებლობას;
- ცხრილი 5: ჰიდროლოგიური ზეწოლის მახასიათებლები;
- ცხრილი 6: წყლის ობიექტებზე ჰიდროლოგიური ზეწოლის ზღვრული სიდიდეები;
- ცხრილი 7: მდინარის მორფოლოგიაზე ზეწოლის კონკრეტული სახეები;
- ცხრილი 8: მონაცემები და ინფორმაციის წყაროები მორფოლოგიური შეფასებისთვის;
- ცხრილი 9: მორფოლოგიური ხარისხის ელემენტები და ინდიკატური პარამეტრები;
- ცხრილი 10 ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის კლასების წინასწარი საზღვრები (სლოვაკეთის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, 2004 წელი);
- ცხრილი 11: „მდინარისა და ჰაბიტატების უწყვეტობის რღვევის“ ზეწოლასთან დაკავშირებული ზღვრული სიდიდეები (ადაპტირებულია ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტიდან“, 2013 წელი);
- ცხრილი 12: „წყლის დაგუბების“ ზეწოლასთან დაკავშირებული ზღვრული სიდიდეები (ადაპტირებულია ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტიდან“, 2013 წელი);
- ცხრილი 13: „მდინარის მორფოლოგიის“ (ხარისხის 5 კლასის მიხედვით) ზეწოლასთან დაკავშირებული ზღვრული სიდიდეები (ადაპტირებულია ევროკავშირის „საერთაშორისო მდინარეთა აუზების გარემოსდაცვითი პროექტიდან“, 2013 წელი);
- ცხრილი 14: „კალაპოტიდან ბუნებრივი მასალის ამოღების“ ზეწოლასთან დაკავშირებული ზღვრული სიდიდეები ცხრილი;
- 15: ურბანული ჩამდინარე წყლების ჩაშვების სტანდარტები (ურბანული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ ევროკავშირის დირექტივა 91/271/EEC-ის საფუძველზე);
- ცხრილი 16: წყალჩაშვების დამატებითი სტანდარტები იმ შემთხვევაში, როდესაც წყლის ობიექტი სენსიტიურ ტერიტორიას წარმოადგენს ;
- ცხრილი 17: ურბანული ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება;
- ცხრილი 18: ჩამდინარე წყლების გაწმენდის სხვადასხვა სქემების გაწმენდის ეფექტიანობის მაჩვენებლები;
- ცხრილი 19: სამრეწველო ჩამდინარე წყლების გამწმენდ ნაგებობასთან დაკავშირებული რისკის შეფასება;
- ცხრილი 20: ზედაპირული წყლის ობიექტისთვის დიფიზიური წყაროს მიერ გამოწვეული რისკი;

ცხრილი 20. რისკების შეფასება სოფლის ჩამდინარე წყლებისათვის;

ცხრილი 22: რელევანტური, პოტენციურად რელევანტური და არარელევანტური დამაბინძურებლების ჯგუფებისთვის ნივთიერებების შერჩევის სქემა ;

ცხრილი 23 (1). სლოვაკიისთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხა;

ცხრილი 23 (2): სლოვაკეთისთვის რელევანტური სპეციფიკური დამაბინძურებლების ნუსხა (დაბინძურების შემცირების პროგრამა, 2004 წელი).

დანართები

დანართი 1. ზედაპირული წყლების მორფოლოგიის აღწერის და შეფასების მეთოდოლოგია

როგორ უნდა შევავსოთ ზედაპირული წყლების ჰიდრომორფოლოგიის შეფასების ოქმი

შეფასების ოქმი დაყოფილია პარამეტრების ხუთ კატეგორიად ან ჯგუფად. ოთხი პარამეტრი ეხება მდინარის ჰიდრომორფოლოგიური სტრუქტურის სხვადასხვა ასპექტებს, ხოლო მეხუთე - ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ჰიდროლოგიურ ასპექტებს. ყველა პარამეტრი და მათი შეფასების მეთოდები როგორც სავსე პირობებში, ასევე რუკების საშუალებით, დეტალურად არის აღწერილი ქვემოთ. შეფასების ან კვლევის ოქმი წარმოდგენილია დანართში.

1. კალაპოტის ჰორიზონტალური ფორმის პარამეტრები

პარამეტრების შეფასება ხდება მათი არსებული მდგომარეობის მიხედვით ისტორიულ და არადეგრადირებულ მდგომარეობასთან მიმართებით. მათი დადგენა ხდება 1:25,000 მასშტაბის თანამედროვე რუკებსა და ისტორიული რუკებზე (მაგ., ტერიტორიის პირველი სამხედრო დანიშნულების რუკა) არსებული მათი მახასიათებლებით ერთმანეთთან შედარებით. სამივე პარამეტრი უნდა შეფასდეს დიდ მანძილებზე შემდეგი მინიმალური სიგრძეების გამოყენებით: მცირე მდინარეები: 2,000 მ, საშუალო მდინარეები: 5,000 მ და დიდი მდინარეები 10,000 მ. იმ შემთხვევაში, თუ მოცემული სიგრძის ფარგლებში მდინარეს ერთვის მნიშვნელოვანი შენაკადი ან ადგილი აქვს ფორმის სერიოზულ ცვლილებას (მაგ., კაშხალი), შესაფასებელი მონაკვეთი უნდა შემცირდეს ისეთნაირად, რომ აღნიშნული ფაქტორები შეფასების ფარგლებში არ მოხვდეს.

იმ შემთხვევაში, თუ ძველი რუკა არ არსებობს, ან ძველ რუკაზე კალაპოტი ავლენს ცვლილების ნიშნებს, საჭიროა კალაპოტის სამი პარამეტრის შეფასება ექსპერტული განსჯის საშუალებით. შესწავლილ უნდა იქნეს მიწათსარგებლობა, ხეობის ფერდი, გეოლოგია და გეომორფოლოგია. მიღებული შედეგების საფუძველზე და ლიტერატურის გამოყენებით შესაძლებელი იქნება ბუნებრივი კალაპოტის ტიპის დადგენა. ისტორიული კალაპოტის ტიპის დადგენა ასევე შესაძლებელია მსგავსი მახასიათებლების მქონე ისეთი მონაკვეთის გამოყენებით, რომლისთვისაც შესაბამისი მონაცემები არსებობს. გარდა ამისა, აეროფოტოებით შესაძლებელია ჭალებში შემორჩენილი ძველი კალაპოტების კვალის შესწავლა, რომლის საფუძველზეც შეიძლება კალაპოტის ისტორიული ტიპის, სიგრძისა და დაკლავნილობის დადგენა.

კალაპოტის ჰორიზონტალური ფორმის ქულა (CPS) გამოითვლება კალაპოტის დაკლავნილობის, კალაპოტის ტიპისა და კალაპოტის დამოკლების ქულების საშუალო არითმეტიკულით:

$$CPS = (1.1 + 1.2 + 1.3)/3$$

1.1 კალაპოტის დაკლავნილობა

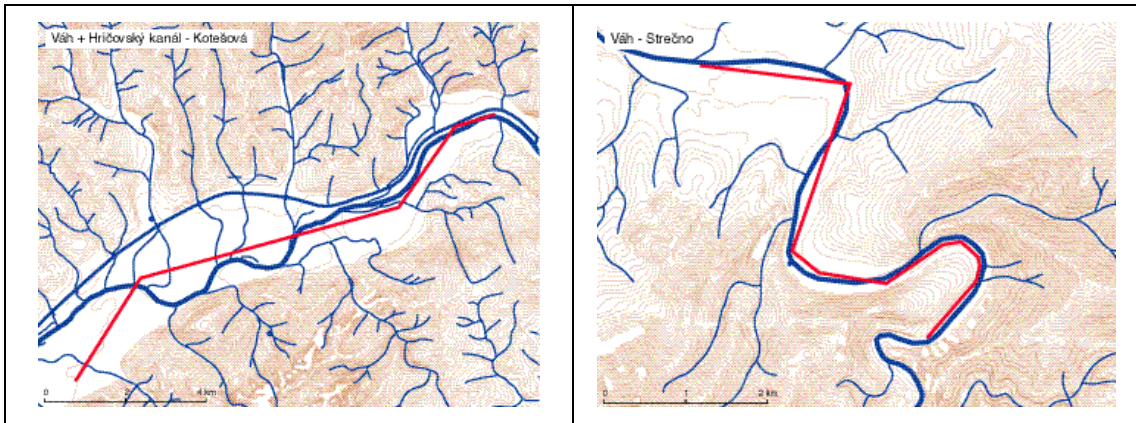
დაკლავნილობა გამოითვლება კალაპოტის ტალღეების (წყალსაერთის) სიგრძისა და ხეობის სიგრძის შეფარდებით (ნახ. 8). დაკლავნილობა (SI) გამოითვლება შემდეგი ტოლობით:

$SI = \text{მანძილი კალაპოტის გასწვრივ/მანძილი მდინარის ხეობის ძირის ორ წერტილს შორის}$

ხდება ახალი და ისტორიული რუკებიდან აღებული SI-ს მნიშვნელობების შედარება.

ქულები წარმოდგენილია ცხრილი 1-ში.

ნახ 1. დაკლავნილობის (SI) გამოთვლის ორი მაგალითი. ლურჯი ხაზი არის მდინარე, ხოლო წითელი - მდინარის ხეობის ორი წერტილის შემაერთებელი წირი



ცხრილი 1. პარამეტრი 1.1 - კალაპოტის დაკლავნილობის შეფასების ცხრილი

		ისტორიული (საბაზისო)		
		სწორი	დაკლავნილი	მეანდრირებადი
თანამედროვე	სწორი (1.00-1.05)	1	4	5
	დაკლავნილი (1.05-1.50)	1	1	2
	მეანდრირებადი (>1.50)	1	1	1

1.2 კალაპოტის ტიპი

კალაპოტის ტიპის დადგენა ხდება შემდეგი განმარტებების გამოყენებით:

ერთიანი კალაპოტი	ერთი კალაპოტის მქონე მდინარე. იმ შემთხვევაში, თუ კალაპოტში წარმოდგენილია ხრეშის მეჩეჩები ან კუნძულები, კალაპოტი არ არის იმაზე განიერი, ვიდრე ის იქნებოდა წინააღმდეგობის ან კუნძულების გარეშე.
პარალელური კალაპოტები	განტოტვილი მდინარეები, როდესაც კალაპოტი დაყოფილია ორ ან ორზე მეტ მუდმივ ტოტად
დატოტვილი	ხრეშის მეჩეჩებით დაყოფილი მდინარე, რომელთა სიგანე დაუტოტავი კალაპოტის საშუალო სიგანეზე მეტია ან როდესაც წარმოდგენილია სამი ან სამზე მეტი ერთმანეთზე გადადებული მეჩეჩი

ქულები წარმოდგენილია ცხრილი 2-ში.

ცხრილი 2. პარამეტრი 1.2 - კალაპოტის ტიპის შეფასების ცხრილი

		ისტორიული (საბაზისო)		
		ერთიანი კალაპოტი	პარალელური კალაპოტები	დატოტვილი
თანამედროვე	ერთიანი კალაპოტი	1	3	5
	პარალელური კალაპოტები	1	1	3
	დატოტვილი	1	1	1

იმ შემთხვევაში, თუ ძველი რუკა არ არსებობს, ბუნებრივი კალაპოტის ტიპის დადგენა შესაძლებელია ლიტერატურის საფუძველზე გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური მონაცემების გამოყენებით. გარდა ამისა, აეროფოტოებით შესაძლებელია ჭალებში შემორჩენილი ძველი კალაპოტების კვალის შესწავლა, რომლის საფუძველზეც შეიძლება კალაპოტის ისტორიული ტიპის დადგენა.

1.3 კალაპოტის დამოკლება

კალაპოტის დამოკლება რუკების საშუალებით იზომება. დამოკლება გამოისახება კალაპოტის თავდაპირველი სიგრძის პროცენტით. ქულები განსაზღვრულია ცხრილი 3-ში. იმ შემთხვევაში, როდესაც კალაპოტის დამოკლების შეფასება შეუძლებელია და აშკარაა, რომ კალაპოტი დამოკლებული ან სხვაგვარად სახეცვლილია, ქულის მნიშვნელობა 3 იქნება.

ცხრილი 3. პარამეტრი 1.3 - კალაპოტის დამოკლების შეფასების ცხრილი

დამოკლება	ქულა
<10 %	1
10-30 %	3
>30 %	5

2. წყალსადინარის თავისებურებები

წყალსადინარის პარამეტრების შეფასება ხდება სავსე კვლევებით. ესენია რამდენიმე პარამეტრი, რომლებიც ეხება წყალსადინარში მოძრავ ნაკადს და წყალსადინარის ფსკერს. წყალსადინარის პარამეტრები უშუალოდ მის ფარგლებში უნდა იქნეს დადგენილი. წყალსადინარის მახასიათებლების შეფასება საკვლევი ქვეერთეულების (SSU) ფარგლებში ხდება. საკვლევ ერთეულში (SU) წყალსადინარის მახასიათებლების ქულა (IFS) გამოითვლება საკვლევი ქვეერთეულების (SSU) ქულების საშუალო არითმეტიკულით. მაგ.:

$$IFS = (2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5 + 2.6)/6$$

2.1 კალაპოტის ელემენტები

ეს პარამეტრი წარმოადგენს კალაპოტის ისეთი კონკრეტული ელემენტების რაოდენობას, როგორიცაა კუნძულები, სხვადასხვა სახის მეჩხრები და ჩქერები (დედაქანით შექმნილი მეჩხრები). იმ შემთხვევაში, თუ მდინარე ძალიან დიდია ასეთი ელემენტების იდენტიფიკაციისათვის, მაშინ ეს პარამეტრი ამოღებულ უნდა იქნეს შეფასებიდან. თითოეული ელემენტის მინიმალური ზომა (სიგრძე ან სიგანე) უნდა იყოს კალაპოტის სიგანის 1/3 (კალაპოტის სიგანე განსაზღვრულია, როგორც კვლევის ჩატარების დროს

ელემენტის ადგილმდებარეობის წერტილში მარცხენა და მარჯვენა ნაპირებს შორის მანძილი). არსებობს სხვადასხვა სახის წარმონაქმნები (ნახ. 2):

- მეჩეჩები** ფსკერული ნატანის გროვები, რომლებიც არ იტბორება წყლის საშუალო დონის პირობებში, მაგ., წერტილოვანი მეჩეჩები, კალაპოტების შეერთების მეჩეჩები, კალაპოტისშუა მეჩეჩები.
- კუნძულები** მეჩეჩებზე მაღალი წარმონაქმნი, ხშირად აღწევს მიმდებარე ჭაღის სიმაღლეს. ამიტომ ისინი იშვიათად იტბორება და მათზე წარმოდგენილია რამდენიმეწლიანი ხეები. უნდა აღირიცხოს ჯებირების სისტემების მშენებლობის შედეგად განვითარებული კუნძულებიც, რადგან მათი წარმოქმნის მიზეზის ზუსტად დადგენა შეუძლებელია.
- ჭორომი/ჩქერი** ჭორომი არის შედარებით მსხვილი ნატანით წარმოქმნილი და წყლის დაბალი ფენით დაფარული შემადგენელი მქეფარე ნაკადით, სადაც წარმოქმნება ვერტიკალურად მიმართული მცირე ზომის ტალღები. ჩქერს, და შესაბამისად, სწრაფ დინებას, ქმნიან მდინარის ფსკერიდან ამოზიდული მყარი ქანები.
- კლდე** დიდი ზომის იზოლირებული კლდოვანი მასა, რომლის ნაწილიც წყლის ზემოთაა. კლდოვანი მასით დაფარული უნდა იყოს ზედაპირის (თავად კლდეები და მათ მიერ შეცვლილი ნაკადი) 5%-ზე მეტი.
- საფეხური/გუბურა** დაბლობის მდინარეებში ჭორომისა და გუბურის მონაცვლეობის მსგავსი მთის მდინარეებში. ნაკადის ფსკერი რიგორ წესი წარმოადგენს ქვისა და ლოდებისგან შექმნილ საფეხურებს, სადაც ნაკადი არის დაქანებული, თავისუფალ ვარდნაში ან ქაოტური. საფეხურებს შორის არის გუბურები, სადაც ნაკადის სიჩქარე ნაკლებია და (ჩვეულებრივ) წარმოდგენილია წვრილმარცვლოვანი მასალა.

თითოეული საკვლევი ქვეერთეულის (SSU) ქულა განისაზღვრება ცხრილი 4-დან.

ცხრილი 4. პარამეტრი 2.1 - კალაპოტის ელემენტების შეფასების ცხრილი

	საკვლევი ქვეერთეულის (SSU) ფართობის % (ყველა ელემენტი)		
	< 10 %	10-50 %	>50 %
კალაპოტის ელემენტების რაოდენობა			
სამი ან მეტი	1	1	1
2	3	2	1
1	4	3	1
არც ერთი	5		

ნახ. 2. კალაპოტის ელემენტები

მეჩეჩი 	კუნძული 
ჭორომი 	ჩქერი 
კლდეები 	საფეხურებისა და გუბურების მონაცვლეობა 

2.2 კალაპოტის სუბსტრატი

შეფასება კეთდება უშუალო მდინარეში ყოფნის დროს. ბუნებრივი ფსკერის სუბსტრატის შეფასება ხდება საკვლევ ქვეერთეულში სუბსტრატის იმ ტიპების დათვლით, რომლებსაც უჭირავთ ფსკერის 5%-ზე მეტი. შეფასების ფორმაში უნდა შემოიხაზოს სუბსტრატის აღნიშნული ტიპები. შეფასების ფორმაში შესაძლებელია შემდეგი აბრევიატურების გამოყენება.

სუბსტრატის სხვადასხვა ტიპები:

დადაქანი (BE)

გამიშვლებული კლდოვანი მასალა

რიყის ქვა (BO)	ნატეხი კლდოვანი მასალა > 256 მმ დიამეტრის
ღორღი (CO)	ფხვიერი მასალა 64 – 256 მმ დიამეტრის
ხრეში (GR)	ფხვიერი მასალა 2 – 64 მმ დიამეტრის
ქვიშა (SA)	ნაწილაკები 0.06 – 2 მმ დიამეტრის
უხეში ნატეხი მასალა (CD)	ორგანული მასალა > 1 მმ (ფოთლები, ტოტები, ხის მცირე ზომის ნატეხები)
ტალახი/ლამი (MU)	წვრილმარცვლოვანი ნატანი < 1 მმ
თიხა (CL)	წებოვანი მასალისგან შემდგარი მყარი ზედაპირი
ტორფი (PE)	ძირითადად ან მთლიანად ტორფი, ორგანული წარმოშობის

ნახ. 3. კალაპოტის სუბსტრატის ტიპები

დადაქანი 	რიყის ქვა 
ღორღი 	ხრეში 
ქვიშა	უხეში ნატეხი მასალა



ხელოვნური სუბსტრატი, მაგ., ბეტონი, არ ითვლება ფსკერის სუბსტრატად.

თითოეული საკვლევი ქვეერთეულის ქულა განისაზღვრება ცხრილი 5-ის საშუალებით. თუ ფსკერზე წარმოდგენილია მსხვილნატეხოვანი სუბსტრატის ტიპები (რიყის ქვა, ღორღი და ხრეში), ქვეერთეულის ქულა იქნება 1. თუ არაორგანული სუბსტრატის 25%-ზე მეტი დაფარულია ლამით/ტალახით ან 75%-ზე მეტი - ბიოაპკით (მაგ., ძაფისებრი წყალმცენარე), 5-ზე ნაკლებ ქულას 1 უნდა დაემატოს. თუ ტალახით დაფარულია 50%-ზე მეტი, 4-ზე ნაკლებ ქულებს უნდა დაემატოს 2, ხოლო 4 ქულას - 1. თუ ფსკერი მთლიანად ხელოვნური სუბსტრატით არის დაფარული, ქულა იქნება 5. საკვლევი ერთეულის ქულა განისაზღვრება 5 საკვლევი ქვეერთეულის ქულების საშუალო მნიშვნელობით.

ცხრილი 5. პარამეტრი 2.2 კალაპოტის სუბსტრატის შეფასების ცხრილი

სუბსტრატის ტიპების რაოდენობა	ქულა
1	4
2	3
3	2
4 ან მეტი	1
თუ ტალახით >25% ან ბიოაპკით >75% არის დაფარული	+1
თუ ტალახით დაფარულია >50% და ქულა არის 1,2,3	+2
თუ ტალახით დაფარულია >50% და ქულა არის 4	+1
100% ხელოვნური სუბსტრატი	5
100% რიყის ქვა, ღორღი, ხრეში	1

2.3 სიგანის ცვალებადობა

სიგანის ცვალებადობა განისაზღვრება კვლევის მომენტში საკვლევი ერთეულის სველი კალაპოტის ყველაზე განიერი ადგილის სიგანისა და ყველაზე ვიწრო ადგილის სიგანის შეფარდებით. სიგანე არის მარჯვენა და ნაპირებს შორის არსებული ნაკადის მართობული მონაკვეთის სიგრძე მიუხედავად იმისა, წარმოდგენილია თუ არა განივკვეთში კუნძულები. დიდი მდინარეების შემთხვევაში, სიგანის ცვალებადობის სიდიდე გამოითვლება ტოპოგრაფიული რუკების (1:10,000 ან 1:25,000 მასშტაბის) ან აეროფოტოების საშუალებით. მხედველობაში არ მიიღება ადამიანის მიერ შექმნილი ისეთი ნაგებობები, როგორიცაა ნავმისადგომები და სხვ., და მცირე ზომის ხელოვნური კონცხები. მცირე მდინარეების სიგანის ცვალებადობა საველე კვლევებით დგინდება. თითოეულ საკვლევ ქვეერთეულში იზომება კალაპოტის უდიდესი და უმცირესი სიგანე და მნიშვნელობები შედის შეფასების ფორმაში. თითოეული საკვლევი ქვეერთეულისთვის გამოითვლება უდიდესი და უმცირესი სიგანეების შეფარდება. ქულები მოცემულია ცხრილი 6-ში.

ცხრილი 6. პარამეტრი 2.3 - სიგანის ცვალებადობის შეფასების ცხრილი.

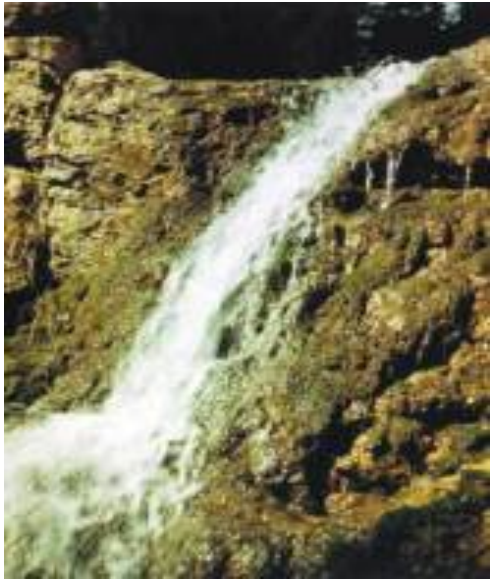
სიგანის ცვალებადობა	ქულა
ძალიან დაბალი (1.00-1.10)	5
დაბალი (1.11-1.25)	4
საშუალო (1.26-1.50)	3
მაღალი (1.51-2.00)	2
ძალიან მაღალი (>2.00)	1

2.4 ნაკადის სახეები

აღნიშნული პარამეტრი წარმოადგენს საკვლევ ერთეულში სხვადასხვა სახის ნაკადების რაოდენობას. ნაკადის სახეები ემყარება გაერთიანებულ სამეფოში ჩატარებული მდინარეების ჰაბიტატების კვლევის ფარგლებში იდენტიფიცირებული ხარჯების სახეებს. შეფასების ფორმაში გამოყენებულია ქვემოთ მოცემული აბრევიატურები. ხარჯის სახეებია:

თავისუფალი ვარდნა (FF)	გამოკვეთილი ვერტიკალური ფორმაციიდან წარმოქმნილი ნაკადი. ზოგადად, დაკავშირებულია ჩანჩქერებთან.
დაქანებული (CH)	დაბალი სიმაღლიდან გადმოსული ნაკადი, რომელიც ეშვება სუბსტრატზე. პატარა მონაკვეთზე შეიძლება იყოს რამდენიმე ასეთი შემთხვევა, როგორც წესი, ლოდებზე ან გაშიშვლებულ დედაქანზე. დაკავშირებულია კასკადებთან.
ქოტური (CA)	გაურკვეველი ხასიათის ხარჯი იმ შემთხვევაში, როდესაც ერთდროულად ადგილი აქვს ერთზე მეტი სახის ხარჯს.
დანაწევრებული მდგარი ტალღა (BS)	ძირითადად დაკავშირებულია ჩქერებთან და ჭორომებთან. დამახასიათებელია ტალღები თეთრი ქაფით თავზე.
დაუნაწევრებელი მდგარი ტალღა (US)	ხშირად დაკავშირებულია ჭორომებთან. ასეთ ნაკადს აქვს არაერთგვაროვანი ზედაპირი ზემოთ მიმართული პატარა ტალღებით.
ჩქერი (RP)	არ აქვს გამოკვეთილი მიმართულება და ტალღები. 1 სმ სიმაღლის და ასიმეტრიული პატარა ტალღები. გაითვალისწინეთ, რომ ქარიანმა ამინდმა შეიძლება ხელი შეუშალოს შეფასებას, რადგან ასეთ უბნებზე შეიძლება ჭორომის ეფექტი (ან, ცალკეულ შემთხვევებში მდგარი ტალღები) დაფიქსირდეს.
ამოზნექილი ნაკადი (UP)	ადგილი აქვს, როდესაც წყლის ზედაპირი ზემოთ „იწევს“, მაგ., მკვეთრ მოსახვევებში ან კასკადების ქვემოთ და წყლის მვენარეულობასთან.
გლუვი (SM)	მოდრავი წყალი გლუვი ზედაპირით, დაკავშირებულია წყნარ დინებასთან.
შეუმჩნეველი ნაკადი (NO)	დაკავშირებულია დაგუბებულ მონაკვეთებთან, წყლის მოძრაობა შეუმჩნეველია.

ნახ. 4. ნაკადის სახეები

თავისუფალი ვარდნა	დაქანებული
	
ქოტური	დანაწევრებული მდგარი ტალღა
	
დანაწევრებული მდგარი ტალღა	ჩქერი
	
ამოზნექილი ნაკადი	გლუვი



შეუმჩნეველი ნაკადი

იმისათვის, რომ ხარჯის კონკრეტულ სახეს ქულა მიენიჭოს, ის წარმოდგენილი უნდა იყოს ზედაპირის 5%-ზე მეტ ფართობზე, გარდა ისეთი სახეებისა, როგორიცაა თავისუფალი ვარდნა და დაქანებული. ასეთი ხარჯების შემთხვევაში მათი არსებობაც საკმარისია. შეფასების ფორმაში უნდა აისახოს და გამოითვალოს ხარჯის ყველა სახე, რომელიც წარმოდგენილია ქულის მისანიჭებლად საკმარისი რაოდენობით. თითოეული საკვლევი ქვეერთეულისთვის უნდა გამოითვალოს ქულა ცხრილი 7-ის გამოყენებით. საკვლევი ერთეულის ქულა წარმოდგენს ხუთი საკვლევი ქვეერთეულის ქულების საშუალო არითმეტიკულს.

ცხრილი 7. პარამეტრი 2.4 - ნაკადის სახეების შეფასების ცხრილი

ხარჯის სახეობების რაოდენობა	ქულა
1	5
2	4
3	3
4	2
>4	1

2.5 დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენები

პარამეტრი წარმოადგენს დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენების (LWD) სიმჭიდროვეს. ზომის ხე-ტყის ნარჩენები საშუალო ზომის ან დიდი მდინარეების შემთხვევაში არის ხეები, ან ხის დიდი ნაწილები, რომელთა სიგრძე მინიმუმ 3 მეტრია ან დიამეტრი 30 სმ-ზე მეტია, ხოლო მცირე მდინარეების შემთხვევაში, აღნიშნული სიდიდეები ორჯერ ნაკლებია.

კალაპოტში არსებული დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენების ნაწილი წყლის ქვეშ იქნება მოქცეული. 40 ცალი დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენი ერთ კმ-ზე შეესაბამება ბუნებრივ

მდგომარეობას. დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენების გროვებში უნდა დაითვალოს მათი შემადგენელი თითოეული ნაწილი. აღნიშნული სიდიდე ემყარება ჩრდილოეთ ამერიკის სანაოსნო მდინარეების კვლევების დროს მიღებულ შედეგებს. ის გამოყენებულ იქნა გერმანიის მდინარე მულდის ქვედა წელის რუკის მომზადების პროცესში (Kern *et al.*, 2002). ხეების გავრცელების ზოლის ზემოთ დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენების ქულა 1-ია ტოლია.

დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენები ითვლება თითოეულ საკვლევ ქვეერთეულში. შემდეგ ხდება მონაცემების განზოგადება მდინარის 1 კმ სიგრძის მონაკვეთზე დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენების რაოდენობის დასადგენად. ქულები მოცემულია ცხრილი 8-ში. უნდა აღინიშნოს, რომ თუ ხე-ტყის ნარჩენების რაოდენობა აქ მოცემულ მნიშვნელობებზე ნაკლებია, ის უნდა შეფასდეს, როგორც უხეში ნატეხი მასალა და დაფიქსირდეს კალაპოტის სუბსტრატის შეფასებაში, თუ მათი დაფარვა ჯამში 5%-ს აღემატება (2.2)

ცხრილი 8. პარამეტრი 2.5 დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენების შეფასების ცხრილი

დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენების რაოდენობა 1 კმ-ზე	ქულა
>40	1
21 – 40	2
11 – 20	3
1 – 10	4
არც ერთი	5

2.6 კალაპოტის ხელოვნური ელემენტები

ფსკერის ხელოვნური ელემენტებია: ფარვატერები, ფსკერის გასამაგრებელი ნაგებობები, პარალელური ნაგებობები, ტალღისმჭრელები, წყალქვეშა ჯებირები, მილსადენების გადაკვეთის ადგილები და კოლმატაჟები. ფსკერის ხელოვნური ელემენტები აგებულია ხელოვნური მასალისგან, რაც არ არის დამახასიათებელი მოცემული მდინარისათვის. ქულის მინიჭება ხდება ფსკერის ხელოვნური ელემენტების გავლენის ქვეშ მყოფი მონაკვეთის სიგრძის მიხედვით. იხ. ცხრილი 9.

ცხრილი 9. პარამეტრი 2.6 - ფსკერის ხელოვნური ელემენტების შეფასების ცხრილი

სიგრძის %	ქულა
არც ერთი	1
დაბალი (< 10%)	2
საშუალო (10 – 50%)	3
მაღალი (> 50%)	5

3. სანაპირო ზონის პარამეტრები

სანაპირო ზონის პარამეტრების შეფასება ხდება თითოეული საკვლევი ქვეერთეულის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირისთვის ცალ-ცალკე. თითოეული საკვლევი ქვეერთეულისთვის ხდება თითოეული პარამეტრის საშუალოს გამოთვლა. ამის შემდეგ სანაპირო ზონის ქულა (BRS) გამოითვლება სანაპირო ზონის გასაშუალოებული 3 პარამეტრის საშუალო არითმეტიკულით.

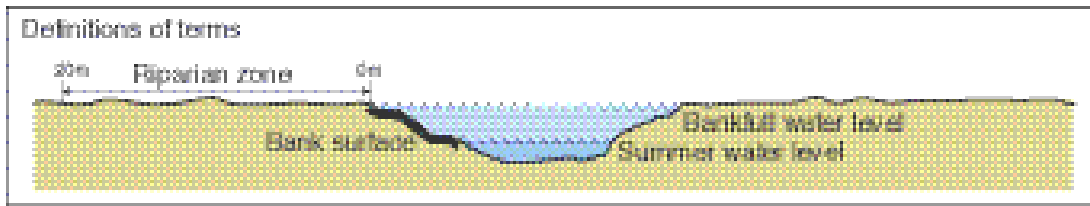
$$BRS = (3.1 + 3.2 + 3.3)/3$$

3.1 ბუნებრივი სანაპირო მცენარეულობა

ეს არის კალაპოტის ორივე მხარის სანაპირო ზონის მცენარეულობა. ჩვენს შემთხვევაში სანაპირო ზონა არის 20 მეტრის სიგანის ზონა სავსე კალაპოტის ქვედა საზღვრიდან (ნახ.5).

კვლევაში კუნძულები არ მონაწილეობს. ხეების შემთხვევაში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ხის ვარჯის პროექცია და არა მთავარი ღერო.

ნახ. 5. სანაპირო ზონის იდენტიფიცირება მცენარეულობის შესაფასებლად



სანაპირო ზონაში მიწათსარგებლობა დაყოფილია 4 ჯგუფად და გამოთვლილია 20 მეტრიან ზონაში მათი გავრცელების პროცენტული მაჩვენებელი.

ბუნებრივი სანაპირო მცენარეულობა:

ბუნებრივი სანაპირო მცენარეულობა მოიცავს ბუნებრივი სანაპირო ტყის კორომებს ან ცალკეულ ხეებს (მდინარის ალუვიური ნაპირები); დედაქანით აგებულ ნაპირებს (ვიწრო ხეობები); ლელქამიან ჭარბტენიან ტერიტორიებს (დაბლობის მდინარეების შემთხვევაში).

სხვა სახის მცენარეულობა:

ბალახი, მაღალი ბალახეულობა და ბუჩქნარი, მდელო, სამოვარი, არაადგილობრივი ხეები.

მართვის ქვეშ მყოფი მიწები:

სახნავ-სათესი მიწები, პარკები, ბაღები, გოლფის მოედნები, და სხვ.

ხელოვნური ნაგებობები:

გზები, რკინიგზა, ქალაქები, სამრეწველო ობიექტები, და სხვ.

ბილიკები ხელოვნურ ნაგებობად არ ითვლება. კვლევა ტარდება თითოეული ქვეერთეულის ორივე ნაპირზე. ქულების მინიჭება ხდება სხვადასხვა ჯგუფების გავრცელების შესაბამისად:

ბუნებრივი: >90% ბუნებრივი მცენარეულობა. დანარჩენი: სხვა სახის მცენარეულობა.

მართვის ქვეშ მყოფი მიწები და ხელოვნური ნაგებობები არ არის.

ბუნებრივთან მიახლოებული: 25% - 90% ბუნებრივი მცენარეულობა. დანარჩენი: სხვა სახის მცენარეულობა. მართვის ქვეშ მყოფი მიწები და ხელოვნური ნაგებობები არ არის.

ნახევრად ბუნებრივი: <25% ხელოვნური ნაგებობები ან <50% მართვის ქვეშ მყოფი მიწები

სახეცვლილი: 25-50% ხელოვნური ნაგებობები ან 50-75% მართვის ქვეშ მყოფი მიწები

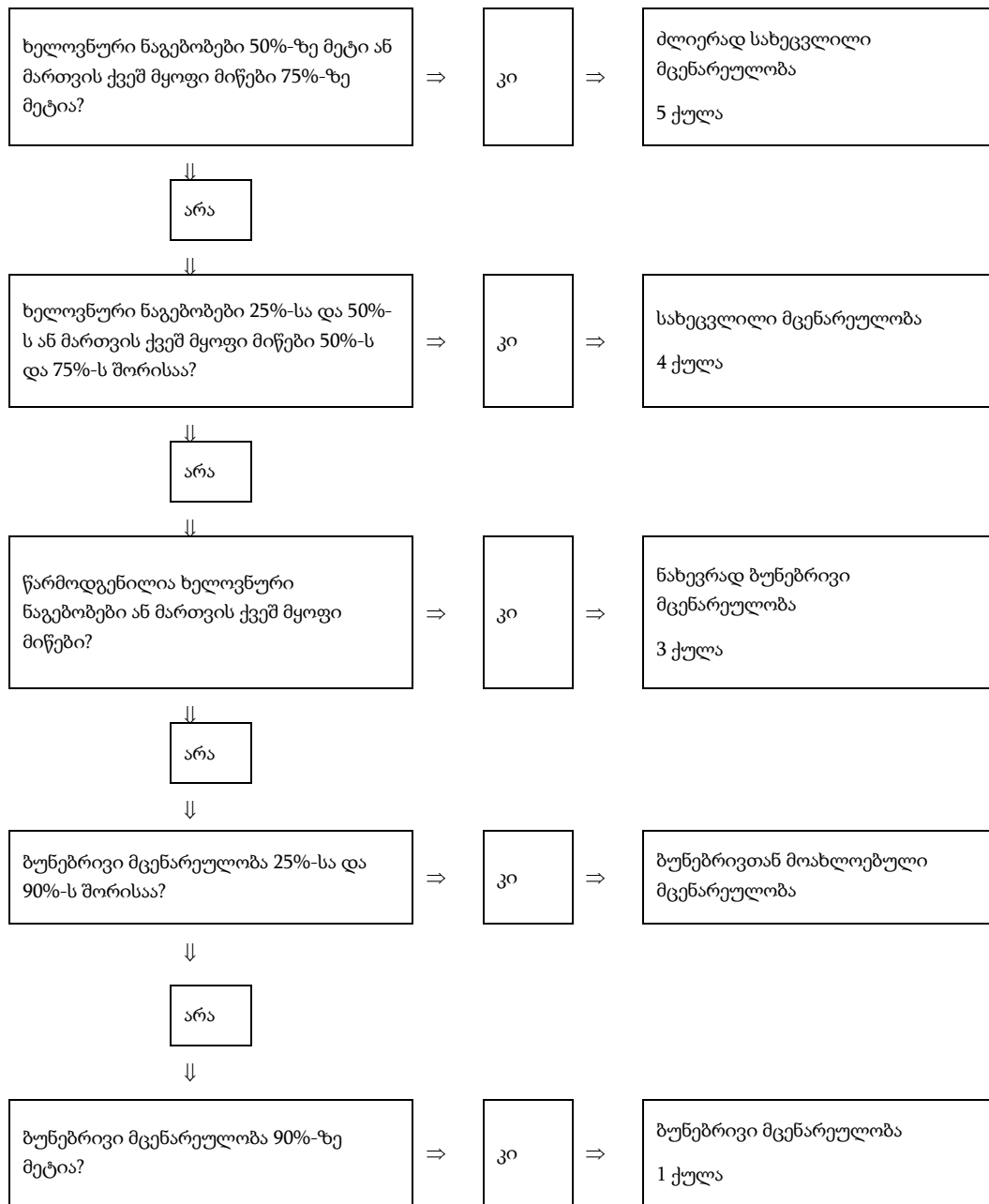
ძლიერად სახეცვლილი: >50% ხელოვნური ნაგებობები ან >75% მართვის ქვეშ მყოფი მიწები

ცხრილი 9. პარამეტრი 3.1 სანაპირო ზონის მცენარეულობის შეფასების ცხრილი

ბუნებრივი სანაპირო მცენარეულობა	ქულა
ბუნებრივი	1
ბუნებრივთან მიახლოებული	2
ნახევრად ბუნებრივი	3
სახეცვლილი	4
ძლიერად სახეცვლილი	5

ნახ. 6-ზე წარმოდგენილი დიაგრამა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მცენარეულობის ხარისხის კლასისა და სანაპირო ზონის მცენარეულობის ქულის დასადგენად.

ნახ. 6. დიაგრამა სანაპირო ზონის მცენარეულობის სახეობის დასადგენად



3.2 ნაპირების გამაგრება

აღნიშნული პარამეტრი გამოიყენება ნაპირების გამაგრების შედეგად ხარჯის ბუნებრივი დინამიკის ცვლილების შესაფასებლად. შეფასება ტარდება საველე პირობებში და ხუთივე საკვლევი ქვეერთეულის ორივე ნაპირისთვის ცალ-ცალკე. ადგილზევე ხდება ნაპირსამაგრი ნაგებობის ზემოქმედების ქვეშ მყოფი მდინარის ნაპირის სიგრძის პროცენტული მაჩვენებლის დადგენაც.

კვლევა მოიცავს მხოლოდ მდინარის ნაპირებს. კუნძულების ნაპირები მხედველობაში არ მიიღება. ქვემოთ მოცემულია შეფასებასა და საველე კვლევაში გამოყენებული ტერმინების განმარტება:

ნაპირსამაგრი ნაგებობა: ნებისმიერი ნაგებობა, რომელიც ზღუდავს მდინარის გვერდით გადაადგილებას. მცირე ზომის მდინარეებში ასეთ ნაგებობებს წარმოადგენენ ნატეხი ქვის ყრილები ან ქვების წყობები. დიდ მდინარეებზე ამ მიზნით მოწყობილია ტალღისმჭრელები,

კედლები და პარალელური ნაგებობები. გათვალისწინებული უნდა იყოს ხიდებსა და ნავმისადგომებთან მოწყობილი ნაპირსამაგრი ნაგებობები.

ტალღისმჭრელები: ტალღისმჭრელები ითვლება ნაპირსამაგრი ნაგებობად, თუ მათ შორის მანძილი ტალღისმჭრელის სიგრძეზე ნაკლებია, ან ტოლია მისი სიგრძისა და 1.5-ის ნამრავლის. გამაგრებულია ტალღისმჭრელების ნაპირთან მიერთების ადგილებიც (როგორც წესი, < 10 % ერთეულის სიგრძეზე).

პარალელური ნაგებობები: შეფასებისთვის რელევანტურია ნაპირსამაგრი ნაგებობით დაცული ნაპირის სიგრძე.

თუ ნაპირზე ალაგ-ალაგ მოწყობილია უხეში ნატანი (რიყის ქვები), მდგრადობის დონე 10%-დან 50%-მდე უნდა ჩაითვალოს. თუ გამაგრებულია ნაპირის 50%-ზე მეტი, გამაგრების მასშტაბებიდან გამომდინარე, ქულა იქნება 4 ან 5. თუ გამაგრებულია ნაპირის მხოლოდ მცირე ნაწილი (შესაბამისი ნაპირის ძირი), - მას ენიჭება 4 ქულა. თუ გამაგრების მასშტაბი მეტია, ენიჭება 5 ქულა.

ცხრილი 10. პარამეტრი 3.2 - ნაპირების გამაგრების შეფასების ცხრილი

ნაპირის გამაგრების მასშტაბი სიგრძის პროცენტულ მაჩვენებლებში	ქულა
არც ერთი	1
<10 %	2
10-50 %	3
>50 % ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ნაპირის ზედაპირის ნაწილის	4
>50 % ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ნაპირის მთლიანი ზედაპირის	5

3.3 ნაპირის პროფილი

შეფასება ეხება საკვლევი ქვეერთეულების ბუნებრივი ნაპირების სიგრძეებს. ჰაბიტატების ხარისხი და ნაპირების მდგრადობა ცალკე განიხილება. კვლევა ტარდება ორივე ნაპირზე. საკვლევ ერთეულში ბუნებრივი ნაპირების წილის დადგენა ყველა სახის მდინარის შემთხვევაში საველე პირობებში ხდება. ქვემოთ მოცემულია ბუნებრივი და ხელოვნური ნაპირების მახასიათებლების მოკლე აღწერა.

ბუნებრივი ნაპირები

ბუნებრივი ნაპირები არის ისეთი ნაპირები, რომლებიც არ არის ხელოვნურად გამაგრებული ან სახეცვლილი. როგორც წესი, ბუნებრივია ეროზირებული და ნატანით დაგრძელებული ნაპირები. ნატანით დაფარული საყრდენი კედლები ბუნებრივ ნაპირებად ითვლება, ვინაიდან ჰაბიტატების ხარისხის ასპექტი შეფასებისთვის აქტუალურია.

ხელოვნური სანაპირო ნაგებობები

დამუშავებული ან ბიოინჟინრული მეთოდებით გამაგრებული ნაპირები: ნაპირების გამაგრების მიზნით მათთვის ხელოვნური ფორმების მიცემა ან ბიოინჟინრული მეთოდების გამოყენება. ნაპირები, რომლებმაც გარკვეული დროის შემდეგ (5-10 წელი) ბუნებრივის მდგავსი სახე მიიღეს, ნახევრადბუნებრივ ნაპირებად ითვლება.

ხის ხიმიწვების მოწყობა: ნაპირსამაგრი მეთოდები ხე-ტყის მასალის გამოყენებით (ბიოინჟინრული მეთოდების გამოკლებით).

რიყის ქვა, გაბიონები (თავისუფალი სივრცით): ქვის კედლები, ნატეხი ქვის ყრილები თავისუფალი სივრცით, ქვის კედლებისა და ნატეხი ქვების კომბინაცია.

რიყის ქვა, აგურის კედელი (მთლიანი): ღორღი, ნატეხი ქვა, აგური, კედელი, ბეტონის ზედაპირები. სახეცვლილი ნაპირების შემთხვევაში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ყველაზე

გავრცელებული ტიპი. თუ ნაპირზე ალაგ-ალაგ დაწყობილია რიყის ქვები, მდინარის მონაკვეთის პროფილი ნახევრადხელოვნურად ითვლება.

ხელოვნურად შექმნილი ორდონიანი კალაპოტი: ეს არის ადგილი, სადაც ნაპირის გვერდები ხელოვნურად არის ჩაღრმავებული, რითიც იქმნება დაბალი ტერასა მდინარის დაბალი ხარჯის სიმაღლიდან ნაპირის სიმაღლემდე. წყალდიდობების დროს ეს მეორე დონის კალაპოტი წყლით ივსება.

დატკეპნილი: საქონლის მიერ ძლიერად დატკეპნილი ნაპირი. ასევე ადამიანის საქმიანობის შედეგად დატკეპნილი ნაპირი.

ჯებირი: ნაპირის სიმაღლის ხელოვნურად გაზრდის მიზნით შექმნილი ჯებირი. წარმოადგენს ნაპირის განუყოფელ ნაწილს.

უკან წაწეული ჯებირი: ხელოვნურად შექმნილი ჯებირი წყლის მეტი რაოდენობის შესაკავებლად, რომელიც მდებარეობს მდინარის კალაპოტიდან მოშორებით და წარმოადგენს ლანდშაფტის გამოკვეთილ ელემენტს. მცირე და საშუალო ზომის მდინარეების (<30 მ) შემხვევაში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს მდინარის კალაპოტიდან 5 მ-ში მდებარე ჯებირი, ხოლო დიდი მდინარეების შემთხვევაში (>30 მ), 10 მ-ში მდებარე ჯებირი.

ცხრილი 11. პარამეტრი 3.3 - ნაპირის პროფილის შეფასების ცხრილი

ბუნებრივი ნაპირის სიგრძე	ქულა
>90% ბუნებრივი	1
90-60% ბუნებრივთან მიახლოებული	2
60-30% ნახევრად ბუნებრივი	3
10-30% სახეცვლილი	4
<10% ძლიერად სახეცვლილი	5

4. ჭალის პარამეტრები

უნდა დადგინდეს, თანამედროვე ჭალის ხშირად დატბორვადი ფართობი ბუნებრივ (ისტორიულ) ჭალის ფართობთან შედარებით და თანამედროვე ჭალაში ბუნებრივი მცენარეულობა/მიწათსარგებლობა. შესწავლილ უნდა იქნეს ბუნებრივი ალუვიური ჰაბიტატების (მაგ., ალუვიური ტყეები, მათ შორის კალაპოტის ყოფილი ნაწილები, როგორცაა ჭალის ტბები, გვერდითი ნაკადების სისტემები და ჩაკეტილი მეანდრები) და ათვისებულ ტერიტორიებზე არსებული მიწათსარგებლობის ტიპი. ხელუხლებელი ჭალები ხასიათდებიან ჭარბტენიანი მცენარეულობით. ბუნებრივი ტყეებით და/ან წყლის ბუნებრივი ობიექტებით. წყლის ეს ობიექტები კავშირში უნდა იყვნენ ზედაპირული წყლის ობიექტის კალაპოტთან. ჭალის იდენტიფიცირება ხდება გეოლოგიური/ნიადაგის/მორფოლოგიური კრიტერიუმების საფუძველზე (რუკებისა და საველე კვლევების საშუალებით). შეფასება ტარდება თითოეული საკვლევი ქვეერთეულის ორივე ნაპირზე. თითოეული საკვლევი ქვეერთეულისთვის გამოითვლება საშუალო შედეგი, ხოლო ჭალის ქულა (FPS) იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$FPS = (4.1 + 4.2)/2$$

საველე კვლევა/შეფასება მოიცავს ორ პარამეტრს:

1. თანამედროვე ბუნებრივი ჭალის ზომა (პროცენტული მაჩვენებელი) შესაძლო (ისტორიულ) ჭალასთან შედარებით
2. ჭალაში არსებული მიწათსარგებლობა/ბუნებრივი მცენარეულობა

მდინარის ჭალა წარმოადგენს ალუვიული ნატანის თავზე არსებულ ტერიტორიას (იხ. გეოლოგიური რუკები). კვლევა უნდა ჩატარდეს აეროფოტოების, ტოპოგრაფიული რუკებისა და სხვა თემატური (მცენარეულობის, ჰაბიტატების, ტყეების, გეოლოგიური და სხვ.) რუკების

გამოყენებით. დიდი მდინარეების, ან ძალიან განიერი ჭალების შემთხვევაში სავსე კვლევა შეიძლება არ ჩატარდეს და ჭალების იდენტიფიცირება გეოლოგიური/ნიადაგის/მორფოლოგიური კრიტერიუმების საფუძველზე მოხდეს (რუკებისა და სავსე კვლევების საშუალებით).

4.1 დატბორვის ფართობი

დატბორვის ფართობი არის ჭალის ნაწილი, რომელიც დატბორვას ექვემდებარება.

შესწავლილ უნდა იქნეს ჭალის წყალშეკავების უნარი და მისი, როგორც მეანდრების დერეფნის, ფუნქცია (კალაპოტის მორფოდინამიური გადაადგილება). აქედან გამომდინარე, დატბორვის ფართობი უნდა გამოითვალოს ძველ ალუვიურ ჭალასთან მიმართებით. გათვალისწინებულ უნდა იქნეს წყალდიდობის საწინააღმდეგო ისეთი სტრუქტურები, როგორიცაა მიწაყრილები.

კვლევა და შეფასება უნდა ჩატარდეს ჭალის თითოეული მონაკვეთის ორივე ნაპირზე. ეს პარამეტრი საჭიროა მხოლოდ ალუვიური ხეობების შემთხვევაში. კვლევა მთლიანად ეყრდნობა რუკებსა და არსებულ ინფორმაციას (სავსე კვლევები არ ტარდება) და კონცენტრირებულია საკვლევ ერთეულზე. მრავლობითი განცალკევებული ქვეერთეულების შემთხვევაში შესწავლილ უნდა იქნეს მთელის სიგრძეზე და ქვეერთეულიდან ქვედა ქვეერთეულამდე (ჩათვლით).

დატბორილი ტერიტორია: დატბორვის ფართობის (აქტიური ჭალა) დადგენა; ძველ ალუვიურ ბუნებრივ ჭალაში მისი წილის გამოთვლა (გეოლოგიური რუკა: ალუვიური ნალექების ფართობი). დატბორვის სიხშირე ამ პარამეტრისთვის არ არის მნიშვნელოვანი.

ჯებირები: დატბორვის ზონაში არსებული ყველა ჯებირი (ახალი ჯებირები, ძველი ჯებირების ნარჩენები ან გზების ჯებირები), რომელიც გავლენას ახდენს წყალდიდობაზე. მდინარის საკვლევ მონაკვეთში ასეთი ნაგებობების არსებობა ქულაზე გავლენას არ ახდენს, თუმცა შეტანილ უნდა იქნეს სავსე კვლევის ოქმში. ქულები მოცემულია ცხრილი 12-ში.

ცხრილი 12. პარამეტრი 4.1 - ჭალის შეფასების ცხრილი

თანამედროვე ბუნებრივი ჭალის ზომა ისტორიულ ჭალასთან შედარებით	ქულა
0 %	5
<10 %	4
10-50 %	3
>50 %	2
მთლიანი ჭალა *	1

* თუ ჭალა არ არის წარმოდგენილი და მდინარეზე არ არის ზემოქმედება (ტიპური მთის მდინარე), ენიჭება 1 ქულა.

4.2 ჭალის ბუნებრივი მცენარეულობა/მიწათსარგებლობა

ბუნებრივი ჭალა (ჭალის ტყე, ჭარბტენიანი ტერიტორია და ძველი კალაპოტები): ბუნებრივი ან მეორადი ტყით, ჭარბტენიანი ტერიტორიითა და ძველი კალაპოტებით დაფარული ფართობი საკვლევი ტერიტორიის ფართობთან მიმართებით მდინარის ორივე ნაპირზე. არაადგილობრივი სახეობების წილი არ უნდა აღემატებოდეს 10%-ს. ძველი კალაპოტები დაკავშირებული უნდა იყვნენ მდინარის ხარჯის რეჟიმთან (ზედაპირული კავშირი მდინარესთან ან კავშირი მიწისქვეშა წყლებით) იმისათვის, რომ წარმოადგენდნენ ბუნებრივი ჭალის ნაწილს.

მიწათსარგებლობა დანარჩენ ტერიტორიაზე: შესწავლილ უნდა იქნეს მხოლოდ დამოკიდებულება ბუნებრივ მცენარეულობას/მიწათსარგებლობას შორის. მდინარის ორივე ნაპირზე არსებული მიწათსარგებლობის ტიპი შეტანილ უნდა იქნეს შეფასების ოქმში.

ბუნებრივი მცენარეულობით დაფარული თანამედროვე ჭალის პროცენტული მაჩვენებელი უნდა გამოითვალოს თითოეული საკვლევი ქვეერთეულის ორივე ნაპირისთვის. ქულები მოცემულია ცხრილი 13-ში. საბოლოო ქულა იქნება თითოეული საკვლევი ქვეერთეულის ორივე ნაპირის 5 შეფასების საშუალო არითმეტიკული მნიშვნელობა. შეფასებაში შეტანილ უნდა იქნეს საბოლოო ქულა ათობითი რიცხვის სახით.

ვიწრო ხეობების შემთხვევაში, სადაც ჭალები წარმოდგენილი არ არის, ჭალის ბუნებრივი მცენარეულობის ქულა 1-ის ტოლია.

ცხრილი 13. პარამეტრი 4.2 - ჭალის ბუნებრივი მცენარეულობა/მიწათსარგებლობის შეფასების ცხრილი

ბუნებრივი მცენარეულობა ჭალის ზონაში	ქულა
>90 %	1
90-60 %	2
60-30 %	3
10-30 %	4
<10 %	5
ჭალა არ არის	1

5. ჰიდროლოგიური რეჟიმის შეფასება

პარამეტრების ეს ჯგუფი გამოიყენება საკვლევი ერთეულის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ანთროპოგენური ზემოქმედების გავლენის შესაფასებლად. ანთროპოგენური ზემოქმედებებს განეკუთვნება ისეთი ცვლილებები, რომლებიც გამოწვეულია კაშხლებითა და ჰესების მუშაობით, წყალაღებით (ირიგაცია, წყალმომარაგება, და სხვ.) და მდინარეში სამრეწველო ობიექტების ნარჩენი წყლების ჩაშვებით.

ჰიდროლოგიური ხარისხი 4 პარამეტრით ფასდება. პირველი პარამეტრი ასახავს საშუალო ხარჯს, მეორე - დაბალი ხარჯის ცვლილებას, მესამე - წყლის დონის დიაპაზონის ცვლილებას, ხოლო მეოთხე - ხარჯის ხშირი ხელოვნური ცვალებადობის ზემოქმედებას. ოთხივე პარამეტრი ასახავს ცვლილებას საბაზისო პირობებთან შედარებით. სასურველია, რომ შეფასებები ჰიდროლოგიურ მონაცემებზე დაყრდნობით გაკეთდეს. ასეთი ინფორმაციის არარსებობის შემთხვევაში, პარამეტრების შეფასება შესაძლებელია წყალაღებასთან, ჰესებიდან გამოშვებული წყლის რაოდენობასთან, სამრეწველო ნარჩენი წყლების ჩაშვებასთან და ა.შ. დაკავშირებული ინფორმაციის საფუძველზე. ასევე შესაძლებელია ხელოვნურ ზემოქმედებამდე და მას შემდეგ დაფიქსირებული საშუალო ხარჯის, დაბალი ხარჯისა და მაღალი ხარჯის მონაცემების მოპოვება სხვა წყაროებიდანაც (დაკვირვების მონაცემები, ზოგადი ცოდნა).

ჰიდროლოგიური რეჟიმის ქულა (HRS) წარმოადგენს საშუალო ხარჯის, დაბალი ხარჯის, წყლის დონის დიაპაზონისა და ხარჯის ხშირი ცვალებადობის ქულების საშუალო არითმეტიკულს:

$$HRS = (5.1 + 5.2 + 5.3 + 5.4)/4$$

5.1 საშუალო ხარჯი

ქულა განისაზღვრება საბაზისო პირობებში არსებულ საშუალო ხარჯთან შედარებით საშუალო ხარჯის შემცირების საფუძველზე (ცხრილი 14).

ცხრილი 14. პარამეტრი 5.1 საშუალო ხარჯის შეფასების ცხრილი

საშუალო ხარჯის შემცირება	ქულა
არ არის ან მცირე (დაახ. 0-10%)	1
საშუალო (დაახ. 10-50%)	3
მნიშვნელოვანი (>50%)	5

5.2 დაბალი ხარჯი

ქულა განისაზღვრება საბაზისო პირობებში არსებულ დაბალ ხარჯთან შედარებით დაბალი ხარჯის შემცირების საფუძველზე (ცხრილი 15). ჰიდროგრაფიული მონაცემების არსებობის შემთხვევაში შესაძლებელია Q_{355} -ის გამოყენება. წინააღმდეგ შემთხვევაში დაბალი ხარჯი წარმოადგენს დაბალი ხარჯის პერიოდებისათვის დამახასიათებელ ხარჯს.

ცხრილი 15. პარამეტრი 5.2 - დაბალი ხარჯის შეფასების ცხრილი

დაბალი ხარჯის შემცირება	ქულა
არ არის ან მცირე (0-10%)	1
საშუალო (10-50%)	3
მნიშვნელოვანი (>50%)	5

5.3 წყლის დონის დიაპაზონი

წყლის დონის დიაპაზონი განისაზღვრება, როგორც $T (H_c / H_r) \times 100$, სადაც

H_c არის წყლის საშუალო წლიურ მაქსიმალური დონესა და წყლის საშუალო წლიური მინიმალურ დონეს შორის არსებული სხვაობა.

H_r არის საბაზისო პირობებში წყლის საშუალო წლიურ მაქსიმალური დონესა და წყლის საშუალო წლიური მინიმალურ დონეს შორის არსებული სხვაობა. ქულები განისაზღვრება სარეფერენციო მდომარეობასთან შედარებით წყლის დონის დიაპაზონის ცვლილების საფუძველზე (ცხრილი 16).

ცხრილი 16. პარამეტრი 5.3 - წყლის დონის დიაპაზონის შეფასების ცხრილი

წყლის დონის დიაპაზონის ცვლილება	ქულა
არ არის ან მცირე (0-10%)	1
საშუალო (10-50%)	3
მნიშვნელოვანი (>50%)	5

5.4 ხარჯის ხშირი ცვალებადობა

ხარჯის ხშირ ცვალებადობას, როგორც წელი, ადგილი აქვს ჰესების ქვედა ბიეფში ტურბინების მუშაობის რეჟიმის ხშირი (ხშირ შემთხვევაში, ყოველდღიური) ცვლილების შედეგად. ქულას განსაზღვრავს ხარჯის ხშირი ცვალებადობის სიძლიერე - მცირე, საშუალო ან დიდი (ცხრილი 17).

ცხრილი 17. პარამეტრი 5.4 - ხარჯის ხშირი ცვალებადობის შეფასების ცხრილი

ზემოქმედება წყლის დონეზე/ხარჯის დინამიკაზე	ქულა
არ არის ან მცირე	1
საშუალო	3
მნიშვნელოვანი	5

შეფასების ფორმა – სტრუქტურული თავისებურებები.

მდინარე:
მკვლევარი:

ადგილი:
მკვლევარი:

თარიღი:
სერტ. N:

კატეგორია	პარამეტრი	(SSU) 1		(SSU) 2		(SSU) 3		(SSU) 4		(SSU) 5		SU ქულა
		მარც.	მარჯ.	მარც.	მარჯ.	მარც.	მარჯ.	მარც.	მარჯ.	მარც.	მარჯ.	
1 კალაპოტი	1.1.კალაპოტის დაკლავნილობა											
	1.2.კალაპოტის ტიპი											
	1.3.კალაპოტის დამოკლება											
	კალაპოტის ფორმის ქულა, CPS: (1.1+1.2+1.3)/3											
2 ნაკადი	2.1.ფსკერის ელემენტები ¹⁾	BA/IS/RI/RA/RO/SP		BA/IS/RI/RA/RO/SP		BA/IS/RI/RA/RO/SP		BA/IS/RI/RA/RO/SP		BA/IS/RI/RA/RO/SP		
	2.2. სუბსტრატი ²⁾	BE/BO/CO/GR/SA/CD MD/CL/P E		BE/BO/CO/GR/SA/CD MD/CL/P E		BE/BO/CO/GR/SA/CD MD/CL/PE		BE/BO/CO/GR/SA/CD MD/CL/PE		BE/BO/CO/GR/SA/CD MD/CL/PE		
	2.3.სიგანის ცვალებადობა ³⁾	მაქს:	მინ:	მაქს:	მინ:	მაქს:	მინ:	მაქს:	მინ:	მაქს:	მინ:	
	2.4. ხარჯის ტიპები ⁴⁾	FF/CH/CA/BS/US/RP/UP SM/NO		FF/CH/CA/BS/US/RP/UP SM/NO		FF/CH/CA/BS/US/RP/UP SM/NO		FF/CH/CA/BS/US/RP/UP SM/NO		FF/CH/CA/BS/US/RP/UP SM/NO		
	2.5. დიდი ზომის ხე-ტყის ნარჩენები ⁵⁾	რაოდენობა:		რაოდენობა:		რაოდენობა:		რაოდენობა:		რაოდენობა:		
2.6.ფსკერის ხელოვნური ელემენტები												
	ნაკადის თავისებურებების ქულა, IFS: (2.1+2.2+2.3+2.4+2.5+2.6)/6											
3 ნაპირი და სანაპირო ზონა	3.1.სანაპირო მცენარეულობა											
	3.2.ნაპირების გამაგრება											
	3.3 ნაპირის პროფილი											

	ნაპირისა და სანაპირო ზონის ქულა, BRS: (3.1+3.2+3.3)/3											
4 ქალა	4.1.დატბორვის ფართობი											
	4.2.ბუნებრივი მცენარეულობა											
	ქალის ქულა, FPS: (4.1+4.2)/2											
ჰიდრომორფოლოგიური ხარისხის ქულა Score (CPS+IFS+BRS+FPS)/4												

- 1) BA: წინაღობა/მეჩეჩი, IS: კუნძული, RI: ჭორომი, RA: ჩქერი, RO: კლდე, SP: საფეხური/გუბურა
- 2) BE: დადაქანი, BO: რიყის ქვა, CO: ღორღი, GR: ხრეში, SA: ქვიშა, CD: უხეში ნატეხი მასალა, MD: ტალახი/ლამი, CL: თიხა PE: ტორფი
- 3) თითოეულ საკვლევ ქვეერთეულში გაზომეთ მინიმალური და მაქსიმალური სიგანე. გამოთვალეთ მაქსიმალური და მინიმალური სიგანეების ცვალებადობა
- 4) FF: თავისუფალი ვარდნა, CH: დაქანებული, CA: ქოტური, BS: დანაწევრებული მდგარი ტალღა, US: დაუნაწევრებელი მდგარი ტალღა, RP: ჩქერი, UP: ამოზნექილი ნაკადი, SM: გლუვი, NO: შეუმჩნეველი ნაკადი
- 5) თითოეულ საკვლევ ქვეერთეულში დათვალეთ ხე-ტყის დიდი ზომის ნარჩენების რაოდენობა და განსაზღვრეთ მისი რაოდენობა მთლიან საკვლევ ერთეულში

შეფასების ფორმა – სტრუქტურული თავისებურებები.

მდინარე:

ადგილი:

თარიღი:

მკვლევარი:

მკვლევარი:

სერტ. N:

კატეგორია	პარამეტრი	SU ქულა
5. ჰიდროლოგიური რეჟიმი	5.1 საშუალო ხარჯი	
	5.2 დაბალი ხარჯი	
	5.3 წყლის დონის დიაპაზონი	
	5.4 ხარჯის ხშირი ცვალებადობა	
	ჰიდროლოგიური რეჟიმის ქულა, HRS: (5.1 + 5.2 + 5.3 + 5.4)/4	

დანართი 2. ძირითადი დამაბინძურებლების ინდიკატიური ჩამონათვალი, “წყლის ჩარჩო დირექტივის” დანართი VIII-ის მიხედვით

1. ორგანოჰალოგენური ნაერთები და ნივთიერებები, რომელთა ფორმირება ხდება წყლის გარემოში.
2. ორგანული ფოსფორის ნაერთები
3. ორგანული ნაერთები.
4. ნივთიერებები და პრეპარატები, ან ისეთი პროდუქტების ნაწილაკები, რომლებსაც წყლის გარემოში ან მის გავლით დადასტურებულად გააჩნიათ კანცეროგენული ან მუტაგენური თვისებები და რომლებმაც შესაძლოა გავლენა იქონიონ სტეროიდოგენურ, ფარისებრ, რეპროდუქციულ და სხვა ენდოკრინულ ფუნქციებზე.
5. მდგრადი ნახშირწყალბადები, პესტიციდები და ბიოაკუმულაციის უნარის მქონე ორგანული ტოქსიკური ნივთიერებები.
6. ციანიდები.
7. მეტალები და მათი ნაერთები.
8. დარიშხანი და მისი ნაერთები.
9. ბიოციდები და მცენარეთა დაცვის პროდუქტები.
10. შეწონილი ნივთიერებები.
11. ნივთიერებები, რომლებიც ხელს უწყობს ეუთროპიკაციას (კერძოდ, ნიტრატები და პოსფატები).
12. ნივთიერებები, რომლებსაც გააჩნია უარყოფითი გავლენა ჟანგბადის ბალანსზე (და შესაძლებელია გაიზომოს ისეთი პარამეტრებით, როგორიცაა ჟბმ, ჟქმ და სხვა).

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