

- ღონისძიებების გატარება სიტუაციის გასაუმჯობესებლად ანდა შესაბამისი გადაწყვეტილების მიღების მიღწევა.
- შედეგების დოკუმენტირება სამუშაოს ყველა ეტაპზე. ოქმებისა და ცხრილების შედგენა.

მთლიანობაში პროგრამა უნდა იყოს:

- მეცნიერულად დასაბუთებული;
- მოქნილი;
- შედეგის მომცემი;
- ეკონომიური, მართვადი და კონტროლირებადი.

თავი III. გარემოს დაბინძურების წყაროები, მათი კლასიფიკაცია და ბიოინდიკაციის მეთოდები ეკოლოგიურ მონიტორინგში

3.1. დაბინძურების წყაროები. დაბინძურებათა კლასიფიკაცია.

ცივილიზაციის დღევანდელ ეტაპზე, გარემოს დაბინძურებამ გლობალური ხასიათი მიიღო. დაბინძურების წყაროები მრავალგვარია. ლოკალური დამაბინძურებელი აგენტები სწრაფად ვრცელდებიან გარემოში და იკავებენ ახალ არეალებს. გარემოს დამაბინძურებლად ითვლება ყველა ის ახალი ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური აგენტი, რომელიც ხვდება გარკვეულ ეკოსისტემაში და მისთვის არ არის დამახასიათებელი.

დაბინძურებათა უმუალო ობიექტებს წარმოადგენენ მიწა, წყალი, ნიადაგი ატმოსფერო; ხოლო არაპირდაპირ ობიექტებს მცენარეები, ცხოველები, მიკროორგანიზმები და ადამიანი.

დამაბინძურებელი წყაროები მრავალგვარია: სამრეწველო და თბოენერგეტიკული კომპლექსები, საყოფაცხოვრებო და მეცხოველეობის ნარჩენები, სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული სასუქები, პესტიციდები, ჰერბიციდები, ნავთობგადამამუშავებელი და წიაღისეულის მომპოვებელი საწარმოები და ა. შ.

გარემოს დაბინძურება შეიძლება იყოს ორგვარი:

- **ბუნებრივი** - რომლის მიზეზი შეიძლება იყოს ბუნებრივი კატასტროფები (ვულკანების ამოფრქვევა, წყალდიდობა, ხანძრები და სხვა);
- **ანთროპოგენული** - რომელიც გამოწვეულია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად.

ანთროპოგენული დაბინძურება თავის მხრივ იყოფა ბიოლოგიურ, მექანიკურ, ფიზიკურ და ქიმიურ დაბინძურებად:

- **ბიოლოგიური დაბინძურება** გამოვლინდება მიკროორგანიზმების მასიურ გამრავლებაში გარემოზე ადამიანის ზემოქმედების შედეგად;
- **მექანიკური დამაბინძურებლები** ისეთი მექანიკური აგენტებია, რომლებიც არ იწვევენ გარემოში რაიმე ფიზიკურ-ქიმიურ ცვლილებებს;
- **ფიზიკური დამაბინძურებლები** იყოფა სითბურ, ხმაურის, სინათლის, ელექტრომაგნიტურ და რადიაქტიურ დამაბინძურებლებად:

ა) სითბური, ანუ თერმული გაჭუჭყიანების მიზეზია საწარმოებიდან და შენობების გამათბობელი საშუალებებიდან თბილი და ცხელი ჰაერის მასების, ან ცხელი წყლებისა და გაზების გამოყოფა, აგრეთვე სატრანსპორტო საშუალებებიდან ცხელი გამონაბოლქვების გამოტყორცნა;

ბ) სინათლით დაბინძურების წყაროებია სხვადასხვა ხელოვნური განათებები, რომლებიც იწვევენ ანომალიებს მცენარეთა და ცხოველთა განვითარებაში.

გ) ხმაური განსაკუთრებით იგრძნობა დიდ ქალაქებში, ტრანსპორტისა და სამრეწველო კომპლექსების მუშაობის შედეგად.

დ) ელექტრომაგნიტური დაბინძურების წყაროებია ელექტროგადამცემი ხაზები, რადიო და ტელევიზია, ფიჭური სატელეფონო კავშირები, ზოგიერთ საწარმოთა დანადგარები და ა.შ. რადიაქტიური დამაბინძურებლები იწვევენ ცოცხალი ორგანიზმის ქსოვილებში იონიზაციას და თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნას.

ე) რადიაქტიური დაბინძურების წყაროებია ატომური ელექტროსადგურები, სამკურნალო თერაპიაში გამოყენებული დასხივებები, ბირთვული იარაღი და სხვა.

- **ქიმიური დამაბინძურებლების** უდიდესი სპექტრია თანამედროვე ბიოსფეროში. მძიმე მეტალები, პესტიციდები, ჰერბიციდები, ნავთობპროდუქტები, აზოტოვანი სასუქები, ატმოსფეროში გამოყოფილი გოგირდისა და ნახშირბადის დიოქსიდები, ფტალატები, ქლორორგანული შენაერთები და სხვა. მრავალი მათგანი წარმოქმნის მდგრად ორგანულ შენაერთებს, რომლებიც დიდი ხნის განმავლობაში არ იშლებიან და რჩებიან ბუნებაში და ხვდებიან კვებით ჯაჭვებში.

სხვადასხვა დამაბინძურებლები, რომლებიც ხვდებიან ბიოგეოცენოზებში, არღვევენ ნივთიერებათა წრებრუნვას, მათ ასიმილაციას, ენერჯის ნაკადს, რის შედეგადაც მოცემულ ეკოსისტემაში ირღვევა და ქვეითდება მისი პროდუქტიულობა.

მეცნიერულად შესწავლილი და დადგენილია მრავალი დამაბინძურებლის **ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (ზდკ)**, რომელთა გადაჭარბება იწვევს ზემოთ აღნიშნულ ცვლილებებს.

3.2. დამაბინძურებელთა შედეგები გარემოზე

გარემოს დაბინძურება არის ნივთიერებათა და ენერჯის დაკარგვის არასასურველი პროცესი, რომელიც გამოწვეულია ადამიანის სამეურნეო მოქმედების შედეგად, როგორცაა ნედლეულის მოპოვება და დამუშავება, რასაც თან ახლავს ბიოსფეროში ნარჩენების გამოყოფა და გაფანტვა.

გარემოს დაბინძურებას მოჰყვება როგორც ცალკეული ეკოსისტემების, ასევე მთელი ბიოსფეროს შეუქცევადი რღვევა, მათი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრების შეცვლა. დაბინძურების შედეგად იკარგება ნაყოფიერი მიწები, მცირდება ეკოსისტემებისა და მთელი ბიოსფეროს პროდუქტულობა. დაბინძურება პირდაპირ თუ არაპირდაპირ აუარესებს ადამიანის, როგორც საზოგადოების ძირითადი მწარმოებელი ძალის ფიზიკურ და მორალურ მდგომარეობას.

წყალსატევებში ბიოგენური ნივთიერებების ჭარბად მოხვედრა იწვევს წყალსატევის ევტროფიკაციას, ანუ წყალსატევის „აყვავილებას“, რაც გამოიხატება მავნე წყალმცენარების დიდი რაოდენობით გამრავლებაში. შედეგად წყალსატევში მცირდება ჟანგბადის კონცენტრაცია, გროვდება მავნე წყალმცენარეების მიერ გამოყოფილი ტოქსინები და ხდება თევზების მასიური დაღუპვა.

მდგრადი ორგანული ნაერთები და რადიაქტიური დამაბინძურებლები განსაკუთრებით სახიფათო დამაბინძურებლებს წარმოადგენენ. მდგრადი ორგანული ნაერთები არ იშლებიან და საკამოდ დიდი ხნის განმავლობაში რჩებიან გარემოში. ცნობილი გახდა, რომ მრავალი ამ ქიმიური ნაერთებიდან, ისევე როგორც რადიაქტიური დამაბინძურებლები ძლიერი მუტაგენებია და ცოცხალ ორგანიზმებში იწვევენ გენეტიკურ ცვლილებებს. მუტაციათა დიდი ნაწილი მემკვიდრეობით გადაეცემა შემდგომ თაობებს და სწრაფად ვრცელდება პოპულაციებში. შედეგად იცვლება გენოტიპთა სიხშირეები, რაც არღვევს პოპულაციებში გენოტიპთა პირვანდელ თანაფარდობას და ამცირებს ბიოცენოზის მდგრადობას, რაც საბოლოოდ ბიომრავალფეოვნების დეგრადაციაში გამოვლინდება.

3.3. გარემოს დაბინძურების ქიმიური და ბიოლოგიური ინდიკაციის მეთოდები ეკოლოგიურ მონიტორინგში

გარემოს დაბინძურების მონიტორინგისათვის ხშირ შემთხვევაში გამოიყენება ბიოინდიკაციის სხვადასხვა მეთოდი. ქიმიური და რადიაქტიური დამაბინძურებელი აგენტის მუტაგენობის დასადგენად გამოიყენება მეთოდები, რომლებიც ხელმისაწვდომია მხოლოდ სპეციალიზირებული ლაბორატორიებისა და სამეცნიერო-კვლევითი ორგანიზაციებისათვის. ბუნებრივი წყალსატევების დაბინძურებათა ბიოინდიკაციისათვის გამოიყენება

გარემოში დაბინძურების რისკის შესაფასებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ეკოლოგიური მონიტორინგისა და ბიონდიკაციის მეთოდების სწორ შერჩევას, დამაბინძურებელი აგენტების მოქმედების დიაპაზონისა და დაზიანებათა ხარისხის დადგენას.

3.3.1. ქიმიური და ბიოლოგიური ინდიკაციის მარტივი მეთოდები საზოგადოებრივი ორგანიზაციებისათვის

საზოგადოებრივი ორგანიზაციებისათვის ხელმისაწვდომია მარტივი ინდიკაციის მეთოდების გამოყენება, რომელთა ჩატარებაც შეუძლიათ სკოლის მოსწავლეებს, მოხალისეებს, თემებს და დაინტერესებულ საზოგადოებას. ყოველივე ამის ორგანიზება შეუძლიათ გარემოსდაცვით არასამთავრობო ორგანიზაციებს.

წყლის სუნი, ფერი, გემო, გამჭვირვალობა, წყლის ხარისხის მაჩვენებელია. არსებობს ექსპრეს მეთოდები წყლებში ნიტრატების შემცველობის ტესტირებისათვის. მაგალითად ჭის წყლებში, ტბორებსა და სხვა წყალსატევებში შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ნიტრატ ტესტები, რომლებითაც მიახლოებითი სიზუსტით დგინდება ნიტრატებისა და ნიტრიტების შემცველობა წყალში. (სურათი).

ხელოვნური აკვარიუმის მიკროეკოსისტემის მოდელირების მეთოდის გამოყენებით აკვარიუმის თევზებზე შესაძლებელია სხვადასხვა დამაბინძურებლების ზემოქმედებაზე ვიზუალური დაკვირვება, კერძოდ კი ზრდა-განვითარებაზე, გადარჩენისუნარიანობაზე, გამრავლებაზე, წყალში ორიენტაციაზე, და სხვა ფიზიოლოგიურ პარამეტრებზე.

საზოგადოებრივი ორგანიზაციებისათვის ხელმისაწვდომი მეთოდია მცენარეთა და ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება პარკებში, დაცულ ტერიტორიებში, წყალსატევებში, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებში, ეზოებსა და საწარმოების ტერიტორიებზე. წყალსატევების ევტროფიკაცია ვიზუალურადაც შესამჩნევია, რამდენადაც ასეთ წყალსატევებში წყალი ამწვანებული და ბლანტია.

ამასთანავე საზოგადოების წარმომადგენლებს შეუძლიათ ზუსტი და სრული ინფორმაციის მოთხოვნა სახელმწიფო სტრუქტურებიდან: სამინისტროებიდან, გარემოს ეროვნული სააგენტოდან და სხვა უწყებებიდან.

თავი IV. ატმოსფერული ჰაერის დაჭუჭყიანება და მონიტორინგი. კლიმატის ცვლილება და დაცვა

4.1. ატმოსფერული ჰაერის შემადგენლობა

ატმოსფერული შრე, რომელიც დედამიწას გარს აკრავს დედამიწის ზედაპირიდან 1100-1400 კმ სიმაღლეზეა. გარემომცველი აიროვანი შრე მრავალკომპონენტია და სიმაღლესთან ერთად მისი შემადგენელი კომპონენტების კონცენტრაცია თანდათან კლებულობს. ჰაერის უმთავრესი მასა დედამიწის ზედაპირიდან 100 კმ-დე შრეშია.

დედამიწის ზედაპირთან ატმოსფერული ჰაერის შემადგენლობა ტენის გარეშე ასეთია: აზოტი 78,09%, ჟანგბადი – 20,95%, არგონი – 0,93%, ნახშირორჟანგი – 0,03%.

ატმოსფერო განიცდიდა ევოლუციას და მისი ქიმიური შემადგენლობა გამუდმებით იცვლებოდა. ბოლო 60 წლის მონიტორინგი გვიჩვენებს, რომ ატმოსფერული ჟანგბადის კონცენტრაცია მხოლოდ 0.01%-ით შეიცვალა, მაშინ როდესაც ატმოსფერული ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია მკვეთრად გაიზარდა. ატმოსფერული ნახშირორჟანგის 20% ტექნოგენური წარმოშობისაა. ატმოსფეროს ჟანგბადის დაგროვება კი ფოტოსინთეზის პროცესებთან არის დაკავშირებული.

4.2. ატმოსფერული ჰაერის დაჭუჭყიანების წყაროები და მონიტორინგი

ატმოსფერული ჰაერის დაჭუჭყიანება ეწოდება ატმოსფეროში ფონურზე მეტი კონცენტრაციით ნივთიერებათა დაგროვებას, რომელიც უარყოფითად მოქმედებს ეკოსისტემაზე.

უახლოეს წარსულში ბიოლოგიური და ბირთვული ტექნოლოგიების გამოყენებამ გამოიწვია გარემოში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევები.

მზარდ ენერგომომხმარებას, რომელიც წიაღისეული საწვავის გამოყენებაზეა დაფუძნებული, მოჰყვა წვის პროდუქტებით ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება. წარმოებაში გამოყენებული ქიმიური ტექნოლოგიები ვერ უზრუნველყოფენ მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის შემცირებას, რის გამოც გარდა გაზებისა, მტვერის სახით გროვდება ბენზაპირენი, დიოქსინები, მდგრადი ორგანული ნივთიერებები. დღეისათვის ცნობილია 300000-მდე არაორგანული და 600000-მდე ორგანული ნივთიერება, რომელთა უმრავლესობა ბუნებაში ადრე არ არსებულა.

საქართველოში ატმოსფერული ჰაერის მონიტორინგს საფუძვლად ედება საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური ცენტრის არქივის მონაცემები. თუმცა, ბოლო წლებში საქართველოში სხვადასხვა პროგრამებით ჩატარდა გარკვეული

გამოკვლევები ატმოსფერული ჰაერის დაჭუჭყიანებაზე (მაგალითად, შავი ზღვის სანაპირო ზოლში ჩატარებული ექსპერიმენტული დაკვირვებები და სხვა), რომელთა მონაცემების გამოყენებაც სრულიად მისაღებია ატმოსფერული ჰაერის ხანგრძლივი დაკვირვების პროცესისათვის. მრავალწლიურ ჭრილში გაჭუჭყიანების ინტენსიური ზრდა ძირითადად ადგილობრივი წყაროების ხარჯზე მიმდინარეობს.

ატმოსფეროში აეროზოლების კონცენტრაციის ცვლილება დიდად არის დამოკიდებული მეტეოროლოგიურ პირობებზე. ატმოსფეროსათვის დამახასიათებელი თვითგაწმენდის უნარი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია ნალექების რაოდენობაზე, ატმოსფეროში წყლის შემცველობაზე, ქარის სიჩქარეზე და სხვა კლიმატურ ფაქტორებზე.

ატმოსფეროში აეროზოლების დაგროვებამ წარმოშვა კლიმატის ცვლილებისა და გლობალური დათბობის საფრთხე დედამიწაზე.

4.3. კლიმატის ცვლილება

კლიმატის ცვლილება არის 10-დან მილიონი წლის განმავლობაში დედამიწის კლიმატის მერყეობა მთლიანობაში, ან ცალკეულ რეგიონებში, რომელიც გამოიხატება მრავალწლიანი ნიშნულიდან ამინდის პარამეტრების სტატისტიკურად დადასტურებული გადახრებით. კლიმატის ცვლილებას სწავლობს მეცნიერება პალეოკლიმატოლოგია. კლიმატის ცვლილების მიზეზია დედამიწაზე მიმდინარე დინამიკური ცვლილებები. უკანასკნელ წლებში ტერმინი „კლიმატის ცვლილება“ გამოიყენება თანამედროვე კლიმატის ცვლილების კონტექსტში (გლობალური დათბობა).

კლიმატის ცვლილება განპირობებულია ატმოსფეროში, ოკეანეებში და მყინვარებზე მიმდინარე პროცესებითა და ადამიანის ზემოქმედებით გამოწვეული ეფექტებით. გარე ფაქტორებს წარმოადგენს მზის რადიაციული გამოსხივების ინტენსივობის მერყეობა და დედამიწის ორბიტისა და ღერძის ცვლილება.

ამინდი არის ატმოსფეროს ყოველდღიური მდგომარეობა, ქაოტური არასწორხაზოვანი, დინამიური სისტემა. *კლიმატი* – ეს ამინდის საშუალო მაჩვენებელია. მისი მაჩვენებლებია საშუალო ტემპერატურა, ნალექი, მზიანი დღეების რაოდენობა და სხვა.

კლიმატის ცვლილების ყველაზე მგრძობიარე მაჩვენებელია მყინვარების მდგომარეობა. გასულ საუკუნეში მყინვარები ზამთრის განმავლობაში ვერ აღადგენდნენ ზაფხულის განმავლობაში დაკარგულ მასას.

კლიმატის გლობალური ცვლილება ჩვენს ეპოქაში დაკავშირებულია გლობალური ტემპერატურის მატებასთან.

მეცნიერული კვლევებით დადგენილია დედამიწაზე კლიმატის გლობალური ცვლილები. თანამედროვე *კლიმატის ცვლილებისა და გლობალური დათბობის*

ერთერთ მიზეზად ითვლება ანთროპოგენური ფაქტორი. ადამიანის საწარმოო საქმიანობისა და ინტენსიური ინდუსტრიალიზაციის შედეგად დედამიწის ატმოსფეროში გროვდება ზოგიერთი გაზის გადამეტებული კონცენტრაცია, რაც ხელს უშლის დედამიწიდან „ზედმეტი“ სითბოს არეკვლას. ამ გაზებს ეწოდებათ „სათბურის გაზები“. ეს გაზებია *ნახშირორჟანგი, მეთანი, აზოტის ქვეყანგი* და რამდენიმე სხვა, არაპირდაპირი მოქმედების გაზი.

კლიმატის ცვლილების ამჟამინდელი ფენომენი საცნაური გახდა წინა საუკუნის 70-იანი წლებიდან, როცა შემჩნეულ იქნა მსოფლიო საშუალო წლიური ტემპერატურის მკვეთრი აწევის ტენდენცია და გახშირებული კლიმატური კატასტროფები.

სათბურის გაზების მაღალი და მუდმივად მზარდი კონცენტრაცია, ქმნის “ღრუბელს” დედამიწის გარშემო, რაც იწვევს *“სათბურის ეფექტს”* პლანეტაზე. კლიმატის ცვლილება გამოიხატება სხვადასხვაგვარი უარყოფითი ხასიათის მოვლენებით მთელს მსოფლიოში. აღნიშნული გაზები შთანთქავენ დედამიწიდან ატმოსფეროში არეკლილ ინფრაწითელ გამოსხივებას და აბრუნებენ მას დედამიწაზე. ტემპერატურის მატებას ყველაზე მეტად ხელს უწყობს ნახშირორჟანგი, რომელიც შეადგენს სათბურის გაზების მთლიანი რაოდენობის 63%, შემდეგ მეთანი (24%), აზოტის ქვეყანგი (10%), სხვა გაზები – 3 %.

დღეისთვის უკვე მეცნიერულად დადასტურებულია, რომ კლიმატის ცვლილება პლანეტის მასშტაბით ნამდვილად ხდება და გამოიხატება საშუალო ტემპერატურის აწევაში და ამასთან დაკავშირებით ნალექების გახშირებაში, რაც მრავალი, უკიდურესად უარყოფითი ფორმით აისახება ექსტრემალური მოვლენების გახშირებაში. კლიმატის ცვლილების მავნე შედეგები მოიცავს მყინვარების დნობას მთებზე და ყინულის ფენების განლევის ოკეანეებში, ე.წ. “სიციხის ტალღებს”, გვალვებს, ერთის მხრივ, და ძლიერ წვიმებს, მეორეს მხრივ, ოკეანის დონის აწევას, დატბორვების, წყალდიდობების, ღვარცოფების, მეწყერების, ზვავების გახშირებას, ცუნამების, სხვადასხვა ქარიშხლების გამლიერებასა და გახშირებას. კლიმატის შეცვლის შედეგად იცვლება ბუნება, ეკოსისტემები, რომელთაგან მრავალი ვერ ასწრებს ადაპტაციას და გადაგვარდება; იზრდება ადამიანთა დაავადების რისკი, მათ შორის ეპიდემიების გავრცელებისაც. “სათბურის ეფექტით” გამოწვეული მავნე შედეგები სულ უფრო მეტ მრავალფეროვნებასა და ინტენსივობას ავლენს წლიდან წლამდე, რაც კიდევ უფრო ამძაფრებს და სასწრაფოს ხდის პრობლემის მოგვარების აუცილებლობას.

კლიმატის ცვლილების ამჟამინდელი ტემპით გაგრძელების შემთხვევაში XXI საუკუნის ბოლოსათვის გლობალური საშუალო ტემპერატურა გაიზრდება 1,4-5,800-ით, ხოლო ზღვის დონე სავარაუდოდ აიწევს 9-დან 88 სანტიმეტრამდე 1990 წელთან შედარებით, რაც შესაბამისად გაამძაფრებს ბუნებრივ კატაკლიზმებს

მთელს მსოფლიოში. შეიცვლება და გადაგვარდება ეკოსისტემები, ზოგიერთი მათგანი საერთოდ გაქრება, შეიცვლება ცხოველთა, მცენარეთა სახეობების გავრცელების არე, ზოგი მათგანი საერთოდ გაქრება, გაჩნდება ახალი სახეობები, წყლით დაიფარება ზოგიერთი კუნძული, გაძნელდება საკვების მოპოვება იმის გამო, რომ ზოგან შემცირდება წყლის რესურსები, რაც გაზრდის არიდული მიწების ფართობს, ზოგან კი – პირიქით, ხშირი წყალდიდობები და წყალმოვარდნები შეამცირებს ნიადაგის სასოფლო-სამეურნეო მიზნით გამოყენების შესაძლებლობას. წარმოიშობა მრავალი ისეთი საშიშროებაც, რომლის წინასწარმეტყველება დღეს არც კი შეგვიძლია.

სათბურის გაზების ემისიის შემცირების პერსპექტიული სფეროებია ენერგეტიკა, ტრანსპორტი, სამრეწველო პროცესები (აზოტის წარმოება, ცემენტის წარმოება, მეტალურგიული წარმოებები), სოფლის მეურნეობა, ნარჩენების გადამუშავება.

კლიმატურ პროცესებზე დაკვირვებისათვის გამოიყენება სპეციალური ტექნიკური საშუალებებით აღჭურვილი ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურები, რომლებიც აწარმოებენ დაკვირვებებს და იღებენ ინფორმაციას კლიმატური პარამეტრების შესახებ. აღებული ინფორმაცია იკრიბება, სისტემატიზირდება და მუშავდება ჰიდრომეტეოროლოგიურ ცენტრში.

2006-2009 წლებში ჩატარებული კვლევის შედეგად გამოვლინდა ძირითადი კლიმატური პარამეტრების (ტემპერატურა, ნალექები) ცვლილება საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე. სტატისტიკურ მონაცემებზე დაყრდნობით, 1960 წლამდე პერიოდთან შედარებით 1957-2006 წწ პერიოდის ჰაერის საშუალო ტემპერატურა გაიზარდა დასავლეთ საქართველოში 0.2⁰-ით, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 0.3⁰-ით, საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა – შესაბამისად 0.3⁰ და 0.7⁰-ით, ხოლო საშუალო მინიმალური – შესაბამისად 0.6 და 0.3⁰-ით.

შეიცვალა ნალექთა წლიური ჯამებიც: დასავლეთ საქართველოში შემცირდა 27, ხოლო აღმოსავლეთში – გაიზარდა 41 მმ-ით. ეს ცვლილებები კიდევ უფრო მკვეთრადაა გამოხატული ზოგიერთ რეგიონში.

კლიმატის ცვლილების შედეგებისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარეა შავი ზღვის სანაპირო ზოლი, სადაც ადგილი აქვს ზღვის დონის აწევას და შტორმული მოვლენების სიხშირისა და სიმძლავრის მატებას.

ლომის წილი სათბურის გაზების გაფრქვევაში მოდის განვითარებულ ინდუსტრიულ ქვეყნებზე, რომელთაც ეკისრებათ ისტორიული პასუხისმგებლობა კლიმატის მიმდინარე ცვლილების მოვლენისა და მისი შედეგებისათვის. თუმცა ეს პროპორცია განვითარებად და განვითარებულ ქვეყნებს შორის დღითიდღე იცვლება და სულ უფრო და უფრო იზრდება განვითარებადი ქვეყნების წილი სათბურის გაზების მსოფლიო ემისიებში. თუმცა საქართველოს სათბურის

გაზების ემისიები ძლიერ შემცირდა 90-იან წლებში. ეს გამოწვეული იყო პოლიტიკური ძვრებით და ეკონომიკის მოშლით.

4.4. ატმოსფერული ჰაერის დაცვა.

ატმოსფერული ჰაერის დაცვითი ღონისძიებებისათვის აუცილებელია მისი მუდმივი მონიტორინგი, აეროზოლების ოპტიკური სიმკვრივის სივრცითი განაწილების ოპერატიული შეფასება და გაჭუჭყიანებაზე კონტროლი.

ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი წყაროებიდან გაფრქვევების შემცირებისათვის მნიშვნელოვანია *ავტოტრანსპორტის გაფრქვევათა რეგულირება*. ეს ღონისძიებებია: განთების სისტემის რეგულირება, წვის პროცესების ოპტიმიზირება, საწვავის ხარისხის გაუმჯობესება-კონტროლი, გამონაბოლქვ აირთა რეცირკულიაცია, საბოლოო გამონაბოლქვის კატალიზური (მრავლსაფეხურიანი) გაწმენდა, ავტოტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური ორგანიზება.

სამრეწველო გაფრქვევები მოიცავენ ისეთ ნივთიერებებს, როგორცაა: CO, CO₂, SO₂, NO₂, C_xH_y, აქროლადი ორგანული ნაერთები, მყარი ნაწილაკები და სხვა.

სამრეწველო გაფრქვევათა შეზღუდვისათვის გამოიყენება მტვერდამჭერი (სალექარები, ციკლონები, ელექტროფილტრები და ა.შ.) და აირგამწმენდი (თერმული, თერმოკატალიზური, აბსორბციული, ადსორბციული, წვის ღუმელები, ღიაჩირადნული და სხვა) აპარატები. მათი ეფექტური გამოყენება მნიშვნელოვანწილად ამცირებს ატმოსფეროში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევებს. ასევე მნიშვნელოვანია თვით ძირითად ტექნოლოგიურ პროცესთა და სათანადო დანადგართა სრულყოფა, ნარჩენთა გადამუშავება (რეციკლირება), მასალათა და ენერგოდამზოგავ ტექნოლოგიათა ფართოდ დანერგვა, ენერგოწარმოებაში განახლებად (სუფთა) ენერგოწყაროთა გამოყენება, კვების მრეწველობაში ცილების ბიოლოგიური სინთეზის განვრცობა და ა. შ.

არსებული მდგომარეობა გვკარნახობს გარემოს (და ცხადია, პირველ რიგში ატმოსფერული ჰაერის) ქიმიური შემადგენლობის *მართვის და კონტროლის* აუცილებლობას უპირატესად ისეთი ნივთიერებების მიმართ, როგორცაა: ოქსიდები, მძიმე ლითონები (მათი ნაერთები), პესტიციდები, მდგრადი ორგანული ნაერთები, უჯერი და ციკლური ორგანული ნაერთები, ბენზ-ა-პირენი და სხვა.

კლიმატის გლობალური ცვლილება და ოზონის შრის გათხელება ის გლობალური პრობლემებია, რომელშიც აუცილებელია საერთაშორისო თანამშრომლობა და რომელსაც გაერო და გაეროს განვითარების პროგრამა (UNDP) არეგულირებენ.

თავი V. წყლის რესურსები, დაბინძურების წყაროები და მართვა

5.1. წყალი, როგორც სასიცოცხლო გარემო და რესურსი მოსახლეობისთვის

წყალი ერთ-ერთი ძირითადი ბუნებრივი რესურსია დედამიწაზე. იგი ძირითადი კლიმატური ფაქტორიცაა და მასზეა დამოკიდებულია ცოცხალი სამყაროს განვითარება. დედამიწის ფართობის უდიდესი ნაწილი წყლითაა დაფარული და იგი წარმოდგენილია ოკეანეების, ზღვების და კონტინენტალური წყალსატევების სახით. ამდენად დედამიწაზე წყლის ეკოსისტემებს უფრო დიდი ფართობები უკავიათ, ვიდრე ხმელეთის ეკოსისტემებს.

წყლის ქიმიურ და ფიზიკურ თვისებებზეა დამოკიდებული ცოცხალ ორგანიზმთა ეკოლოგიური თავისებურებანი. მაღალი ხვედრითი სითბოტევადობა და ცუდი სითბოგამტარობა განაპირობებს წყლის დიდ თერმულ მდგრადობას, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებისათვის და ჰიდრობიონტებისათვის.

წყლის ანომალური თვისებაა – გაცივებისაგან გაფართოვება $+4^{\circ}\text{C}$ -დან 0° -მდე, რითიც წყალი განსხვავდება სხვა სითხეებისაგან, რომლებიც გაყინვისას ყველაზე დიდი ხვედრითი წონისანი არიან. ამის გამო წყალი გაყინვისას არ იძირება და იყინება მხოლოდ მისი ზედაპირი, რომელიც ქვედა ფენებს იცავს შემდგომი გაცივებისაგან.

წყლის რესურსებს უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მოსახლეობისათვის ხელსაყრელი საცხოვრებელი პირობების უზრუნველყოფის, ეკონომიკის ნორმალური ფუნქციონირების, გარემოს შენარჩუნების საქმეში. აქედან გამომდინარე მოსახლეობის, მრეწველობის, ენერგეტიკის დასოფლის მეურნეობის წყლით უზრუნველყოფა იყო და ამჟამადაც რჩება ერთ-ერთ პრიორიტეტულ ამოცანად ქვეყნების ნორმალური ფუნქციონირებისათვის.

საქართველო მდიდარია როგორც ზედაპირული, ისე მიწისქვეშა (მათ შორის თერმული და სამკურნალო მინერალური) წყლის რესურსებით. ზედაპირული წყლები წარმოდგენილია შავი და კასპიის ზღვის აუზების მდინარეებით, ბუნებრივი და ხელოვნური ტბებითა და წყალსაცავებით.

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში შექმნილია მტკნარი წყლის საერთო დეფიციტი, ადგილი აქვს მისი წყაროების თანდათანობითი დეგრადაციასა და დაბინძურების მატებას. ამის მიზეზებია წყლის ობიექტების არასაკმარისად გაწმენდილი ჩამდინარე წყლებით და სამრეწველო ნარჩენებით დაბინძურება, ბუნებრივი წყალშემკრები ფართობების შემცირება, ტყის მასივების განადგურება, სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის არასწორი მეთოდებით წარმოება, წარმოებისა და მოხმარების არსებული სტრუქტურების და მეორეს მხრივ წყლის რესურსების გამოყენებისადმი წაყენებული მოთხოვნების შეუსაბამობა. ასეთი მდგომარეობაა პრაქტიკულად ყველა ქვეყანაში.

5.2. წყლების დაბინძურების ძირითადი წყაროები

მოსახლეობა წყალის რესურსებს იყენებს საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო დანიშნულებით. შესაბამისად წყლების დაბინძურების წყაროებიც მოსახლეობის საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო საქმიანობასთანაა დაკავშირებული.

წყლის დაბინძურების ძირითადი წყაროებია:

- კომუნალური კანალიზაცია, რაც იწვევს ზედაპირული წყლების ბაქტერიოლოგიურ დაბინძურებას და ორგანული ნაერთებისა და ფოსფატების მატებას. საქართველოში ყველაზე მეტად დაბინძურებული არიან მდინარეები;
- საწარმოო და სამედიცინო დაწესებულებების ჩამდინარე წყლები;
- ჩამონადენები სასოფლო-სამეურნეო ფართობებიდან,რის გამოც ზედაპირული წყლები დაბინძურებულია სასუქებით და პესტიციდების ნარჩენებით;
- საყოფაცხოვრებო პოლიგონებიდან (ნაგავსაყრელებიდან) ჩამონადენები;
- სამრეწველო საწარმოები არიან ძირითადი წყაროები, საიდანაც ხდება წყლის რესურსების დაბინძურება სპეციფიკური ნივთიერებებით (ნავთობპროდუქტები, ფენოლი, მძიმე ლითონები);
- წყალსატევების ერთ-ერთი პოტენციური დამაბინძურებელია მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის ფერმებიდან გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლები. როგორც ძველი, ასევე ახლად შექმნილი ფერმები არ არიან აღჭურვილი ეფექტური გამწმენდი ნაგებობებით და ნაკელის შეკრებისა და უტილიზაციის სისტემებით;
- დაბინძურების კიდევ ერთი წყაროა სამელიორაციო სისტემები, რომლებიც არ არიან აღჭურვილნი საკოლექტორო-სადრენაჟო ქსელებით. ამის შედეგად ხდება წყლის რესურსების დაბინძურება მინერალური სასუქებითა და პესტიციდებით;
- წყლის რესურსების ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების მნიშვნელოვან წყაროებს წარმოადგენენ ფარმაცევტული და კოსმეტიკური საწარმოები, საყოფაცხოვრებო ქიმია. მათ მიეკუთვნება ქსოვილებისა და ჭურჭლის სარეცხი საშუალებები, საცხოვრებელი ბინების საღებავები, კედლებისა და იატაკების სინთეზური მოსაპირკეთებელი საშუალებები და სხვა), რომლებიც საკამაოდ ფართოდ გამოიყენებიან ყოველდღიურ ყოფაცხოვრებაში.

5.3. შავი ზღვის დაბინძურების პრობლემები

საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლი დაბინძურებულია ნავთობპროდუქტებით ფოთიდან სარფის მიმართულებით. ნავსადგურები, საზღვაო კატერები, საზღვაო-სანაპირო სპორტული და გასართობი ტრანსპორტი, ავტომაგისტრალები, გაუმართავი საკანალიზაციო სისტემები, საყოფაცხოვრებო ნარჩენები და სპონტანური ნაგავსაყრელები წარმოადგენენ დაბინძურების ძირითად

წყაროებს სანაპირო ზონაში, რასაც აძლიერებს არამდგრადი ტურისტული ინდუსტრია.

5.4. წყლის დაბინძურების პრობლემები საქართველოში

- სამკურნალო დაწესებულებების, ინფექციური და ტუბერკულოზის საავადმყოფოების ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების უქონლობა.
- ქვეყნის წყლის რესურსებზე სერიოზულ უარყოფით გავლენას ახდენს სოფლის მეურნეობა და მინერალური სასუქების გამოყენება. ზედაპირული წყლები დაბინძურებულია სასუქებით და პესტიციდების ნარჩენებით.
- წყლის რესურსების დაბინძურების დიფუზურ წყაროებს წარმოადგენენ ქალაქების ნაგავსაყრელები და პოლიგონები; როგორც წესი ისინი არ არიან აღჭურვილნი მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების თავიდან აცილების საშუალებებით. მრავალი მათგანი განლაგებულია უშუალოდ მდინარეების ნაპირებზე. საქართველოს ტერიტორიაზე მრავლადაა არალეგალური ნაგავსაყრელები. ხშირად სამრეწველო ნარჩენები თავსდება საყოფაცხოვრებო ნაგავსაყრელებზე და პოლიგონებზე, საიდანაც საბოლოო ჯამში დამაბინძურებელი ნივთიერებები ჩანადენი წყლების მეშვეობით ხვდებიან მდინარეებსა და წყალსატევებში. ამ მხრივ განსაკუთრებულ საფრთხეს წარმოადგენს წყალშემკრები აუზების დაბინძურება, რამდენადაც სასმელი წყლის დაბინძურების საფრთხე ამ წყალშემკრებიაუზების დაბინძურებასთან უშუალოდ არის დაკავშირებული.
- საქართველოსათვის რისკ-ფაქტორების შემცველია ტრანსნაციონალური მილსადენები. ნავთობკომპანიების მიერ მიუხედავად გარემოსადმი მაქსიმალურად უსაფრთხო ტექნოლოგიების გამოყენებისა, ნავთობის დაღვრის შესაძლო რისკი მაინც არსებობს.
- არანაკლებ საყურადღებოა ნავთობმომპოვებელი და ნავთობსადიებო სამუშაოები, რომლებსაც საქართველოს ტერიტორიაზე აწარმოებენ ქართულ-უცხოური ნავთობკომპანიები და რომლებიც არანაკლებ საფრთხეს უქმნიან გარემოსა და შესაბამისად წყლის რესურსებს. ამის მაგალითია საძიებო სამუშაოებისას ნონოწმინდაში გაზისა და ნავთობნარევი წყლის დიდი ჭავლით ამოხეთქვა, რომელმაც მიმდებარე სოფლების მოსახლეობის ჯანმრთელობას დიდი ზიანი მიაყენა და გამოიწვია ნიადაგისა და მიმდებარე ტყის მასივების ნავთობპროდუქტებით დაბინძურება. აგრეთვე გამოიწვია სასმელი წყლის სათავეების დაბინძურება და მოსახლეობის ჯანმრთელობის გაუარესება.
- საქართველოში შემოტანილი საყოფაცხოვრებო და სასოფლო სამეურნეო ქიმიკატების დიდი ნაწილი ხშირად არასერტიფიცირებულია და მათი

ქიმიური შემადგენლობაც უცნობია. სამწუხაროდ, ქვეყნის შიგნით არსებული ადგილობრივი სამსახურებიც ვერ უზრუნველყოფენ მათი ქიმიური შემადგენლობის განსაზღვრას.

- მიუხედავად გაუმჯობესებისა, საქართველოში მაინც ვერ ხერხდება წყლის რესურსების რეგულარული მონიტორინგი, რისი მიზეზებიცაა სანიტარული სამსახურების გაუქმება, სერტიფიცირებული ლაბორატორიების ნაკლებობა, სახელმწიფო დაქვემდებარებაში მყოფი უწყებების არასათანადოდ აღჭურვილი მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა.

5.5. ჯანმრთელობა და წყლის ინდიკატორები.

საზოგადოების ჯანმრთელობა გარკვეულწილად დამოკიდებული სუფთა წყლით სარგებლობის ხელმისაწვდომობაზე. მოსახლეობის ჯანმრთელობის გაუარესება ხშირ შემთხვევაში წყლის მიკრობიოლოგიურ და ქიმიურ დაბინძურებასთან არის დაკავშირებული.

მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის (WHO) მონაცემებით საერთო დაავადებების 5,7% უხარისხო წყლით არის გამოწვეული.

სასმელი წყლის დამაბინძურებლები იყოფიან 4 ძირითად ჯგუფად:

- *არაორგანული ქიმიკატები* (ტყვია, ნიტრატები, სპილენძი, ქრომი, დარიშხანი და სხვა). ისინი არ შეიცავენ ნახშირბადს;
- *ორგანული ქიმიკატები* შეიცავენ ნახშირბადს (ბენზინი, სარეცხი საშუალებები, სხვა მდგრადი ორგანული ნაერთები);
- *რადიონუკლიდები* (გამოყოფენ იონიზირებულ რადიაციას. მაგალითად როდონი);
- *მიკროორგანიზმები.*

ცნობილია, რომ სასმელ წყალში ნიტრატების მაღალი კონცენტრაცია იწვევს ჰემოგლობინანემიას. ეს სინდრომი ისტორიულად ენდემურია უნგრეთისათვის, ისევე როგორც ჩიყვის სინდრომი ენდემურია საქართველოში სვანეთში, იმ განსხვავებით რომ სვანეთში სასმელ წყალში იოდის ნაკლებობას აქვს ადგილი და არა მაღალ კონცენტრაციას. იოდის დეფიციტი წყალში კი ჩიყვის გამოვლენის მიზეზია.

ტყვიის მაღალი კონცენტრაცია წყალში უარყოფითად მოქმედებს ცენტრალური და პერიფერიული ნერვული სისტემების მუშაობაზე, მუსკულატურის ტონუსზე. ვერცხლისწყალი ორგანიზმში მოხვედრისას გარდაიქმნება მეთილმერკურად, რაც უარყოფითად მოქმედებს თავის ტვინის განვითარებაზე და იწვევს მენტალობის, მეხსიერებისა და მეტყველების დაქვეითებას.

მდგრადი ორგანული ნივთიერებები ძლიერ ტოქსიკურნი არიან. ისინი შეიცავენ პოლიქლორინულ ჰიდროკარბონატებს, და დიოქსინს. ამ ნივთიერებებით წყლების დაბინძურება და ადამიანისა და ცხოველების სხეულში მათი სულ მცირე დოზით მოხვედრაც კი იწვევს ნეიროლოგიური და რეპროდუქციული სისტემების დაზიანებებს.

წყლისა და ჰიგიენის **ინდიკატორები** ყოვლისმომცველია და შესაძლებელს ხდის წყლის ცვალებადი ელემენტების მონიტორინგს. მათი გამოყენების არსი მდგომარეობს შემდეგში:

- დაბინძურებული წყლების დამუშავების დაფარვის არეალების გამოვლენა;
- წყლის პარამეტრების შეფასების ხარისხის გაუმჯობესება;
- სუფთა სასმელი წყლისა და ჰიგიენის ხელმისაწვდომობა მოსახლეობისათვის;
- სასმელი წყლით გამოწვეული დაავადებების გამოვლენა.

5.6. მდინარეთა აუზური მართვა

წყლის რესურსები, მათი ჰიდროგრაფიული მახასიათებლების და გეოგრაფიული მდებარეობის, განსაკუთრებული სამეცნიერო და ესთეტიკური, აგრეთვე ეკოლოგიური და ეკონომიკური მნიშვნელობის გათვალისწინებითი ყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

ა) განსაკუთრებული სახელმწიფო მნიშვნელობის (მყინვარები და თოვლის მუდმივი საფარი, განსაკუთრებული სამეცნიერო, ესთეტიკური, ეკოლოგიური და ეკონომიკური მნიშვნელობის ზედაპირული წყლის რესურსები);

ბ) სახელმწიფო მნიშვნელობის (ტრანსსასაზღვრო წყლები, სანაპირო წყლები, ზედაპირული წყლები და მიწისქვეშა წყლები);

გ) ადგილობრივი მნიშვნელობის (ქვეყნისშიდა მდინარეები, ტბები და წყაროები).

წყლის რესურსების თანამედროვე მართვა დაფუძნებულია ინტეგრირებულ მიდგომაზე და ითვალისწინებს ყველა სექტორის ჩართვას ამ საქმეში.

წყლის ინტეგრირებული მართვა სააუზო მიდგომას მოითხოვს: წყალსატევები ურთიერთდამოკიდებულნი არიან, დონეების მიხედვით. მდინარეთა ზედა წელში მიმდინარე პროცესები პრობლემებს ქმნიან ქვედა ნაწილებში, ამის გამო აუცილებელი ხდება **სააუზო მიდგომა**.

მდინარეები ჩაედინებიან ზღვებსა და იკეანეებში და შესაბამისად გავლენას ახდენენ სანაპირო წყლების დაჭუჭყიანებაზე.

დაბინძურების დატვირთვა განსაკუთრებით სახიფათოა ტბებისათვის. ზოგადად კი სააუზო მიდგომა და რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ასპექტების ინტეგრაცია აუცილებელია როგორც ტბებისათვის, ასევე ზღვების სანაპირო ზონებისათვის.

მდინარის აუზის მართვის გეგმა წარმოადგენს მდინარის აუზს მიკუთვნებული წყლის რესურსების დაცვისა და გამოყენების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი პარამეტრების დადგენისა და წყლის რესურსების მონიტორინგის სამართლებრივ საფუძველს.

მდინარის აუზის მართვის გეგმით უნდა განისაზღვროს:

- დამაბინძურებელ/მავნე ნივთიერებათა წყლის ობიექტებში ჩაშვების/ემისიის ზღვრულად დასაშვები რაოდენობები/ნორმები;
- წყლის ობიექტების კლასიფიკაცია წყლის სტატუსის (მდგომარეობის) მიხედვით;
- წყლის ხარისხის მაჩვენებლები – წყლის ხარისხისადმი წაყენებული მინიმალური მოთხოვნები;
- სხვადასხვა სახეობის წყლის რესურსების ხარისხობრივი მდგომარეობის კომპლექსური მაჩვენებლები (წყლის მიზნობრივი ეკოლოგიური სტატუსი/ეკოლოგიური სტატუსი);
- წყლის ობიექტების ხარისხობრივი მდგომარეობის მიზნობრივი ნორმები;
- წყალაღების კვოტები (მათ შორის მიწისქვეშა წყლის ხელმისაწვდომი რესურსების მოპოვების კვოტები);
- ძირითადი და პრიორიტეტული დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჩამონათვალი და მათი ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები;
- წყლის რესურსების კანონმდებლობით დადგენილი სხვა რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები.

მდინარის აუზის მართვის გეგმის შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს მდინარის აუზის მართვის გეგმის განხორციელების მოქმედებათა/ღონისძიებათა პროგრამა, რომლითაც უნდა განისაზღვროს გეგმის განხორციელების ორგანიზაციული, ფინანსური და მატერიალურ-ტექნიკური ასპექტები.

საქართველოში წყლის რესურსების დაცვისა და გამოყენების სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკის გატარების ძირითად დოკუმენტს წარმოადგენს საქართველოს კანონი “წყლის შესახებ”. შესაბამისად, წყლის ხარისხის მართვის გაუმჯობესებისათვის საქართველოს კანონში “წყლის შესახებ” პერიოდულად ხდება კანონმდებლობაში ცალკეულ ნორმატიული აქტებში ცვლილებების შეტანა.

5.7. სასმელი წყლის უსაფრთხო გეგმა

სასმელი წყლის ხარისხობრივი მართვისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს წყლის გამწმენდი ახალი ტექნოლოგიების გამოყენებასა და ხარისხობრივი სტანდარტების დაცვას.

უსაფრთხო და სუფთა სასმელ წყალზე ხელმისაწვდომობა წარმოადგენს ადამიანის აუცილებელ უფლებას. 2010 წლის ივლისში გაერთიანებული ერების გენერალურმა ასამბლეამ მიიღო რეზოლუცია წყლის უფლებათა შესახებ. წყლის და სანიტარიის უფლება ჩართული იქნა ადამიანის უფლებათა უნივერსალურ დეკლარაციაში.

წყლის უსაფრთხოების გეგმის მიზანი მკვეთრად არის განსაზღვრული:

ეს არის სასმელი წყლის უვნებლობა და უსაფრთხოება.

წყლის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად საჭიროა:

- სისტემის შეფასება;
- ოპერატიული მონიტორინგი;
- მართვა და კომუნიკაცია;
- ურთიერთინფორმირება და გაუმჯობესება.

წყალმომარაგების სისტემებისათვის წყლის უსაფრთხოების გეგმის შემუშავება და რეალიზაცია მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

- ჯგუფის ჩამოყალიბება და წყლის უსაფრთხოების გეგმის შემუშავების მეთოდის შერჩევა;
- ყველა იმ საფრთხისა და სახიფათო მოვლენის განსაზღვრა, რომელთაც შესაძლოა ზეგავლენა იქონიონ წყალმომარაგებაზე როგორც წყალაღების, ასევე გაწმენდისა და მიწოდების დროს მომხმარებლის მიერ გამოყენების ადგილებში;
- ცალკეულ საფრთხესა და სახიფათო მოვლენასთან დაკავშირებული რისკის განსაზღვრა;
- ყოველ მნიშვნელოვან რისკთან დაკავშირებული საკონტროლო ღონისძიებებისა და ბარიერების ეფექტიანობის შეფასება;
- ბარიერების მართვის ეფექტიანობის დადასტურება;
- სისტემის მუდმივი უსაფრთხოების დემონსტრირება;
- საფრთხეების, რისკებისა და საკონტროლო ღონისძიებების რეგულარული განხილვა;
- ზუსტი ჩანაწერების გაკეთებით გამჭვირვალობისა და შედეგების დასაბუთების უზრუნველყოფა.

5.8. წყლის უსაფრთხო გეგმა თემებისა და სკოლებისთვის

წყლის უსაფრთხო გეგმა (WSP) არის სისტემური, საყოველთაო და მრავალნაირი პირობებისთვის შესაბამისი მნიშვნელოვანი იარაღი პატარა თემების წყალმომარაგებისთვის. WSP ძალიან ეფექტურად უზრუნველყოფს სასმელი წყლის (წყალმომარაგების) მარაგის უსაფრთხოებას.

წყლის უსაფრთხო გეგმის შესწავლა ხელს უწყობს თემების დასაქმებასა და გაძლიერებას WSP –ს განვითარებისა და განხორციელების საქმეში. WSP გეგმის განვითარება და დანერგვა შესაძლებელია ექვსი მიღწევადი ამოცანის საშუალებით. WSP გეგმის მიდგომების მიხედვით პატარა თემებს შეუძლიათ გააუმჯობესონ თავიანთი სასმელი წყლის სისტემების მართვა სასმელი წყლის ხარისხის მზარდი და მდგრადი გაუმჯობესების მიზნით.

5.8.1. რა არის წყლის უსაფრთხო გეგმა

WSP გეგმის მიდგომა ყურადღებას ამახვილებს პრევენციული რისკის მართვაზე. ის მოითხოვს, რომ სასმელი წყლის ხარისხის დასაცავად, სანამ პრობლემა მოხდება, უსაფრთხოების რისკები წინასწარ იყოს განსაზღვრული, პრიორიტეზირებული და მართული. ამ მიდგომას მივეყვართ სანიტარული მეთოდოლოგიის ინსპექციამდე, რომელიც გაუმჯობესებისთვის გვთავაზობს სწრაფ შედეგს და სამოქმედო ღონისძიებებს.

წყლის უსაფრთხო გეგმა მოითხოვს აგრეთვე რეგულარულ კონტროლს და წყლის ხარისხის პერიოდულ დადასტურებას. WSP გეგმა ასაბუთებს უსაფრთხო წყლით უზრუნველყოფის პროცესს და პრაქტიკას თემის დონეზე.

არსებითია გვახსოვდეს, რომ WSP ვენის დოკუმენტი არ წარმოადგენს დასასრულს, არამედ პირიქით, დასაწყისია. WSP გეგმის ზედმიწევნით განხორციელება არის გასაღები. WSP გეგმის მუშაობის მიზანი არის უსაფრთხო და მისაღები სასმელი წყლის მარაგის მიწოდების მუდმივი უზრუნველყოფა პრაქტიკაში.

უსაფრთხო წყლის გეგმა გამოიყენება იქ, სადაც ყველა რისკის დაუყოვნებლივ მინიმალიზება შეუძლებელია (მაგალითად, შეზღუდული რესურსების გამო). უსაფრთხო წყლის გეგმა გამოიყენება, რათა მოხდეს პრიორიტეტების განსაზღვრა და დროთა განმავლობაში მზარდი გაუმჯობესება. გამოცდილებამ გვიჩვენა, რომ WSP–ს ფორმულირება და განხორციელება მოითხოვს როგორც დროს, ასევე ჭეშმარიტ ვალდებულებებს ყველა დონეზე, თემის შიგნით ყველა წამყვან წევრს შორის. წყლის უსაფრთხო დაგეგმვა უნდა განვიხილოთ არა როგორც ერთჯერადი ვალდებულება, არამედ როგორც წყალმომარაგების მიმდინარე, ყოველდღიური ოპერირების, შენარჩუნებისა და მართვის ინტეგრირებული ნაწილი, მომავალში მისი ფინანსური მხარდაჭერის, თემის ჩართულობისა და ბუნებრივი რესურსების ბაზის მდგრადობის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით.

WSP მიდგომა არის წყლის უსაფრთხოების რისკების შეფასება, პრიორიტიზება და მულტიმენიჯმენტი წყლის დაგროვების ადგილიდან მომხმარებლამდე.

5.8.2. შეზღუდვები სასმელი წყლის ხარისხის ტესტირებისას

იმისათვის, რომ შეამოწმონ, უსაფრთხოა თუ არა წყალი დასალევად, სასმელი წყლის მომმარაგებლები ეყრდნობიან იმ ტესტების შედეგებს, რომლებიც ტარდება წყლის ხარისხის დასადგენად მიკროორგანიზმებსა და სხვა დამაბინძურებლებზე.

სამწუხაროდ, ასეთი სახის ტესტირებაზე გადაჭარბებულ დამოკიდებულებას რამდენიმე უმთავრესი უარყოფითი მხარე აქვს.

- წყლის ხარისხის შემოწმება ძვირია განსაკუთრებით პატარა თემებისთვის;
- არარეალური და შეუძლებელია მთელი წყლის შემოწმება. შესაძლებელია მხოლოდ იმ წყლის შემოწმება, რომელიც თემს მიეწოდება;
- თემში, ან ჯანდაცვის ორგანოებში წყლის ხარისხის შედეგების მიღებას სჭირდება გარკვეული დრო. ამიტომ პრობლემების იდენტიფიცირებამდე შესაძლოა მოხდეს ადამიანების დაავადება;
- წყლის ხარისხის ტესტის შედეგები იძლევა მწირ ინფორმაციას, თუ რატომ, სად და როდის მოხდა დაბინძურება. ამიტომ თუ წყლის ხარისხის პრობლემა კიდევაც აღმოჩნდა, შესაძლებელია ზომები, რომელიც უნდა მიიღოს სოფელმა პრობლემის გამოსასწორებლად, არ იყოს ნათელი.

ტესტირება არის და მუდამ იქნება მნიშვნელოვანი ნაწილი უსაფრთხო სასმელი წყლის დადასტურებისთვის, თუმცა მომხმარებლის დაცვისა და სასმელი წყლის მარაგის დაბინძურების რისკის შესამცირებლად საჭიროა დამატებითი ღონისძიებები.

5.9. წყლის ჩარჩო დირექტივა (WFD) როგორც წყლის მართვისადმი ევროპული მიდგომა

ევროპის სამეზობლო პოლიტიკის ფარგლებში, საქართველოს მთავრობას აღებული აქვს ვალდებულება გარემოს დაცვის და მათ შორის, წყლის სექტორში საქართველოს კანონმდებლობა ევროკავშირის მოთხოვნებს მიუახლოვოს. საქართველოს კანონმდებლობის ევროპული კავშირის კანონმდებლობასთან ჰარმონიზაციის ეროვნულ პროგრამაში მოცემულია ევროკავშირის ის კონკრეტული დირექტივები წყლის სექტორში, რომლებთან მიახლოებაც მიჩნეულია პრიორიტეტულად. ევროკავშირის მიდგომებთან და პრინციპებთან ჰარმონიზაციის თვალსაზრისით, საქართველოში ჯერჯერობით ხელშესახები ნაბიჯების განხორციელება ვერ მოხერხდა. მიუხედავად ამისა, ევროკავშირის დირექტივებში მოცემული მოთხოვნები, ჰარმონიზაციის პროგრამის მიხედვით, ფორმალურად

დეკლარირებულია როგორც სავალდებულო და ამრიგად, ეროვნული პოლიტიკის მიზნებს წარმოადგენს.

ჰარმონიზაციის პროგრამაში წყლის სფეროში პირველი რიგის პრიორიტეტად მიჩნეულია ევროკავშირის ექვსი დირექტივა:

1. წყლის ჩარჩო დირექტივა (2000/60/EC);
2. დირექტივა სასმელი წყლის შესახებ (98/83/EC);
3. დირექტივა სარეკრეაციო წყლების შესახებ (2006/7/EC);
4. დირექტივა მნიშვნელოვანი ავარიული დაბინძურების კონტროლის შესახებ (96/82/EC);
5. დირექტივა დაბინძურების ინტეგრირებული პრევენციის და კონტროლის შესახებ (2008/1/EC);
6. დირექტივა მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების შესახებ (91/271/EEC).

ევროკავშირის კანონმდებლობა გვთავაზობს წყლის ობიექტების კლასიფიკაციას ეკოლოგიური სტატუსის მიხედვით. 2008 წლიდან საქართველო და მასთან ერთად, სამხრეთ კავკასიის ორი სხვა ქვეყანა - აზერბაიჯანი და სომხეთი ჩართული არიან ევროკავშირის - მდინარე მტკვრის აუზის წყლის რესურსების ტრანსსასაზღვრო მართვის ევროპული პროექტში (ტრანსსასაზღვრო მდინარე - მტკვრის მენეჯმენტი), რომლის ძირითადი ნაწილი უკვე დასრულებულია (ამჟამად მეორე ფაზა მიმდინარეობს) და რომელიც პროექტის ევროკავშირის წარმომადგენელთა საერთაშორისო ჯგუფის ხელმძღვანელობითა და სამი სახელმწიფოს ეკოექსპერტების ურთიერთთანამშრომლობით მიმდინარეობს.

გაერთიანებული ერების ორგანიზაციამ, 1992 წელს წყლის რესურსების გამოყენების დაცვის საკითხი გლობალურ პრიორიტეტად გამოაცხადა და 22 მარტი წყლის საერთაშორისო დღედ დააწესა.

თავი VI. ეკოსისტემების მრავალფეროვნება, მონიტორინგი და მართვა.

6.1. ეკოსისტემა და ბიომრავალფეროვნება.

ეკოსისტემები წარმოდგენილია *ბიოცენოზებით* – ცოცხალი ორგანიზმების ერთობლიობით. ეკოსისტემაში შემავალი მცენარეების, ცხოველების, სოკოებისა და მიკროორგანიზმების სახეობების მთლიანი რაოდენობა ქმნის *ბიომრავალფეროვნებას*.

ბიომრავალფეროვნების საფუძველი მისი სახეობრივი მრავალფეროვნებაა, ხოლო სახეობები წარმოდგენილია პოპულაციებით.

ბიომრავალფეროვნების შესწავლა და მონიტორინგი ხდება გენეტიკურ, სახეობრივ, ეკოსისტემურ და ლანდშაფტურ დონეებზე.

გენეტიკური მრავალფეროვნება ასახავს გენეტიკური ვარიაციების მრავალფეროვნებას. ასეთ შემთხვევაში მონიტორინგისათვის გამოიყენება გენებისა და გენოტიპების სიხშირეების გამოთვლის მეთოდები.

სახეობრივი ბიომრავალფეროვნება მოიცავს ცალკეული ქვეყნების, ადგილების ან ბიოტოპების სახეობების სიმრავლეს.

ეკოსისტემური მრავალფეროვნება შეიძლება განვიხილოთ ფუნქციონალური ან სტრუქტურული მაჩვენებლების საფუძველზე. ხშირად ეკოსისტემების მრავალფეროვნებას აფასებენ მისი სახეობრივი კომპონენტების საერთო რაოდენობით, ან ბიომასის რაოდენობით. ეკოსისტემების მრავალფეროვნებასთან ახლოსაა *ლანდშაფტური მრავალფეროვნება*, თუმცა ისინი განსხვავებულად განიხილებიან.

6.2. წყლის ეკოსისტემები (ბიოსისტემები) და მათი მონიტორინგი

წყალსატევების ბიოსისტემები ხმელეთის ბიოსისტემებისგან განსხვავებით წყლის გარემოს თავისებურებებით განისაზღვრება.

წყალსატევებში ლოკალურ დონეზე მონიტორინგის ჩატარებისას უნდა გაკეთდეს როგორც მისი ჰიდროქიმიური ანალიზები, ასევე ფიტო და ზოოპლანქტონის სახეობრივი მონაცვლეობის დინამიკაზე დაკვირვება და ბიომასის პროდუქტიულობის განსაზღვრა. ასეთი მოდგომა მოგცემს წყლის ბიოსისტემაში რეალური მდგომარეობის პროგნოზირების საშუალებას.

წყლის ბიოსისტემების დეგრადაციის გამომწვევი მიზეზებიდან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემაა *ევტროფიკაცია*, რაც განპირობებულია წყალსატევებში მინერალური და ორგანული ნივთიერებების დიდი რაოდენობით დაგროვებით. ბუნებრივი ევტროფიკაცია ნელი პროცესია, რომელიც საუკუნეებს მოიცავს, მაგრამ თანამედროვე პირობებში ევტროფიკაცია სწრაფი პროცესია და იგი *ანთროპოგენული ფაქტორებითაა* გამოწვეული. ანთროპოგენული ევტროფიკაცია ხშირად სულ რამოდენიმე წელიწადში შეიძლება განვითარდეს.

არაიშვიათად, ევტროფიკაცია გვევლინება დაჭუჭყიანების შედეგად, ხოლო დაჭუჭყიანება – ევტროფიკაციის შედეგად. ხშირად ბუნებრივ პირობებში ორივე პროცესი კომპლექსში მოქმედებს.

წყლის ობიექტების ევტროფიკაციის თვალსაჩინო მაგალითს წარმოადგენს “წყლის აყვავილება”. ამ დროს ხდება ბიოცენოზში ერთი ან რამოდენიმე უფრო მეტად შეგუებული წყალმცენარის სახეობის დომინირებულ მდგომარეობაში გადასვლა. “წყლის აყვავილებისას” წყლის ზედაპირი მწვანე ან მოწითალო მასით იფარება. ამ წყალმცენარეებიდან უმეტესობა ტოქსინებს გამოყოფს. გამოყოფილი ტოქსინები მომწამლავია და თევზებისა და სხვა ჰიდროობიონტების მასიურ დაღუპვას იწვევს. ეს ტოქსინები ადამიანში იწვევს ნერვული სისტემის დაზიანებას, კრუნჩხვებს, დამბლას და სიკვდილსაც კი.

ევტროფიკაციისა და “აყვავილების” უარყოფითი შედეგების თავიდან ასაცილებლად გამოყენებული მეთოდები შეიძლება ორ ჯგუფად დაიყოს: **პროფილაქტიკური და რეგულირებადი.**

პროფილაქტიკური ღონისძიებები გულისხმობენ წყალდამცავი კომპლექსების ამუშავებას, რომელებიც უზრუნველყოფენ წყლის ობიექტების გადამეტებული ევტროფიკაციისაგან დაცვას (წყალსატევში პირობითად გაწმენდილი სამრეწველო წარმოების და ნაკადების ჩადენის სრული შეწყვეტა, ბუფერული ზონებისა და ჩაკეტილი ციკლების შემოღება). ამ ღონისძიებებს აქვთ პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა წყლის დაცვის საქმეში.

წყლების “აყვავილების” **რეგულირებადი ღონისძიებები** ხშირად დაკავშირებულია ქიმიური მეთოდების გამოყენებასთან.

სხვადასხვა ქვეყნებს შორის წყლის “აყვავილების” მოვლენებს კოორდინაციას უწევს ოიუნესკოს ოკეანოგრაფიის სამთავრობათაშორისო კომისიის წყლების “აყვავილების” სპეციალური პროგრამა (IOC UNESCO Harmful Algal Bloom Program <http://www.ioc.unesco.org/hab/>).

საინტერესოა საქართველოში წყლის “აყვავილების” მოვლენებზე დაკვირვების შედეგები პალიასტომის მაგალითზე. 1934 წლამდე პალიასტომი ცნობილი იყო, როგორც მტკნარწყლიანი ტბა შავი ზღვის სანაპირო ზონაში. შემდგომში მოხდა არხის ხელოვნურად გაჭრა და მისი ზღვასთან დაკავშირება. ამჟამად პალიასტომი წარმოადგენს ზღვის ლაგუნას. შედეგად შეიცვალა მისი ჰიდროქიმიური რეჟიმი, რის შემდეგაც დაფიქსირდა “აყვავილების” პროცესები, თევზების მასიური დაღუპვა და სახეობათა რიცხვის 39–დან 10–მდე შემცირება.

6.3. ხმელეთის ეკოსისტემები (ბიოსისტემები) და მათი მონიტორინგი

ხმელეთის ბიოსისტემა ლანდშაფტურ-გეოგრაფიული ზონის მცენარეული და ცხოველური თანასაზოგადოებების ერთობლიობაა, სადაც თითოეული რგოლი ურთიერთკავშირშია და კვებითი ჯაჭვებით ერთმანეთთან არის დაკავშირებული.

დედამიწაზე განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ *ტყის ბიოსისტემებს*. ისინი წარმოადგენენ დედამიწის ე.წ. “ფილტვებს” და ატმოსფერული ჰაერისათვის ჟანგბადის ძირითადი მომწოდებლები არიან. ამავე დროს ისინი ქმნიან მიკროკლიმატს და დედამიწაზე ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისა და კონსერვაციისათვის სარეზერვო ადგილებს წარმოადგენენ.

ტყე გაწონასწორებული ეკოლოგიური სისტემაა, საკმარისია ამ სისტემის ერთი რომელიმე კომპონენტი ამოვარდეს ან შეიცვალოს, რომ ტყის ბიოსისტემის ნაწილობრივი ან სრული შეცვლა მოხდეს და იგი უკვე სხვა სისტემა იქნება.

საქართველო ტყით მდიდარი ქვეყანაა, ტერიტორიის დაახლოებით 40% ტყითაა დაფარული და უნიკალური ბიომრავალფეროვნებითაა წარმოდგენილი. ამ მაჩვენებლით მას ჩამორჩება გერმანია, საფრანგეთი, იტალია, დიდი ბრიტანეთი, უკრაინა, პოლონეთი, აზერბაიჯანი, სომხეთი და სხვა.

ევროპის ტყის ცენოზების უმრავლესობა ხელოვნური წარმოშობისაა, რომელთაც გაცილებით შეზღუდული და მარტივი სახეობრივი შემადგენლობა ახასიათებთ, ვიდრე ბუნებრივ ეკოსისტემებს, რომლებიც ევროპაში დიდი იშვიათობაა.

კავკასიის, მათ შორის საქართველოს ტყეები, რომელთა 90-95% ბუნებრივი წარმოშობისაა, ევროპის ქვეყნებისათვის *ეტალონად* შეიძლება იქნას მიჩნეული. ეს განსაკუთრებით *ხელთუქმნელ ანუ პირველქმნილ ტყის* ცენოზებს ეხება.

საქართველოს ტყეების ბიომრავალფეროვნება მისი სახეობრივი შემადგენლობითაა განსაზღვრული და იგი დაახლოებით 400-მდე სახეობის ხესა და ბუჩქს მოიცავს.

ტყეების მონიტორინგს აწარმოებენ მეცნიერული კვლევებით, შეისწავლიან მათში სახეობრივ შემადგენლობას, სუქსესიური პროცესების (სახეობრივი შემადგენლობის ცვლის) დინამიკას და მათი გავრცელების არეალებს. თანამედროვე კვლევის მეთოდებია აეროსურათების გადაღება და მონიტორინგისათვის გეინფორმაციული მეთოდების გამოყენება.

თავი VII. ბიოფერმერული მეურნეობების განვითარება და ქიმიკატების გამოყენების შემცირება

7.1. ბიოლოგიური მეურნეობები

XIX – XX საუკუნეების მიჯნაზე სოფლის მეურნეობაში ხელოვნური (ქიმიური) სასუქებისა და შხამქიმიკატების დანერგვამ გაზარდა მოსავლიანობა და შეამცირა შრომატევადობა. მაგრამ დაკვირვებულმა გლეხებმა დროთა განმავლობაში შენიშნეს, რომ :

- ქიმიური სასუქი არ არის სრულყოფილი საკვები მცენარისათვის. ის ფიტავს ნიადაგს და ყოველ წელს მზარდი რაოდენობით შეტანას საჭიროებს. გლეხი დამოკიდებული გახდა ქიმიურ წარმოებაზე.
- შხამქიმიკატების გამოყენების პარალელურად ჩნდება უფრო მეტი ახალი მავნებელი და ახალი დაავადება. არსებული დაავადებები კი უფრო რეზისტენტული ხდებიან საწამლავის მიმართ. საჭირო ხდება დოზის გაზრდა, რაც კიდევ უფრო ზრდის გლეხის დამოკიდებულებას ქიმიურ წარმოებაზე.
- შხამქიმიკატების გამოყენება აჩენს ადამიანის მრავალგვარ დაავადებას და მავნე გავლენას ახდენს გარემოზე. ქიმიზაციის პირობებში მოყვანილ პროდუქციას ნაკლები საყუათო ღირებულება გააჩნია.

დღეს თამამად შეიძლება ითქვას, რომ ამ პრობლემების გადასაჭრელად ერთადერთი გამოსავალი ეკოლოგიურ მეურნეობებშია. საჭიროა ძველი ნაცადი გამოცდილებისა და უახლესი მეცნიერული ცოდნის გაერთიანება და მათი საშუალებით გლეხური მეურნეობის ჰარმონიული ჩართვა ეკოსისტემაში.

ბიორგანულ მიწათმოქმედებას XX საუკუნის დასაწყისში დასაბამი დაუდო შვეიცარიელმა აგროპოლიტიკოსმა, **ჰანს მიულერმა**. მან დააარსა გლეხთა ეროვნული მოძრაობა. ფერმერები ერთიანდებოდნენ კვალიფიკაციის ასამაღლებლად. ჰანს მიულერმა თავის მეუღლესთან, მარია მიულერთან და ექიმ ჰ. კ. რუმთან ერთად შეიმუშავა ბიორგანული მეურნეობრიობის საფუძვლები. იდეს არსი იმაში მდგომარეობდა, რომ გლეხურ მეურნეობას საკუთარი დამოუკიდებლობის მეშვეობით მიეღწია მდგრადი განვითარებისათვის, რაც გულისხმობს:

- განთავისუფლებას სასუქის, შხამქიმიკატის, ფურაჟის შესყიდვისაგან და საკუთარი მეურნეობის ძალებით ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებას (ამით იზოგება თანხებიც).
- დამოუკიდებლობის მიღწევას პროდუქციის გასაღებაში. კერძოდ, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესება იძლევა გასაღების ბაზარზე გასვლის საშუალებას იმ მომხმარებლის ხარჯზე, რომელიც აცნობიერებს ჯანსაღი და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მნიშვნელობას.

მიულერისა და რუმის იდეების საფუძველზე გერმანელმა ფერმერებმა შექმნეს გაერთიანება „ბიოლანდი“, რომელმაც 1991 წელს გამოსცა დირექტივები და რეგისტრაციაში გაატარა სავაჭრო ნიშანი.

ბიორგანული მეურნეობის დღევანდელი მიზნებია:

- საკუთარ მეურნეობაში შეძლებისდაგვარად ჩაკეტილი წრებრუნვის მიღწევა;
- ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება საკუთარი მეურნეობის ძალებით;
- ბუნებრივი რესურსებისადმი ფრთხილი დამოკიდებულება და მათი შენარჩუნება მომავალი თაობისათვის;

- შინაური ცხოველების გამოკვება საკუთარ მეურნეობაში მოყვანილი საკვებით;
- შინაური ცხოველების მოვლა მათი ბუნებრივი ინსტინქტების გათვალისწინებით;
- ბუნების კანონზომიერების შესწავლა და მათი გამოყენება მეურნეობრიობაში;
- მაღალი საყუათო ღირებულების პროდუქციის შექმნა.

ბიომეურნეობა (იგივე ორგანული მეურნეობა, იგივე ეკომეურნეობა) ნიშნავს სპეციალურად შემუშავებული და შეთანხმებული სტანდარტების შესაბამისად მოწყობილ მეურნეობას. ბიომეურნეობა სოფლის მეურნეობისა და საკვების წარმოების ისეთი სისტემაა, სადაც არ გამოიყენება ქიმიური სასუქები, ჰერბიციდები, პესტიციდები ან სხვა ნივთიერებები, რომლებმაც შესაძლოა უარყოფითი გავლენა იქონიონ ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე.

ამ მეურნეობაში მოყვანილ პროდუქტს ჰქვია **ბიოპროდუქტი (იგივე ორგანული პროდუქტი ან ეკოპროდუქტი)**. ბიომეურნეობაში კატეგორიულად აკრძალულია გენეტიკური ინჟინერიის ტექნოლოგიით მიღებული ორგანიზმების გამოყენება.

სტატუსის შესანარჩუნებლად ბიოპროდუქტების შემდგომი გადამამუშავების, შეფუთვისა და რეალიზაციის პროცესიც ასევე შესატყვისი სტანდარტებით იმართება.

ზოგადად ბიომეურნეობები მაშინ შეიძლება განვითარდეს, თუ შემდეგი საკითხები იქნება სისტემურ დონეზე მოგვარებული:

1. **კვალიფიკაცია:** ფერმერებს უნდა ჰქონდეთ საკმარისი ცოდნა და კვალიფიკაცია, თუ რას ნიშნავს ბიომეურნეობა, ბიოპროდუქტი, რა პერსპექტივები აქვს ამ დარგს, როგორ უნდა მოხდეს მეურნეობის ორგანულზე გადაყვანა და ა.შ.
2. **მხარდაჭერა:** მსურველმა ფერმერებმა მაქსიმალურად უმტკივნეულოდ უნდა შეძლონ კონვენციური (ტრადიციული) მეურნეობიდან ორგანულზე გადასვლა, რომელსაც გარკვეული დროი და ფინანსური რესურსები ესაჭიროება.
3. **სერთიფიცირება:** ბიომეურნეს უნდა ჰქონდეს იმის გარანტია, რომ მის მიერ ყველა წესის დაცვით მოყვანილ ბიოპროდუქციას არ შეექმნება პრობლემები და ზოგადად არ დადგება ეჭვქვეშ მისი ორგანულობა.
4. **რეალიზაცია:** ჩვეულებრივი ფერმერი ვერ დაუკავშირდება უცხოეთში სავარაუდო მყიდველს, ვერ დადებს კონტრაქტს და ვერ მოაგვარებს ექსპორტთან დაკავშირებულ რთულ პროცედურებს. ყველაფერ ამაში მას სერიოზული დახმარება ესაჭიროება.

საქართველოს კანონი ბიოლოგიური აგროწარმოების შესახებ აწესრიგებს საქართველოში ბიოლოგიური მეურნეობის მოწყობას, მართვას, ბიოპროდუქციის წარმოებას, გადამამუშავებას, რეალიზაციას, აგრეთვე მასთან დაკავშირებულ სხვა ურთიერთობებს.

7.2. პესტიციდები

მავენებლებისგან დაცვის ქიმიურ და ბიოლოგიურ საშუალებებს პესტიციდები ეწოდება. მრავალი ათეული წელია პესტიციდების გამოყენება დიდ ეკონომიურ

ეფექტს იძლევა. თუმცა მათი გამოყენება უსაფრთხოების წესების დაცვის გარეშე იწვევს ადამიანის ჯანმრთელობის დაზიანებას, ნიადაგის, გრუნტისა და სასმელი წყალსატევების, ჰაერის, საკვები და საფურაჟე კულტურების დაზინძურებას. კვებით ჯაჭვში მოხვედრილი პესტიციდები განაპირობებენ ადამიანის ორგანიზმზე ხანგრძლივ ზემოქმედებას და ზრდიან გენეტიკური აპარატის, გულ-სისხლძარღვთა, ენდოკრინული და რეპროდუქციული სისტემების დაზიანებისა და ავთვისებიანი სიმსივნეების განვითარების რისკს. პესტიციდების ზეგავლენით ხდება ბუნებაში ცოცხალი ორგანიზმების პოპულაციების შემცირება და ეკოსისტემების მთლიანობის დარღვევა. მიუხედავად იმისა, რომ აშკარა გახდა პესტიციდების მავნე ზემოქმედება ადამიანზე და გარემოზე, XXI საუკუნეში მათი წარმოება და გამოყენება კიდევ უფრო გაიზარდა.

ეკონომიკურად განვითარებულ ქვეყნებში მოხდა პესტიციდების ტოქსიკური ეფექტების მარეგულირებელი საკონტროლო ზომებისა და კანონმდებლობის გამკაცრება. მეტად მნიშვნელოვანია გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის საერთაშორისო ორგანიზაციის (FAO) „პესტიციდების გავრცელებისა და გამოყენების შესახებ საერთაშორისო წესების კოდექსი“. განსაკუთრებით საშიშ პესტიციდებთან დაკავშირებით შეიქმნა სამი საერთაშორისო შეთანხმება: „მდგრადი ორგანული დამაზინძურებლების სტოკჰოლმის კონვენცია“, „წინასწარ დასაბუთებული თანხმობის პროცედურის როტერდამის კონვენცია“ და „ოზონდამშლელი ნივთიერებების მონრეალის ოქმი“. საქართველოში სამივე კონვენცია რატიფიცირებულია.

ამდენად, მნიშვნელოვანი და აუცილებელია ცოდნა, თუ რა საფრთხეს შეიცავს პესტიციდების.

7.3. სასუქები

სასუქი – ნივთიერება, რომელსაც იყენებენ სოფლის მეურნეობაში მცენარეთა კვების გაუმჯობესებისთვის. მას ათავსებენ ნიადაგში (ან ნიადაგზე), რის შემდეგაც მცენარე იძლევა უხვ მოსავალს. არსებობს მრავალფეროვანი სასუქები, ისინი ერთმანეთისგან განსხვავდებიან წარმომავლობით (მინერალური და ორგანული), აგრეგატული მდგომარეობით (თხევადი, ნახევრად თხევადი, მყარი), მოქმედების თვისებებით, მცენარეში შეღწევის გზით და სხვა.

მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში უკვე იყენებენ **ნანოტექნოლოგიებზე დაფუძნებულ** ახალი ტიპის – **ნანობიოორგანულ სასუქებს**. ერთი კილოგრამი ამ სასუქის გამოყენება ერთი ტონა შხამქიმიკატების გამოყენების ტოლფასია. ამასთან, ნანობიოორგანული სასუქები ეკოლოგიურად უფრო სუფთაა, გაცილებით იაფი ღირს და ნაკლებ ადამიანურ რესურსს მოითხოვს. უხეში გამოთვლებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მათი გამოყენებით პროდუქცია დაახლოებით 40%-ით გაიზარდება.

7.3.1. მინერალური სასუქები

სოფლის მეურნეობაში ნიადაგების ნაყოფიერების გასაუმჯობესებლად, საკვები ელემენტების დეფიციტის შესავსებად და სასოფლო სამეურნეო კულტურათა გასანაოყიერებლად გამოიყენება როგორც მინერალური, ისე ორგანული სასუქები და სხვადასხვა აგრომადნეულები. **მინერალურ** სასუქებს მიეკუთვნება აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი, რთული და კომპლექსური სასუქები. მინერალურ სასუქებს მიეკუთვნება ასევე მრეწველობის ანარჩენები: კირქვა ($\text{CaO} + \text{MgO}$ 50-52%), ტკილი – მერგელი ($\text{CaO} + \text{MgO}$ 14-17%), დილომიტის ფქვილი ($\text{CaO} + \text{MgO}$ 52%-მდე), ცარცი ($\text{CaO} + \text{MgO}$ 56%-მდე), სერპენტინიტი (MgO 35,6%), თაბაშირი.

7.3.2. ბაქტერიული სასუქები

ბაქტერიული სასუქები არის ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდებისათვის მნიშვნელოვანი მიკროორგანიზმები, რომლებიც აუმჯობესებენ ნიადაგის სტრუქტურას, მის ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებს, იწვევენ მცენარისათვის საჭირო შესათვისებელი ფორმის საკვები ნივთიერებების დაგროვებას ნიადაგში. მიწათმოქმედებისათვის სასარგებლო მიკროორგანიზმების რაოდენობის გაზრდის დანიადაგში მცხოვრები სხვა მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობის გაძლიერების საშუალება ბაქტერიული სასუქების გამოყენებაა. ბაქტერიული სასუქებია ნიტრაგინი, აზოტბაქტერიინი, ფოსფორბაქტერიინი, რომლებიც ამდიდრებენ ნიადაგებს აზოტოვანი და ფისფოროვანი ნივთიერებებით.

7.3.3. ორგანული სასუქები

ნიადაგის ფიზიკური, ქიმიური, ბიოლოგიური თვისებების გაუმჯობესებისათვის დამცენარეთა საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფის საქმეში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ორგანულ სასუქებს. ორგანულ სასუქში დიდი რაოდენობით შედის ორგანული ნივთიერება, რომლის მინერალიზაციის შემდეგ მაში არსებული საკვები ელემენტები გადადის მცენარისათვის ადვილად შესათვისებელ ფორმაში.

ნაკელი. იგი წარმოადგენს ცხოველთა მაგარ და თხიერ გამონაყოფს. ნაკელი მცენარისათვის საჭირო ყველა საკვებ ელემენტს შეიცავს.

ტორფი წარმოიშობა ჭაობის მცენარეთა კვდომის შედეგად ჭარბი ტენისა და ჟანგბადის ნაკლებობის პირობებში.

ტბებში დაგროვილ დამპალ ლამს **საპროპელი** ეწოდება. იგი მდიდარია მაკრო და მიკროელემენტებით, ვიტამინებით, ბიოსტიმულატორებით, ჰუმუსით. საპროპელს აქვს სამკურნალო თვისებები, გამოიყენება მედიცინაში, ვეტერინარიაში. იგი

გამოიყენება ყველა ტიპის ღარიბ ნიადაგზე, ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურისათვის.

ორგანულ სასუქებს ამზადებენ ასევე ზღვის წყალმცენარეებისაგან. ისინი შეიცავენ ორგანულ ნივთიერებას, ასევე აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს, სულფატებს, მაგნიუმს, სპილენძს).

მდინარის შლამი მთელ რიგ მდინარეებს დიდი რაოდენობით მოაქვთ. ისინი ორგანული დამინერალური ნივთიერებებს შეიცავენ. მდინარეთა შლამების შემადგენლობაში შედის აზოტი, ფოსფორი და კალიუმი.

მწვანე სასუქის ქვეშ იგულისხმება სასოფლო სამეურნეო ღონისძიება, რომელიც ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების მიზნით სპეციალურად დათესილი კულტურების მწვანე მასის ნიადაგში ჩახვნას გულისხმობს, რასაც **სიდერაცია** ეწოდება, ხოლო ამ მიზნით დათესილ კულტურებს – **სიდერატები**. მწვანე სასუქად უმეტესად გამოიყენება პარკოსანი კულტურები. მწვანე სასუქი ეფექტურია არა მარტო გამოყენების წელს, არამედ 3-4 და 10 წლის მანძილზე. მწვანე სასუქი მრავალმრივ სასარგებლო ზემოქმედებას ახდენს ნიადაგის თვისებებზე.

7.3.4. ბაქტერიულ-ორგანული მინერალური სასუქი “ბომსი”.

„ბომსი“ ახალი სასუქია, რომელიც შემუშავებულია ქართველი მეცნიერების მიერ დარეგისტრირებულია საქართველოში გამოსაყენებლად. იგი იწარმოება მიკროორგანიზმების მიერ მურა ნახშირისა და ქვანახშირის (ტყიბულის) წარმოების ნარჩენების დამუშავებით. „ბომსი“ შავი ფერის უსუნო ფხვიერი მასაა. არ შეიცავს მძიმე ლითონებს. მისი გამოყენება შეიძლება ყველა ტიპის ნიადაგზე, როგორც ერთწლიანი, ისე მრავალწლიანი კულტურებისთვის.

7.3.5. ბიოჰუმუსი (ვერმიკულტურა).

ერთერთი ეფექტური და აღიარებული მეთოდი (ვერმიკულტურა) წვიმისმიერი ჭიაყელების მიერ ნაკელის, ფოთლების, ფესვებისა და სხვა ორგანული ნარჩენების გადამუშავებაა, რის შედეგადაც მიიღება ბიოჰუმუსი.

ვერმიკულტურის მეთოდით შეიძლება გადამუშავდეს ქალაქის ნაგავი (ბასრი მინარეებისაგან გაწმენდის შემდეგ), მცენარეთა ფოთლები, სასაკლავო და ქალაქის წარმოების ნარჩენები, ბოსტნეული კულტურების გადამუშავების ნარჩენები. ბევრ ქვეყანაში ნაკელის და სხვა ორგანული ნარჩენების წვიმისმიერი ჭიებით გადამუშავება თვით ფერმერების მიერ ხდება, რაც ბევრად იაფი უჯდებათ მათ, ვიდრე მინერალური სასუქების შექმნა და გამოყენება. ზოგიერთ ქვეყანაში (გერმანია, იტალია, კუბა, საფრანგეთი, ესპანეთი, შვეცია, პოლონეთი, უნგრეთი, იაპონია და ა.შ), ჭიაყელების სამრეწველო გამრავლება ხდება და მათ პირდაპირ ნიადაგში უშვებენ, სადაც ისინი შესანიშნავად ვითარდებიან და სწრაფად მრავლდებიან.

თავი VIII. ალტერნატიული ენერჯიების გამოყენება და კლიმატის ცვლილების შერბილება

ენერგეტიკული რესურსები შეიძლება ორ კატეგორიად დავეყოთ: განახლებადი (წყალი, მზე, ქარი) და არაგანახლებადი (ბუნებრივი წიაღისეული). გამოყენების მიხედვით არსებობს ე.წ. ტრადიციული (ჰიდრო, თბო და ატომური ენერჯეტიკა) და არატრადიციული – ალტერნატიული ენერჯეტიკა (ჰელიო – მზის, ეოლო – ქარის, ბიომასისა და გეოთერმული წყლების) ენერჯეტიკა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ბოლო პერიოდში წყალს განახლებად რესურსად აღარ თვლიან.

8.1. არაგანახლებადი ენერჯორესურსები და მათი გამოყენების შედეგად წარმოშობილი პრობლემები

ენერჯიის ტრადიციულ, *არაგანახლებად* წყაროებს წარმოადგენს *ბუნებრივი აირი, ქვანახშირი, ნავთობი და ბირთვული სათბობი*.

ენერჯოეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვა, ენერჯოდამზოგველი ღონისძიებების გატარება, ენერჯეტიკული რესურსების მდგრადი გამოყენება და მომჭირნეობით ხარჯვა ენერჯოუსაფრთხოებისა და გარემოს დაბინძურების შემცირების ერთერთი ძირითადი პირობაა.

ენერჯოეფექტურობა გულისხმობს გარკვეული ღონისძიებების განხორციელების შედეგად ნაკლები რაოდენობის ენერჯიის მოხმარებით არსებული საცხოვრებელი პირობების შენარჩუნებას.

ენერჯოდამზოგვა ნიშნავს ნაკლები ენერჯიის მოხმარებას, თუმცა შესაძლოა არსებული საცხოვრებელი პირობების გაუარესება.

არაგანახლებადი ენერჯიის წყაროების (ნავთობი და სხვა წიაღისეული სათბობი) ინტენსიური გამოყენების შედეგად ატმოსფეროში გროვდება ნახშირორჟანგის დიდი რაოდენობა, რაც გლობალური დათბობის ძირითადი მიზეზია.

ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია დედამიწის ატმოსფეროში მუდმივად იზრდება. ნახშირორჟანგის კონცენტრაციის მომატების შედეგად 2050 წლისთვის პლანეტის ტემპერატურა სავარაუდოდ 1–3,5 გრადუსით აიწევს. პროცესის შესაჩერებლად მნიშვნელოვანია *ანთროპოგენული ფაქტორების* (ადამიანის ზემოქმედებით გამოწვეული ფაქტორები) მინიმუმამდე დაყვანა, ვინაიდან ეკოლოგების გათვლებით მოსალოდნელია სტიქიური კატაკლიზმები და კლიმატის გლობალური ცვლილებები.

მსოფლიო ენერჯეტიკული საბჭოს და სხვა საერთაშორისო ორგანიზაციების პროგნოზით ენერჯიის არატრადიციული წყაროებისა და ატომური ენერჯეტიკის

განვითარების მიუხედავად 2100 წლისთვის ნავთობისა და ბუნებრივი აირის რესურსები პრაქტიკულად მთლიანად ამოიწურება.

საქართველომ 1994 წელს მოახდინა კლიმატის ცვლილებაზე გაეროს ხელშეკრულებების რატიფიცირება, 1996 წელს შექმნა კლიმატის დაცვის ეროვნული პროგრამა, 1999 წელს მიუერთდა კიოტოს პროტოკოლს. შესაბამისად, არსებობს ენერგოეფექტურობის, ენერგოდაზოგვისა და ალტერნატიული ენერჯიების გამოყენების პირობები სუფთა განვითარების მექანიზმის ჩარჩოებში.

8.2. ალტერნატიული (განახლებადი) ენერჯიები

განახლებადი ეწოდება ენერჯიას, რომლის მიღებაც შესაძლებელია მუდმივგანახლებადი, ამოუწურავი წყაროებიდან, როგორცაა *მზე, ქარი, წყალი, ბიომასა* და სხვა. ევროკავშირის გეგმა ითვალისწინებს, რომ 2020 წლისთვის ენერჯიის 20%-ის მიღება მოხდეს განახლებადი ენერჯორესურსებიდან. არსებული ეკოლოგიური მდგომარეობის გათვალისწინებით სითბური ენერჯიის ტრადიციული წყაროები დაექვემდებარებიან გარკვეულ შეზღუდვებს.

გარემოს დაბინძურების შემცირების, ენერგომიწოდების უსაფრთხოებისა და კლიმატის ცვლილების შერბილების მიზნით ალტერნატიული წყაროების (განახლებადი ენერჯიების) დანერგვა მსოფლიოს მთელ რიგ ქვეყნებში თანდათანობით პოპულარული ხდება.

ალტერნატიული ენერჯიების მიმართულებებია: ჰელიოენერჯეტიკა, ქარის ენერჯეტიკა, ბიოგაზის ენერჯეტიკა, ალტერნატიული ჰიდროენერჯეტიკა, გეოთერმული ენერჯეტიკა, ადამიანის კუნთური ძალა, ჭექა-ქუხილის ენერჯეტიკა, მართვადი თერმობირთვული სინთეზი, ენერჯიის განაწილებითი წარმოება, წყალბადის ენერჯეტიკა და კოსმოსური ენერჯეტიკა.

განახლებად ენერჯიაში ინვესტიციის ხარჯი მაღალია, თავად ენერჯია კი უფასოა.

8.2.1. მზის ენერჯია

მზის ენერჯია არის მზის მიერ გამოსხივებული ენერჯია, საიდანაც შეიძლება მივიღოთ თბური და ელექტროენერჯიები.

დედამიწა მზისგან 150 მილიონი კილომეტრითაა დაშორებული. მზე ათბობს ატმოსფეროს, ოკეანეს და ხმელეთს. ქმნის კლიმატს, იწვევს ქარს, ზრდის ცოცხალ ორგანიზმებს. მზე ყოველწლიურად აწვდის დედამიწას მთელი მსოფლიოს

ელექტროსადგურების მიერ გამომუშავებულ ენერგიაზე შეუდარებლად მეტ ენერგიას.

მზის ინსოლაცია არის ზედაპირის 1 მ² ფართობზე შთანთქმული მზის ენერგია. მზის ენერგიის მაჩვენებელი სხვადასხვა გეოგრაფიული მდებარეობისთვის სხვადასხვაა. მაქსიმალური ინსოლაცია, 25000 კვტს/მ² არის ეკვატორზე. ეკვატორიდან დაშორებით ეს მაჩვენებელი კლებულობს 400 კვტს/მ²-დე.

მზის ენერგიის ეფექტურად გამოყენებისთვის საჭიროა წინასწარი შეფასებები და ანალიზი.

80-ზე მეტ ქვეყანაში უკვე მოქმედებს მზის ფოტოელექტროსადგურები. მათი ჯამური სიმძლავრე 22 გიგავატის ტოლია. მზის ენერგია შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დაბალი ინსოლაციის პირობებშიც.

ელექტროენერგიისა და სხვა სახის საწვავის დაზოგვა შესაძლებელი ხდება ფოტოელექტრული ელემენტებისა და მზის წყალგამაცხელებლების, იგივე მზის კოლექტორების გამოიყენებით. ისინი მუშაობენ ელექტროენერგიის მიწოდების გარეშე და მზის ენერგიით ათბობენ წყალს.

მზის ენერგიის გამოყენების დადებითი მხარეები:

- მზე ენერგიის განახლებადი წყაროა;
- მზის ენერგია საიმედო და ეკოლოგიურად სუფთაა და მისი სხვა ფორმის ენერგიებად გარდაქმნისას გარემო არ ბინძურდება;
- მზის პანელების დაყენების შემდეგ მიღებული ენერგია უფასოა;
- ცხელწყალმომარაგებისათვის გამოყენებული ენერგორესურსების მზის ენერგიით ჩანაცვლება შესაძლებელია.

მზის ენერგიის გამოყენებასთან დაკავშირებული პრობლემები:

- მზის პანელების მაღალი თვითღირებულება და ფასი;
- ელექტროენერგიის მისაღებად დღის სინათლის არსებობის აუცილებლობა;
- ამინდის გავლენა მზის ენერგიიდან სხვა ფორმის ენერგიის მისაღებად.

8.2.2. ქარის ენერგია

ქარის ელექტროსადგურები ელექტროენერგიას აწარმოებენ საკმაოდ ძლიერი ქარის დროს. ქარის ენერგიას წარმატებით იყენებენ გერმანიაში, დანიაში, ესპანეთსა და ამერიკაში.

ქარის ენერგიის გამოყენების დადებითი მხარეები:

- არ მოქმედებს ატმოსფეროს თბურ ბალანსზე;
- არ იყენებს ჟანგბადს და არ გამოყოფს ნახშირორჟანგს;
- შესაძლებელია გარდაიქმნას სხვადასხვა სახის ენერგიად (თბურ, ელექტრო და მექანიკურ ენერგიებად).

ქარის ენერჯის გამოყენების უარყოფითი მხარეები:

- ქარის ძრავის უარყოფითი მხარეა ინფრაბგერითი ხმაური, რომელიც უარყოფითად მოქმედებს ადამიანზე;
- ქარის დანადგარები ყარყოფითად მოქმედებს სატელევიზიო ქსელებზე.

ქარის ენერგოსადგურებისთვის საქართველოში ყველაზე შესაფერი ტერიტორიაა კავკასიის მაღალმთიანი ზონა, სამხრეთ საქართველოს ზეგანი ჯავახეთის რეგიონში და შავი ზღვისპირეთის სამხრეთი ნაწილი.

8.2.3. გეოთერმული წყლები

გეოთერმული წყლების გამოყენება გულისხმობს დედამიწიდან ამოფრქვეული ცხელი წყლის გამოყენებას. დანახარჯების ანაზღაურება შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, თუ ეს წყლები ახლოსაა დედამიწის ქერქის ზედაპირთან. კამჩატკა, კურილიები, იაპონიის კუნძულები, ისლანდია, ახალი ზელანდია მდიდარია ცხელი წყლის გეიზერებით.

საქართველო მდიდარია **გეოთერმული წყლებით**. მათი საერთო რეზერვი დღეში 160000 კუბურ მეტრს აღემატება და შეიცავს გახსნილი მარილების მინიმალურ რაოდენობას. მათი ტემპერატურა მერყეობს 30–110 გრადუსის ფარგლებში. გეოთერმული წყლები გამოიყენება სათევზე გუბურებისა და პირდაპირი გათბობისთვის, სამრეწველო აპლიკაციებისა და სათბურების გასათბობად და ხასიათდება დაბალი სკალირებით.

გეოთერმული წყლების უპირატესობებია:

- მათი ამოუწურავი მარაგი. 10კმ. სიღრმეზე მათი რაოდენობა 3500–ჯერ აჭარბებს ტრადიციული მინერალური საწვავების მარაგს;
- ფართო გავრცელება.

გეოთერმული წყლების ენერჯის გამოყენების უარყოფითი მხარეები:

- გეოთერმული წყლები შეიცავს დიდი რაოდენობით მარილებს, ქიმიურ შენაერთებს და სხვადასხვა ტოქსიკურ მეტალს. ეს კი გამორიცხავს მათ ჩამშვებას ბუნებრივ წყლის სისტემებში.

8.2.4. ჰიდროენერგეტიკა

ჰიდროენერგეტიკა გულისხმობს ჰიდროელექტროსადგურებში წყლის ნაკადის ენერჯის ელექტროენერჯიად გარდაქმნას. არსებობს დიდი, მცირე და მიკროჰესები.

ჰიდროელექტროობა განახლებადი ენერგეტიკის სისტემების ერთ-ერთი ყველაზე სრულყოფილი ფორმაა. თუმცა ზოგიერთი ქვეყნის კანონი არ აღიარებს დიდი ჰიდროელექტროსადგურის პროექტს, როგორც საიმედო ენერგორესურსს, ადამიანთა სამეურნეო საქმიანობაზე და გარემოზე მისი უარყოფითი ზეგავლენის გამო. აღნიშნული პრობლემა არ ეხება მცირე ჰიდროელექტროსადგურებს (ძირითადად ლაპარაკია 10მვტ სიმძლავრის მცირე სადგურებზე).

ჰიდროელექტროსადგურების დადებითი მხარეები:

- გამოიყენება განახლებადი ენერჯია;
- მიიღება იაფი ელექტროენერჯია;
- ატმოსფეროში არ გამოიფრქვევა მავნე ნივთიერებები;
- სადგური გაშვების შემდეგ სწრაფად გადადის სამუშაო სიმძლავრეზე.

ჰიდროელექტროსადგურების უარყოფითი მხარეები:

- სასოფლო-სამეურნეო მიწების დატბორვა;
- მთიან რეგიონებში მაღალი სეისმურობის გამო რისკების გაზრდა;
- უნიკალური ეკოსისტემების რღვევა;
- ტროფული ჯაჭვების შემცირება და შედეგად მდინარის დაბინძურება;
- თევზების სახეობრივი და რაოდენობრივი შემცირება;
- უხერხემლო ცხოველების ელიმინაცია;
- გადამფრენი ფრინველების დასაბუდი ადგილების გაქრობა;
- ნეგატიური მცენარეული სუქსესიების (ფიტომასის) წარმოქმნა;
- ოკეანეებში ბიოგენური მასის ნაკადის შემცირება.
- საზღვაო აკვატორიებში და მდინარეთა აუზებში მდინარეთა ნატანის შემცირება და სანაპირო ზონების ლანდშაფტების გაუარესება.

ალტერნატიული ენერჯის ერთერთი მიმართულებაა მცირე და მიკროჰესების მშენებლობა.

მათი უპირატესობებია:

- მშენებლობისა და ექსპლოატაციის დროს ბუნებრივი ლანდშაფტის შენარჩუნება;
- წყლის ხარისხის შენარჩუნება;
- ამინდისგან დამოუკიდებლობა;
- მთელი წლის განმავლობაში ელექტროენერჯის გამომუშავება;

- მსხვილი ჰიდროენერგეტიკისთვის დამახასიათებელი სხვა პრობლემების არ არსებობა.

ალტერნატიული ჰიდროენერგეტიკის მიმართულებებია აგრეთვე ჩანჩქერების, ზღვის მოქცევითი და ტალღების ელექტროსადგურები.

8.2.5. ბიოგაზის ენერგეტიკა

გაზს, რომელიც წარმოიქმნება ბიომასაში მეთანის დუღილის შედეგად, ბიოგაზი ეწოდება. ბიომასის ლპობა ხდება მეთანოგენების კლასის აქტერიების გავლენით. ბიოგაზს სხვანაირად ჭაობის გაზსაც უწოდებენ. მთელს მსოფლიოში უკვე გამოიყენება, ან ჯერ კიდევ მუშავდება ახალი ტექნოლოგიები ბიოგაზის მოსაპოვებლად. ბიოგაზის მიღება ეკონომიურად გამართლებულია, თუკი ნედლეულის მოწოდება მუდმივად ხდება. მაგ: მეცხოველეობის ფერმებში. ბიოგაზის ერთ-ერთი სახეობაა ლენდფილ-გაზი, რომელიც მიიღება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელებზე.

სარგებელი:

- განახლებადი ენერჯის წყაროების ადგილზევ გამოყენების შესაძლებლობა;
- მცენარეთა და მარცვლეული კულტურების ნარჩენების გამოყენება;
- უმაღლესი ენერგოეფექტურობა ნედლეულისათვის საჭირო ფართობის მიხედვით სხვა ბიოენერგომატარებლებთან (ბიოდიზელი, ბიოსინთეზური საწვავი) შედარებით;
- ნახშირორჟანგისემისისნიეტრალურობა;
- დეცენტრალიზირებული გენერაცია, რის საფუძველზეც მცირდება მანძილი საბოლოო მომხმარებლებამდე;
- უწყვეტი მიწოდება ბაზისური დატვირთვისას და დამოუკიდებლობა ამინდისაგან;
- მაღალხარისხიანი სასუქის მიღება, რომელსაც მცენარეები უკეთესად ითვისებენ; არის ნაკლებადაგრესიული და უსუნო; არ ახასიათებს მეთანისა და სათბურის გაზების ემისია;
- ნედლეულია დენის, სითბოს და მეთანის (როგორც საწვავის) მისაღებად;
- დამატებითი შემოსავლის წყარო სასოფლო – სამეურნეო საქმიანობისათვის;
- უნარჩენო ტექნოლოგია;

ნაკლოვანებები:

- არასწორი მონტაჟის ან ექსპლოატაციის შედეგად ფეთქებადსაშიშია;

- პროტინებით ჭარბი ნედლეულის გამოყენებისას წარმოიქმნილი გოგირდწყალბადი მომწამლავია. მეთანი კი 25 – ჯერ მეტ სათბურის ეფექტს იწვევს ვიდრე ნახშირორჟანგი, ამიტომ მათი გაჟონვა დაუშვებელია;
- ზამთრის თვეებში ნარჩენების გატანა სასუქად არ ხდება, ამიტომ საჭიროებს დამატებით ფართს მათ დასასაწყობებლად;
- ყურადღება უნდა მიექცეს, რომ ანტიბიოტიკებით ნამკურნალები ცხოველების ნაკელი დიდი რაოდენობით არ მოხვდეს ფერმენტერში.

თავი IX. გარემოს დაცვის სამართლებრივი ასპექტები

9.1. ეროვნული კანონმდებლობა საზოგადოების მონაწილეობაზე გარემოზე ზემოქმედების ექსპერტიზასა და შეფასებაში

საქართველოს კონსტიტუცია სახელმწიფოს უზენაესი კანონია, რომელთანაც შესაბამისობაში მოდის ყველა სხვა კანონი.

მთლიანად საქართველოს კანონმდებლობა კი შეესაბამება საერთაშორისო სამართლის საყოველთაოდ აღიარებულ პრინციპებსა და ნორმებს.

სახელმწიფო ცნობს და იცავს ადამიანის საყოველთაოდ აღიარებულ უფლებებსა და თავისუფლებებს. ხელისუფლების განხორციელებისას ხალხი და სახელმწიფო შეზღუდული არიან ამ უფლებებითა და თავისუფლებებით, როგორც უშუალოდ მოქმედი სამართლით. სწორედ ამიტომ დიდი მნიშვნელობა აქვს, ვიცოდეთ ჩვენი უფლებები და თავისუფლებები.

კონსტიტუციის მიხედვით სიცოცხლე ადამიანის ხელშეუვალი უფლებაა. ყველას აქვს უფლება ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისათვის უვნებელ გარემოში, სარგებლობდეს ბუნებრივი და კულტურული გარემოთი და ყველა ვალდებულია გაუფრთხილდეს ბუნებრივ და კულტურული გარემოს.

ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გარემოს უზრუნველსაყოფად სახელმწიფო უზრუნველყოფს გარემოს დაცვასა და რაციონალურ ბუნებათსარგებლობას.

ყოველ ადამიანს უფლება აქვს მიიღოს სრული, ობიექტური და დროული ინფორმაცია მისი სამუშაო და საცხოვრებელი გარემოს შესახებ. კონსტიტუციიდან გამომდინარე, საქართველოში მოქმედებს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა, რომელიც მოიცავს კანონებსა და კოდექსებს.

9.1.1. ეკოლოგიური ექსპერტიზა

საქართველოს კანონი გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ არეგულირებს ისეთ ორგანიზებულ საქმიანობას ან ქმედებას, რომელიც ეხება პირთა განუსაზღვრელ წრეს და ხასიათდება ადამიანის სიცოცხლისთვის ან ჯანმრთელობისთვის მომეტებული საფრთხით.

ეს კანონი განსაზღვრავს საქართველოს ტერიტორიაზე სავალდებულო ეკოლოგიური ექსპერტიზისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობათა სრულ ნუსხას და საზოგადოების მონაწილეობის სამართლებრივ საფუძვლებს შემდეგ საკითხებში:

საქმიანობების განსახორციელებლად გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის გაცემა, ნებართვის გაცემისას ეკოლოგიური ექსპერტიზის ჩატარება, გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და ნებართვის გაცემის შესახებ გადაწყვეტილების მიღების პროცედურები.

ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა და მისი პირობები არის სანებართვო პირობები.

ეკოლოგიური ექსპერტიზა არის გარემოსდაცვითი ხასიითის პროცედურა, რომელიც გულისხმობს სხვადასხვა სამეურნეო საქმიანობის დაგეგმვისა და განხორციელებისას ბუნებრივი რესურსების რაციონალურ გამოყენებას. ეკოლოგიური ექსპერტიზის მიზანია დაასაბუთოს ამა თუ იმ შემოთავაზებული პროექტისა და გადაწყვეტილების გარემოზე ზემოქმედების ხარისხი და წინასწარ განსაზღვროს გარემოზე ზემოქმედების ყველა დადებითი და უარყოფითი შედეგი.

ნებისმიერ პროექტს, რომელიც ბუნებრივი გარემოს კომპონენტებთან არის შეხებაში, საქმიანობაზე გარემოსდაცვითი ნებართვის გასაცემადუნდა ჩაუტარდეს ეკოლოგიური ექსპერტიზა. სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზა წინ უძღვის სამეწარმეო და სხვა სახის საქმიანობაზე გადაწყვეტილების მიღებას.

სამინისტრო, „ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად, უზრუნველყოფს საქმიანობის განმახორციელებლის მიერ წარდგენილ შესაბამის დოკუმენტაციაზე ეკოლოგიური ექსპერტიზის ჩატარებას, რის საფუძველზედაც დგება ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა. ნებართვა გაიცემა მხოლოდ ეკოლოგიური ექსპერტიზის დადებითი დასკვნის არსებობის შემთხვევაში.

ეკოლოგიური ექსპერტიზის ჩატარებისას უნდა გათვალისწინებული იყოს პროექტის ზემოქმედება მთლიანდ ეკოსისტემაზე, ბუნების ბიოტური და აბიოტური კომპონენტების ჩათვლით და ადამიანის უფლებაზე ცხოვრობდეს მისი ჯანმრთელობისა და ცხოვრების პირობებისათვის ხელსაყრელ და უსაფრთხო გარემოში.

სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზის პროცედურა ეფუძნება კანონებს: “გარემოს დაცვის შესახებ”, “გარემოსდაცვითი ნებართვების შესახებ”, “სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ”, ასევე სხვა საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე აქტებს.

სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზის ჩატარება ხორციელდება ინვესტორის (“დამკვეთის”) მიერ საქმიანობაზე განაცხადის კანონმდებლობით დაგენილის წესის წარმოდგენის შემდეგ.

9.1.2. გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვა

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება – გზშ არის პროცესი რომელიც წინასწარმეტყველებს შემოთავაზებული პროექტის გარემოზე ზემოქმედებას. გზშ პროცესის დროს ხდება პროექტის გარემოზე ზემოქმედებათა შესახებ ინფორმაციის შეგროვება და მათი მხედველობაში მიღება გადაწყვეტილების მიღების დროს.

პროექტის ციკლისა. პროექტის ციკლი არის საფეხურების სერია, პროექტის დაწყებიდან როგორც იდეა, მის განხორციელებამდე. ყოველ საფეხურზე უნდა ჩატარდეს სპეციფიური პროცედურები და მომზადდეს დაკუმენტები სანამ პროექტი გადავა შემდეგ საფეხურზე. გზშ უნდა დაიწყოს პროექტის ციკლის მოსამზადებელ ფაზაზე. მთლიანობაში გზშ-ის პროცესი წრიულია.

გზშ ითვალისწინებს დაგეგმილ საქმიანობაზე დამასაბუთებელი დოკუმენტაციის შექმნას და აგრეთვე დაგეგმილი საქმიანობის ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური შედეგების შეფასება.

გზშ ეტაპებია: სკრინინგი, სკოპინგი, შეფასება-გარემოსდაცვითი შესწავლა, ზემოქმედების შერბილება და მართვა, ანგარიშის მომზადება, ანგარიშის განხილვა, სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზა, გადაწყვეტილების მიღება და გარემოსდაცვითი ნებართვის გაცემა და გადაწყვეტილების მიღების შემდგომი მონიტორინგი, კონტროლი და აუდიტი.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია გზშ-ის ანგარიშის ნებართვის გამცემი ადმინისტრაციული ორგანოსათვის წარდგენამდე მოაწყოს მისი საჯარო განხილვა.

გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვის მოწყობის მიზნით და საჯარო განხილვის პროცესში საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია:

ა) გამოაქვეყნოს თავის მიერ დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ ინფორმაცია როგორც ცენტრალურ პერიოდულ ბეჭდვით ორგანოში, ისე იმ თვითმმართველი ერთეულის ადმინისტრაციული ტერიტორიის ფარგლებში არსებულ პერიოდულ ბეჭდვით

ორგანოში (ასეთის არსებობის შემთხვევაში), სადაც დაგეგმილია საქმიანობის განხორციელება.

დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ ინფორმაცია უნდა შეიცავდეს:

- დაგეგმილი საქმიანობის მიზნებს, დასახელებასა და ადგილმდებარეობას;
- მისამართს, სადაც საზოგადოების წარმომადგენლებს შეეძლება დაგეგმილ საქმიანობასთან დაკავშირებული დოკუმენტების (მათ შორის, გზშ-ის ანგარიშის) გაცნობა;
- საზოგადოების წარმომადგენელთა მოსაზრებების წარდგენის ვადას;
- გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვის მოწყობის დროსა და ადგილს.

ბ) ბეჭდვით ორგანოში დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნებიდან ერთი კვირის ვადაში ნებართვის გამცემ ადმინისტრაციულ ორგანოებში წარადგინოს გზშ-ის ანგარიშის როგორც დოკუმენტური, ისე ელექტრონული ვერსიები;

გ) მიიღოს და განიხილოს საზოგადოების წარმომადგენლებისაგან წერილობითი სახით წარმოდგენილი შენიშვნები და მოსაზრებები;

დ) მოაწყოს გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვა თავის მიერ დაგეგმილ საქმიანობასთან დაკავშირებით;

ე) გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვაზე უზრუნველყოს შესაბამისი ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების, სამინისტროს, და სხვა დაინტერესებული ადმინისტრაციული ორგანოების წარმომადგენელთა წერილობითი მიწვევა.

- გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვაზე დასწრების უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.
- გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვა ეწყობა იმ თვითმმართველი ერთეულის ადმინისტრაციულ ცენტრში, სადაც დაგეგმილია საქმიანობის განხორციელება.

ვ) საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია უზრუნველყოს გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვის შედეგების შესახებ ოქმის გაფორმება.

ნებართვის (ან მშენებლობის ნებართვის) მიღების შემთხვევაში საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია:

- განახორციელოს საქმიანობა ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის პირობების შესაბამისად;
- შეასრულოს გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ის ღონისძიებები, რომელთაც აუცილებლად მიიჩნევს ნებართვის გამცემი ორგანო.

გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვის მოწყობის, მისი შედეგების გაფორმებისა და გზშ-ის ანგარიშის საბოლოო სახით ჩამოყალიბების შემდეგ, საქმიანობის განმახორციელებელი უფლებამოსილია ნებართვის გამცემ ადმინისტრაციულ ორგანოებს წარუდგინოს განცხადება ნებართვის (ან მშენებლობის ნებართვის) მიღებასთან დაკავშირებით.

9.2. ეკოლოგიური აუდიტის არსი

აუდიტი არის მონიტორინგის საფუძველზე პროექტის განხორციელების შეფასების პროცესი, რომელიც უზრუნველყოფს პროექტის განმახორციელებელი ორგანიზაციის მიერ აღებულ ვალდებულებათა შესაბამისობას პროექტის წინასწარ დასახულ სამუშაოთა გეგმასთან. ამასთან ერთად მონიტორინგისა და აუდიტის შედეგად დგინდება განხორციელდა თუ არა შემარბილებელი ღონისძიებები და მიღებულია თუ არა სასურველი შედეგები.

აუდიტის განხორციელებას აწრმოებს თვით პროექტის განმახორციელებელი და ვალდებულებათა ამღები ორგანიზაცია, სახელმწიფო უწყებები, შესაბამისი პროფილის ექსპერტთა ჯგუფები და საზოგადოებრივი ორგანიზაციები.

აუდიტორი ახდენს მოპოვებული ინფორმაციის დოკუმენტირებას, რომელიც ეკოლოგიური მონიტორინგისა და აუდიტის ყველაზე მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია, რადგანაც ამ შემთხვევაში ხდება ანალიზის შედეგების დაფიქსირება, ინფორმაციული სახის მიცემა და ამის საფუძველზე შეფასება და ადმინისტრაციული გადაწყვეტილების მიღება.

9.3. გარემოს დაცვის საერთაშორისო კონვენციები (მარპოლოს, ბუქარესტის, ტრანსსასაზღვრო კონვენციები, ბიომრავალფეროვნების კონვენციები, კიოტოს ოქმი)

ნებისმიერ ქვეყანაში სახელმწიფო ხელისუფლების მიერ დადგენილია ადამიანთა ქცევის წესები, რომელთა ერთობლიობასაც ეწოდება **სამართალი**. მსოფლიოს ცივილიზებული ქვეყნების მიერ მიღებულია **საერთაშორისო სამართლის ნორმები**.

თითოეული სახელმწიფო საზოგადოებრივი წესრიგის, პოლიტიკის, სახელმწიფოებრივი მიზნებისა და ამოცანების რეალიზაციის მიზნით ქმნის **სამართლის ეროვნულ სისტემას**, რომელიც სახელმწიფოს მიერ დადგენილი ქცევის საყოველთაო ნორმების ერთობლიობაა. ეროვნული სამართალი აწესრიგებს ურთიერთობებს ქვეყნის შიგნით და უნდა შეესაბამებოდეს სამართლის უფრო

ფართო და ყოვლისმომცველი სისტემის ძირითად პრინციპებს, რასაც საერთაშორისო სამართალი ეწოდება.

საერთაშორისო სამართალი არის ნორმებისა და პრინციპების ერთობლიობა, რომლის თანახმად ხდება სახელმწიფოთაშორისი ურთიერთობების განსაზღვრა. იგი მიიღება სუვერენულ სახელმწიფოთა შორის ურთიერთშეთანხმებების საფუძველზე. ისევე როგორც ეროვნულ სამართალს, საერთაშორისო სამართალსაც ქცევის წესები, იგივე ნორმები ქმნიან. ნორმა ზოგადი სახელწოდებაა და მას შეიძლება უფრო კონკრეტული დასახელებაც ქონდეს, მათ შორის, ეროვნულ სამართალში – კანონი, დადგენილება, ბრძანებულება, ბრძანება, ხოლო საერთაშორისო სამართალში – საერთაშორისო ხელშეკრულება, რომელიც თავისთავად უფრო კონკრეტულ სახელწოდებებში ჰპოვებს გამოვლინებას, რასაც - კონვენცია, ოქმი, პაქტი და ა.შ. ეწოდება.

ეროვნულ სამართალში მოქმედი ნორმები შესასრულებლად სავალდებულოა ყველასათვის, მხოლოდ ქვეყნის საზღვრებისა და იურისდიქციის ფარგლებში, ხოლო საერთაშორისო ნორმები, იგივე ხელშეკრულებები, შესასრულებლად სავალდებულოა გლობალური მასშტაბით ყველა იმ სახელმწიფოებისათვის, რომლებიც მას ოფიციალურად აღიარებენ. საქართველოს სამართლებრივი სისტემა, გარდა ეროვნული სამართლისა, მოიცავს საერთაშორისო სამართლის ნორმებსაც, რომლებიც ქვეყნის სამართლის განუყოფელი ნაწილია და უფრო მეტიც, სამართლებრივი იერარქიის გათვალისწინებით, უპირატესი ძალა ენიჭებათ ეროვნულ ნორმებთან შედარებით, გარდა კონსტიტუციისა.

სახელმწიფოები, მათ შორის საქართველო, საკუთარი ინტერესებისა და საერთაშორისო მოთხოვნების გათვალისწინებით, თვითონ ირჩევენ თუ რომელი საერთაშორისო ხელშეკრულება აღიარონ ოფიციალურად, რომლებიც თავისთავად სხვადასხვა სფეროებს არეგულირებენ. საერთაშორისო ხელშეკრულებები არსებობს ყველა სფეროში - სოციალურ, სამედიცინო, ადამიანის უფლებათა, ეკონომიკურ, სამხედრო, გარემოს დაცვისა და ა.შ.

გარემოს დაცვის საერთაშორისო სამართლის სფეროში დადებულია ათასობით ხელშეკრულება და საქართველოს ამათგან რამოდენიმე ათეული ოფიციალურად აქვს აღიარებული. ამ ხელშეკრულებათა ერთი ნაწილი არეგულირებს ორმხრივ ურთიერთობებს საქართველოსა და სხვა სახელმწიფოს შორის, ხოლო მეორე ნაწილი, შექმნილია ზოგიერთ სახელმწიფოთა (მათ შორის საქართველოს) ან ყველა სახელმწიფოთა ურთიერთობების მოსაწესრიგებლად გარემოს დაცვის სფეროში.

საქართველოს საერთაშორისო გარემოსდაცვით თანამშრომლობაში აქტიური მონაწილეობა მისი ახალი ეკოლოგიური პოლიტიკის ერთ-ერთ ელემენტს შეადგენს. საქართველო აქტიურად მონაწილეობს ბიომრავალფეროვნების, კლიმატის ცვლილების, ოზონის შრის დაცვის, დიდ მანძილებზე ჰაერის

ტრანსსასაზღვრო დაბინძურების, გადაშენების საფრთხის წინაშე მდგარი გარეული ფლორის და ფაუნის სახეობებით ვაჭრობის და სხვა საკითხებთან დაკავშირებული საერთაშორისო კონვენციების განხორციელებაში და არის მათი წევრი სახელმწიფო. მათ შორის არის შემდეგი კონვენციები:

- **ხომალდებიდან დაბინძურებისაგან ზღვის დაცვის საერთაშორისო კონვენცია (მარპოლოს კონვენცია)** ითვალისწინებს კომპლექსურ ღონისძიებებს ზღვის ექსპლოატაციისა და ავარიების შედეგად ნავთობითა და სხვა ნივთიერებებითა და ნარჩენებით დაბინძურების წინააღმდეგ. აგრეთვე ხომალდებიდან საჰაერო სივრცის დაბინძურების წინააღმდეგ. კონვენცია შეიცავს დაზუსტებულ ვალდებულებებს სახელმწიფოების მიმართ, რომლების დროშის ქვეშაც ცურავენ გემები, და აგრეთვე რომლების წყლებშიც ხორციელდება ცურვა. კონვენციას თან ერთვის ოქმები. კონვენციის ხელმომწერი ნებისმიერი ქვეყანა, რომელიც არღვევს მას, ექვემდებარება სანქციებს.
- **შავი ზღვის დაბინძურებისგან დაცვის კონვენცია (1992 წლის 21 აპრილის ბუქარესტის კონვენცია)** რატიფიცირებულია საქართველოს პარლამენტის მიერ 2009 წლის 24 სექტემბერს. ამ კონვენციის მიზანია შავი ზღვის ეკოსისტემის კარგ ეკოლოგიურ მდგომარეობაში შენარჩუნება, შავი ზღვის ბიოლოგიური და ლანდშაფტის მრავალფეროვნების სტაბილური დაცვადა ხელსაყრელი პირობების უზრუნველყოფა, სახეობების რეგულირება, იშვიათი სახეობების დაცვა, სახეობების, ლანდშაფტებისა და ჰაბიტატების აღრიცხვა, უცხო სახეობების შეტანის აკრძალვა და სხვა.
- **გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია** მიიღეს 1992 წელს რიო დე ჟანეიროში. კონვენციის მთავარი მიზანია ატმოსფეროში სითბური აირების კონცენტრაციის სტაბილიზაციის მიღწევა ისეთ დონეზე, რომელიც თავიდან აგვაცილებს საშიშ ანთროპოგენულ ზემოქმედებას კლიმატურ სისტემაზე.

კლიმატის ცვლილების ჩარჩო-კონვენცია, ანუ რიოს კონვენცია, რომელსაც ამჟამად უკვე 192 ქვეყანა, მათ შორის საქართველოც არის მიერთებული, აყალიბებს საერთაშორისო ქმედებების მთავარ პრინციპებს, რომ ქვეყნები წინ უნდა აღუდგნენ კლიმატის ცვლილების პრობლემას მათი ვალდებულებების და შესაძლებლობების შესაბამისად.

სათბურის გაზების შემცირების უზრუნველსაყოფად კლიმატის ცვლილებების კონვენციას შექმნილი აქვს განსაკუთრებული მექანიზმები, რომლებიც ასახულია ე.წ. კიოტოს პროტოკოლში და არეგულირებენ სათბურის გაზების ემისიის შემცირებასთან დაკავშირებულ ეკონომიკურ ასპექტებს. კიოტოს მოქნილი მექანიზმებიდან საქართველოში დაშვებულია სუფთა განვითარების მექანიზმი (სგმ), რომლის ფარგლებშიც მიმდინარეობს სერიოზული მუშაობა სათბურის გაზების ემისიის შემცირების შესაძლო სფეროების გამოვლენის, პროექტების მომზადების და გაშვების თვალსაზრისით. კიოტოს ოქმი ანუ კიოტოს პროტოკოლი — გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის (UNFCCC) ფარგლებში დადებული დამატებით საერთაშორისო

გამოყენებული ლიტერატურა:

- Шнитников А. В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. — Л. Наука, 1969. — 244 с;
- ი. ელიავა, გ. ნახუცრიშვილი, გ. ქაჯაია. ეკოლოგიის საფუძვლები, 1992;
- КРИВЕНКО В. Г. КОНЦЕПЦИЯ ВНУТРИВЕКОВОЙ МНОГОВЕКОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ КЛИМАТА КАК ПРЕДПОСЫЛКА ПРОГНОЗА // КЛИМАТЫ ПРОШЛОГО И КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ_М., 1992. С. 39-40;
- მ. დევიძე. წყლის “ყვავილობის” მოვლენის შეფასება, როგორც მგრძნობიარე ინდიკატორის ანტროპოგენული ზემოქმედების მიმართ. საერთ. სამეცნ. კონფ. ბიოლოგიაში, მიძღვნილი ივ. ჯავახიშვილის დაბადების 120 წლისადმი, თსუ, თბილისი 1996;
- ეკოლოგია და ბუნებრივი რესურსების მართვა. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო 1998;
- მ. ჟორდანიას. სამეგრელოს რელიქტური და ენდემური მცენარეები, 1998;
- მ. დევიძე, ქ.ოდიკაძე. გარემოს ზოგიერთი დამაბინძურებლის ბიოტესტირება აკვარიუმის თევზების ლაბორატორიული პოპულაციის მოდელზე. თსუ შრომები, ბიოლოგია, თბილისი 1999;
- მ. დევიძე. ბიოინდიკაციის გენეტიკური მეთოდები ეკოლოგიურ მონიტორინგში. გენეტიკის აქტუალური საკითხები. კონფერენციის მასალები, თსუ გენეტიკისკათედრა, თბილისი 1999;
- მ. დევიძე. წყლის რესურსები, გამოყენება, მართვა. http://cauenv.cenn.org/st1_eng.html;
- მ. დევიძე. გარემოს ეკოლოგია, მონიტორინგი და ექსპერტიზა. 2006
- ევროკავშირი. წყლის ჩარჩო დირექტივა (2000/60/EC), 2009;
- საქართველოს ბიოლოგიური და ლანდშაფტური მრავალფეროვნება. WWF, თბილისი 2000;
- საქართველოს გარემოსდაცვის კანონმდებლობა. საქართველოს პარლამენტის ნორმატიული აქტები გარემოს დაცვის სფეროში, 2000;
- ტ. ჩერქეზიშვილი. ტყე და ადამიანი. WWF, თბილისი 2000;
- М. Девидзе. Упрощённые методы биоиндикации для проведения общественного экологического мониторинга водной среды. Фонд «Экология Кавказа», Тбилиси 2002;

- M. Девидзе. Экологический Мониторинг р. Куры, <http://cauenv.cenn.org/River/htm> , 2002;
- M. Devidze. Legal Aspects of Water Sanitation in Tscalka District. http://cauenv.cenn.org/st1_eng.html A Strategy for Biodiversity Conservation and Sustainable Use. The Pan-European Ecological Network. Council of Europe, 2002;
- Focus on Environment. Technology Research Communication, DBU, www.dbu.de 2002;
- Environment and Water Resources Management, the Norwegian Way. Norwegian Ministry of the Environment, <http://www.water-norway.org> , 2002;
- Harmful Algal Bloom. UNESCO Publishing, 2003;
- ზ. კერესელიძე. ზღვებისა და მტკნარი წყლების ბიოლოგია. თბილისის სახ. უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი 2003;
- Environmental Health Indicators for Europe. A pilot Indicator-Based Report, WHO, June 2004;
- ი. მაჭუტაძე. კოლხეთის ტორფიანები. ველური ბუნების დაცვის საზოგადოება “ჭაობი”, IUCN 2004;
- გლობალური გარემოს დაცვა. საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო, თბილისი 2005;
- აღდგენითი პროცესის მართვის აუდიტი. “მილსადენის მონიტორინგისა და დიალოგის ინიციატივა” (PMDI), პროგრამის ნაწილი, 2005. http://www.eurasia.org/ge/pr_pdf/Reinstatement%20Report%20and%20BTC%20Responses_Georgian.pdf 2005;
- სახიფათო და მუნიციპალური ნარჩენების მართვის აუდიტი. “მილსადენის მონიტორინგისა და დიალოგის ინიციატივა” (PMDI), პროგრამის ნაწილი, 2005. http://www.eurasia.org/ge/pr_pdf/Waste%20Management%20Report%20&%20BTC%20Responses_Georgian.pdf; 2005;
- ბიონტენსიური მეურნეობა - ზურა კარბელაშვილი, შოთა მანჯავიძე; „ელკანა“. 2008;
- „მზის ენერჯის გამოყენების პოტენციალი საქართველოს მოსახლეობის ცხელწყალმომარაგებისთვის. თანამედროვე ჰელიოსისტემების სქემები და კლასიფიკაცია“ - საქართველოს ინჟინერ-ენერგეტიკოსთა ასოციაცია თ. მიქიაშვილი, თ. ჯიშკარიანი, გ. არაბიძე, ო. კილურაძე, ბ. ჩხაიძე, რ. კანდელაკი; 2009 წელი;
- ენერგოეფექტურობა და განახლებადი ენერჯის წყაროები. ორჰუსის ცენტრი; 2010 წელი;
- სამოქალაქო მონიტორინგი მოქალაქეთა მონაწილეობით. გზამკვლევი არასამთავრობო ორგანიზაციისთვის.ს Eurasia Partnership foundation; 2011 წელი;

- პესტიციდების ტოქსიკურობა და უსაფრთხო გამოყენების პრინციპები. ინგა ღვინერია, ვალერიან სააკაძე, მანანა ჟურული, რუსუდან ჯავახაძე, მზია წერეთელი, გივი კაციტაძე, თამარ ონიანი; გამომცემლობა „დანი“. 2012 წელი;
- საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო. ანგარიში 2013-2014, http://moe.gov.ge/files/PDF%20%20qartuli/Angarishi/angarishi_sabooloo.pdf
- კლიმატის ცვლილების მიმართ მოწყვლადობის შეფასება, საქართველოს ანგარიში. საქართველოს წითელი ჯვრის საზოგადოება, კლიმატური ფორუმი აღმოსავლეთში და საქართველოს ქსელი, Austrian Development Agency, Austrian Red Cross, WWF, 2014 .