ევროკავშირი
საქართველოსთვის
The European Union for Georgia

NewWorld

GWC
GLOBAL WATER CHALLENGE

THE Coca-Cola FOUNDATION

CENN
Shaping the Future by Changing Today

წყლის ხელუხლებლობის მდგრადი მართვა

ვამაყობთ მრავალფეროვნებით!

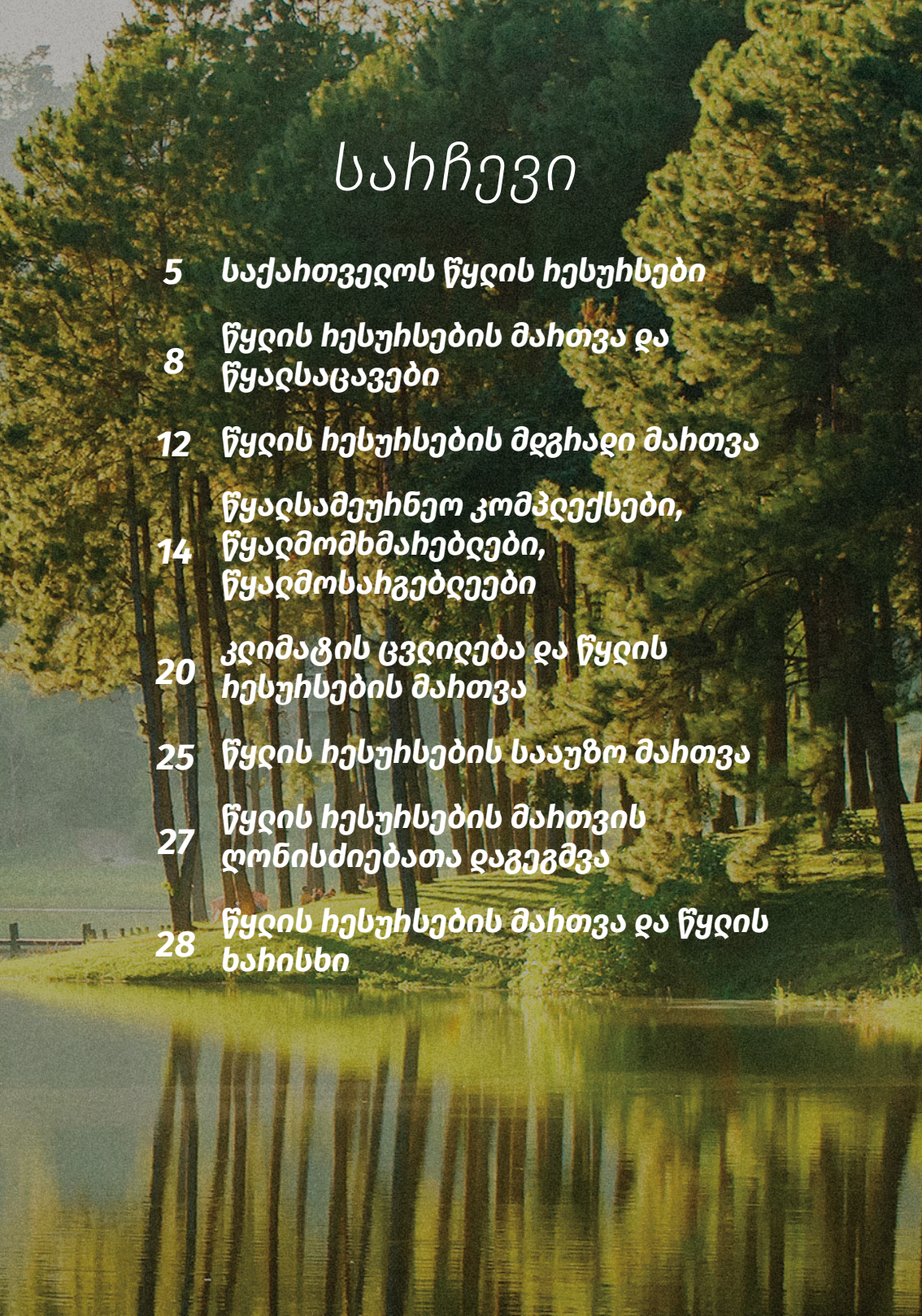
ბეთლემის ქ. N 27
0105, თბილისი
საქართველო
info@cenn.org
cenn.org

წყლის რესურსების
მდგრადი მართვა

აღნიშნული პუბლიკაცია მომზადდა ევროკავშირის, New World Program, Global Water Challenge-ისა და კოკა-კოლას ფონდის (TCCF) ფინანსური მხარდაჭერით, პროექტების GEO-WASH: „საზოგადოების ჩართულობა საქართველოს მოწყვლად თემებში WASH სერვისების გაუმჯობესების მიზნით“ და „საქართველოს კლიმატის პროგრამა (GEO-CAP): სამოქალაქო საზოგადოების ჩართულობის ხელშეწყობა კლიმატის ცვლილების პოლიტიკის შემუშავებასა და განხორციელებაში“ ფარგლებში, რომლებსაც ახორციელებს CENN.

აღნიშნული პუბლიკაციის შინაარსზე სრულად პასუხისმგებელია CENN და არ ნიშნავს, რომ იგი ასახავს ევროკავშირის, New World Program, Global Water Challenge-ისა და კოკა-კოლას ფონდის (TCCF) შეხედულებებს.

წყლის ჰესუსესები დაცულია საერთაშორისო თანამეგობრობის მიერ, როგორც ბუნებრივი გარემოს აუცილებელი კომპონენტი, ადამიანის სიცოცხლის საფუძველი და ეკოლოგიური სისტემების ფუნქციონირების პირობა.



სარჩევი

5 საქართველოს წყლის ჰესუსსები

8 წყლის ჰესუსსების მართვა და წყალსაცავები

12 წყლის ჰესუსსების მდგრადი მართვა

14 წყალსამეურნეო კომპლექსები, წყალმომხმარებლები, წყალმოსარგებლეები

20 კლიმატის ცვლილება და წყლის ჰესუსსების მართვა

25 წყლის ჰესუსსების საარუზო მართვა

27 წყლის ჰესუსსების მართვის ლონისძიებათა დაგეგმვა

28 წყლის ჰესუსსების მართვა და წყლის ხარისხი

წყლის რესურსების მდგრადი მართვა

წყალი გარემოს უმნიშვნელოვანესი კომპონენტია, რომელიც წარმოადგენს შეზღუდულ და განახლებად ბუნებრივ რესურსს. იგი აგრეთვე არის ეკონომიკის მთელ რიგ მიმართულებათა საწარმოო პროცესების განუყოფელი ტექნოლოგიური კომპონენტი. ამავდროულად, წყლის რესურსები ქვეყნის ეროვნული სიმდიდრეა, რომელიც სახელმწიფოს მფლობელობაშია.

ზოგადად, წყლის რესურსების მდგრად მართვაში იგულისხმება წყლის რესურსების ისეთი განაწილება, რომელიც უზრუნველყოფს ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებას და, ამავე დროს, წყლის ობიექტების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ცვლილებებისგან მაქსიმალურ დაცვას. მდგრადი მართვის ფარგლებში შესაძლებლი უნდა იყოს თანამედროვე საზოგადოების რესურსებით ისე უზრუნველყოფა, რომ ხელი არ შეეშალოს მომავალი თაობების ანალოგიურ ინტერესებს.

მტკნარი წყლის რესურსები ჰიდროსფეროს, ანუ დედამიწის წყლის გარსის, ჯამური მოცულობის უმნიშვნელო ნაწილს შეადგენს, მაგრამ ისინი გადამწყვეტ როლს თამაშობენ ცოცხალი ორგანიზმების არსებობაში, წარმოების განვითარებაში, ტექნოლოგიურ პროცესებში და ა.შ. მტკნარ წყალზე მოდის ჰიდროსფეროს დაახლოებით 2.5%. საზოგადოების განვითარებისათვის ტექნიკური და ტექნოლოგიური პროცესების გამოყენება კლიმატის ცვლილების ფონზე კიდევ უფრო მნიშვნელოვანი გახდება, ამიტომ წყლის რესურსების მდგრად მართვას ეკოლოგიური, ეკონომიკური, სოციალური და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით უაღრესად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

წყლის რესურსები ჩვენი გარემოს აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია, სხვა ძირითად ფაქტორებთან ერთად. ისინი განაპირობებენ ამა თუ იმ რეგიონის ბუნებრივ და სოციალურ განვითარებას. რაც უფრო დიდია მოთხოვნილება წყალზე და მაღალია ეკონომიკური და ტექნიკური შესაძლებლობები, მით უფრო იზრდება წყლის რესურსების ის რაოდენობა, რომელიც საზოგადოებას თავისი განვითარების ეტაპზე შეუძლია გამოიყენოს, თუმცა ეს რაოდენობა უსაზღვრო არ არის - შეზღუდულია ეკოლოგიური თვალსაზრისით და სხვადასხვა ნორმა-ტივით, რაც ითვალისწინებს წყალაღების[1] შეზღუდვას მოცულობისა და ხარისხის მიხედვით.

[1] წყლის ობიექტებიდან წყლის გარკვეული რაოდენობის ამოღება.

საქართველოს წყლის რესურსები

საქართველოს ტერიტორიის მთიანი ხასიათი, უხვი ატმოსფერული ნალექები, განსაკუთრებით, შავი ზღვის აუზში, განაპირობებენ ქვეყნის ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში ფორმირებული მტკნარი წყლის რაოდენობის მაღალ მაჩვენებელს. დასავლეთ საქართველოსთვის ის 1.34 მლნ მ3/კმ2-ს შეადგენს, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოსთვის - 0.37 მლნ მ3/კმ2-ს. ამ მაჩვენებლებით საქართველოს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მსოფლიოში.

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველო წყლის რესურსებით მდიდარი ქვეყანაა, კლიმატის ცვლილების მიმდინარე ტენდენციები განაპირობებენ წყალსარგებლობის ზრდას, რაც გვაფიქრებინებს, რომ წყლის რაოდენობა და ხარისხი, მასზე ხელმისაწვდომობა და მისი რესურსების ეფექტიანი მართვა ახლო მომავალში ქვეყნის მდგრადი განვითარებისთვის კრიტიკულად მნიშვნელოვანი კომპონენტი გახდება.

საქართველოს წყლის რესურსები წარმოდგენილია მდინარეების, ტბების, ჭაობების, მიწისქვეშა წყლებისა და მყინვარების წყლის რესურსებით, რომელთა კლასიფიკაციაც ხდება ჰიდროგრაფიული მახასიათებლების, გეოგრაფიული მდებარეობის, მნიშვნელობის, საკუთრების და ა.შ. მიხედვით. ქვეყნის წყლის რესურსების მნიშვნელოვან სეგმენტს წარმოადგენს საქართველოს ტერიტორიული და საქართველოს განსაკუთრებული ეკონომიკური ზონის წყლები.

მდინარეები

საქართველოში 26000 მდინარეა და მათი საერთო სიგრძე დაახლოებით 60 ათას კმ-ს შეადგენს. აქედან შავი ზღვის აუზს მიეკუთვნება 18000 მდინარე, ხოლო კასპიის ზღვის აუზს - 8000. მდინარეთა ქსელის სიხშირე (მდინარეთა ქსელის სიგრძის ფარდობა მდინარეთა აუზის ფართობთან) ტერიტორიულად არ არის თანაბრად განაწილებული. ზოგადად, დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით, ნალექების შემცირებასთან ერთად, ქსელის სიხშირე მცირდება. დასავლეთ საქართველოში სიხშირის საშუალო სიდიდე 1.07 კმ/კმ2-ია, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში - 0.68 კმ/კმ2.

საქართველოს მდინარეთა წყლის რესურსები შედგება ადგილობრივად ფორმირებული და მეზობელი ქვეყნებიდან შემოსული ჩამონადენისაგან. ქვეყნის მდინარეთა წყლის რესურსების რაოდენობები მოცემულია ცხრილში N1.

ცხრილი N1. მდინარეთა წყლის ჰესუსსები

	ადგილობრივი ჩამონადენი კმ^3	ტრანზიტული ჩამონადენი კმ^3	საერთო რესურსები კმ^3	გადინება კმ^3		
				სულ	მეზობელ ტერიტორიაზე	შავ ზღვაზე
დასავლეთ საქართველო	41.52	6.48	48.0	48.0	-	48.0
აღმოსავლეთ საქართველო	11.25	2.20	13.45	13.45	13.45	
	52.77	8.68	61.45	61.45	13.45	48.0

საქართველოს ფარგლებში ყველაზე წყალუხვი მდინარებია რიონი და მტკვარი, უხვწყლიანი მდინარეებია აგრეთვე ჭოროხი, ენგური, კოდორი.

ტბები

საქართველო პატარა ტბების ქვეყანაა. ქვეყანაში დაახლოებით 850 ტბაა. ტბების ნახევარზე მეტის ფართობი 0.1 კმ^2-ზე ნაკლებია, ამის გამო საქართველოს ტბების ჯამური ფართობი დაახლოებით 170 კმ^2-ს შეადგენს, რაც ქვეყნის მთელი ტერიტორიის 0.24%-ია. ტბები განსხვავდებიან სიღრმის მიხედვით. ღრმა ტბებთან ერთად, რომელთა სიღრმე რამდენიმე ათეულ მეტრს აღწევს (რიწა - 101 მ, პატარა რიწა - 76 მ, ამტყელი - 67 მ, ყელის - 63 მ და სხვ.), წარმოდგენილია 2-3 ათეული სანტიმეტრის სიღრმის მქონე ტბები (მაგ., ხანჩალის ტბა, სურ. N1). ქვეყანაში ძირითადად ჭარბობს 2-10 მ სიღრმის ტბები. აღმოსავლეთ საქართველოს გვალვიან ზონაში მდებარე ზოგიერთი ტბა ზაფხულის პერიოდში საერთოდ შრება და წყლით მხოლოდ თოვლის დნობისა და წვიმების დროს ივსება. ტბათა უმეტესობის წყლის მოცულობა არ არის დიდი და რამდენიმე ათასიდან ათეულ მილიონამდე მ^3-ს შეადგენს.

სუხ. N1 ხანჩაღის ტბა

სუხ. N2 მდინარე ღეხზირი

მყინვარები

მყინვარები ძირითადად გავრცელებულია კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, დასავლეთით მდ. ბზიფის სათავეებსა და აღმოსავლეთით - მდ. არაგვის სათავეებს შორის, ნაწილობრივ, კავკასიონის ქედის სამხრეთ განშტოებებზე - ბზიფის, აფხაზეთის, კოდორისა და რაჭის ქედების ყველაზე მაღალ რაიონებში. მყინვარები გვხვდება აგრეთვე მდინარე თერგის, ასასა და არღუნის სათავეებში.

საქართველოში დაახლოებით 700 მყინვარია, რომელთა საერთო ფართობი 500 კმ2-ია, რაც ქვეყნის მთელი ტერიტორიის 0.72%-ს შეადგენს. მყინვართა უმეტესი ნაწილი დასავლეთ საქართველოშია. კლიმატის ცვლილების გამო მყინვარების ფართობი და მოცულობა იცვლება და, ძირითადად, შემცირების ტენდენციით ხასიათდება. მყინვარების ყინულის მარაგის ნაწილი ზაფხულის განმავლობაში დნება და ქმნის წყლის ჩამონადენს, ხოლო ზოგიერთი პატარა მდინარისათვის წარმოადგენს მასაზრდოებელ ძირითად წყაროს, მაგ., მდ. ლეხზირისათვის (სურ. N2).

ჭაობები

ჭაობებს მიეკუთვნებიან ამოუშრობადი ჭარბტენიანი ფართობები, რომლებიც არანაკლებ 30 სმ სისქის ტორფის ფენით არიან დაფარული. ტორფის სტრუქტურა განაპირობებს მის შესაძლებლობას, თავის თავში მოიქციოს წყლის დიდი რაოდენობა (თავისი მოცულობის 95%-ზე მეტი). საკუთრივ ტორფიანი ჭაობები საქართველოში ცოტაა. ამჟამად ჭაობებისა და ჭარბტენიანი მიწების ნაწილი ამოშრობილია. ჭაობები გვხვდება მხოლოდ კოლხეთის დაბლობის დასავლეთ, ზღვისპირა ნაწილში, მათი საერთო ფართობი დაახლოებით 627 კმ^2-ია. ეს ტერიტორია ხასიათდება სიმაღლის დაბალი ნიშნულებითა და მცირე ქანობებით, რაც ხელს უწყობს წყლის მასის აკუმულირებას. ჭაობები ზემოქმედებას ახდენენ კლიმატზე, ჰიდროლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ რეჟიმზე და, ამდენად, წარმოადგენენ ტერიტორიის ეკოლოგიური წონასწორობის განმსაზღვრელ მნიშვნელოვან ფაქტორს.

მიწისქვეშა წყლები

საქართველო მდიდარია მიწისქვეშა წყლებით, რაც მის ტერიტორიაზე მოსული უხვი ატმოსფერული ნალექებითაა განპირობებული. ქვეყნის მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი რესურსების მარაგი 21,7 კმ^3-ს აღწევს, რაც მთელი ტერიტორიის ზედაპირული ჩამონადენის 43%-ს, ხოლო წლიური ატმოსფერული ნალექების 23%-ს შეადგენს. მიწისქვეშა წყლის რესურსების განახლების ძირითად წყაროს ატმოსფერული ნალექები და ზედაპირული წყლები წარმოადგენენ. საქართველოს ტერიტორიის გეოლოგიურ-ჰიდროგეოლოგიური და ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების თავისებურებანი განაპირობებენ მიწისქვეშა წყლის რესურსების ფორმირების ფაქტორთა მრავალფეროვნებასა და ამ რესურსების არათანაბარ განაწილებას ტერიტორიაზე. ერთი და იმავე წყალშემცველი კომპლექსის ფარგლებში წყლის რაოდენობა მცირდება დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით, რაც დაკავშირებულია იმავე მიმართულებით ატმოსფერული ნალექების შემცირებასთან.

საქართველო გამოირჩევა აგრეთვე მინერალური წყლების რესურსებით. საქართველოს ტერიტორიაზე აღრიცხულია 1400-მდე სამკურნალო მინერალური წყარო, რომელთა საერთო დებიტი 100 მლნ ლიტრზე მეტია დღე-ღამეში.

წყლის რესურსების მართვა და წყალსაცავები

მდინარის ბუნებრივი ჰიდროლოგიური რეჟიმი ხასიათდება ჩამონადენის უთანაბრო განაწილებით დროში. წყალდიდობისა და წყალმოვარდნის დროს წყლის რაოდენობა რამდენჯერმე აღემატება წყალმცირობის დროს წყლის რაოდენობას. ასევე, წყალუხვი წლების ჩამონადენის მოცულობა მნიშვნელოვნად სჭარბობს წყალმცირე წლების ჩამონადენს. უმეტეს შემთხვევაში ჩამონადენის ბუნებრივი განაწილება არ პასუხობს ადამიანის მიერ დასახულ ამა თუ იმ წყალსამეურნეო მიზანს და საჭირო ხდება მისი დროში ხელოვნური გადანაწილება. მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის დროში გადანაწილებას მეურნეობის მოთხოვნილებათა შესაბამისად მდინარის ჩამონადენის მართვა/რეგულირება ეწოდება. იგი ძირითადად ხორციელდება წყალსაცავების მეშვეობით და ემსახურება ორ ძირითად ამოცანას: (1) მდინარის მცირე ჩამონადენის

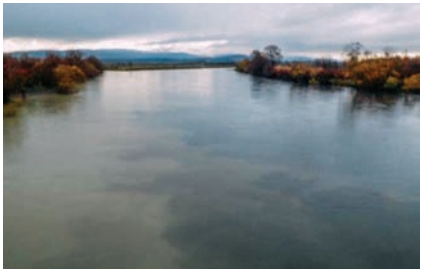
გაზრდა წყალმოსარგებლეთა/წყალმომხმარებელთა უზრუნველყოფის მიზნით; (2) წყალდიდობა/წყალმოვარდნის მაქსიმალური ჩამონადენის შემცირება ჩამონადენის ნაწილის წყალსაცავში აკუმულირებით, რის შედეგადაც რეგულირდება ქვედა ბიეფში ბუნებრივი წყლების გატარების რეჟიმი.

ჩამონადენის განაწილების პერიოდის ხანგრძლივობის მიხედვით არჩევენ დღე-ღამურ, კვირეულ, წლიურ (სეზონურ) და მრავალწლიურ რეგულირებას.

სუ. N3 ღაღის წყალსაცავი

სუ. N4 ენგურის წყალსაცავი

წყალსაცავი არის წყლის რესურსების გადანაწილებისა და მართვის ყველაზე ეფექტიანი საშუალება, სწორედ ამიტომ მოიპოვა მან დიდი პოპულარობა. დღეისათვის მსოფლიოში ექსპლუატაციაშია 40 000 წყალსაცავი. პირველი წყალსაცავები შეიქმნა ეგვიპტეში, მესოპოტამიაში, ჩინეთში, მათი შექმნა დაკავშირებული იყო სარწყავ მიწათმოქმედებასთან.



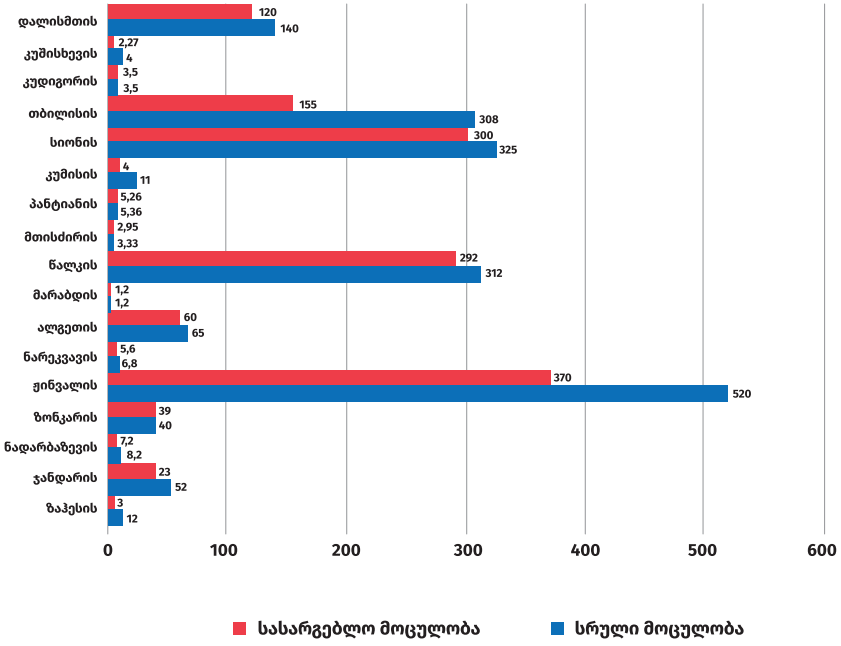
სუ. N5 ვარციხის წყალსაცავი

სუ. N6 შაორის წყალსაცავი

საქართველოში მოქმედებს როგორც ენერგეტიკული, ისე ირიგაციული დანიშნულების წყალსაცავები. ქვეყნის აღმოსავლეთ ნაწილის შედარებით ნაკლებტენიანობა განაპირობებს იმას, რომ აღმოსავლეთ საქართველოს წყალსაცავთა უმეტესობის დანიშნულება ირიგაციაა, მაგ., დალის (სურ. N3), სიონის, ალგეთის და ა.შ, ხოლო დასავლეთ საქართველოს წყალსაცავთა უმეტესობა ენერგეტიკული დანიშნულებისაა; მაგ., ენგურის, ვარციხის, შაორის (სურ. N4-6) და ა.შ., არის აგრეთვე კომპლექსური დანიშნულების წყალსაცავები, რომლებიც რამდენიმე სახის წყალმომხმარებლის უზრუნველყოფას ემსახურებიან. მაგალითად, ჟინვალის წყალსაცავის ძირითადი დანიშნულება ენერგეტიკა, ირიგაცია და სასმელი წყლით მომარაგებაა. თუმცა, მეტ-ნაკლებად ყველა წყალსაცავი, ძირითადი დანიშნულების გარდა, გამოიყენება თევზის მეურნეობისათვის, რეკრეაციისა და ისეთი სტიქიური მოვლენების შედეგების შესარბილებლად, როგორიცაა წყალდიდობა. უნდა აღინიშნოს, რომ ბევრ ქვეყანაში შენდება სპეციალური კაშხლები და წყალსაცავები, რომელთა დანიშნულებაც მხოლოდ წყალდიდობებთან ბრძოლაა. საქართველოს ზოგიერთი წყალსაცავი შექმნილია ყოფილი ტბების ქვაბულებში[2]. მათ რიცხვს მიეკუთვნება შაორის, თბილისისა და სხვა წყალსაცავები. ზოგიერთი წყალსაცავი, ფაქტობრივად, ბუნებრივ ტბას წარმოადგენს, მაგრამ პირობითად წყალსაცავად ითვლება, რადგანაც მათი საზრდოობა ხელოვნური არხებით წარმოებს, ასეთებია: კუმისის ტბა, ჯანდარის ტბა და სხვ.

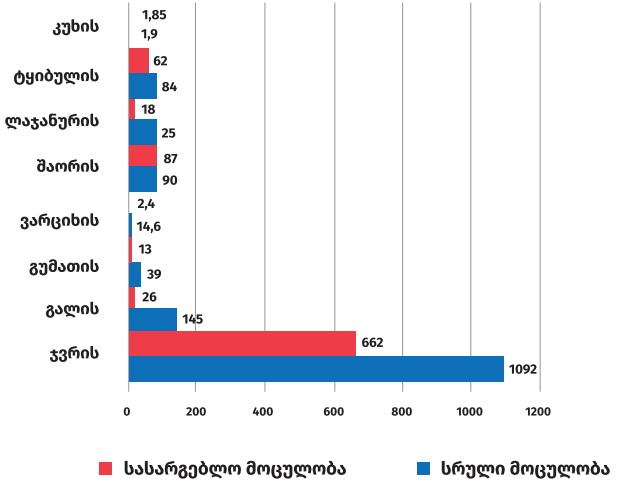
საქართველოს ზოგიერთი წყალსაცავის მოცულობა მოცემულია გრაფიკებზე N 1 და N 2.

[2] რელიეფის ჩადაბლებული ფორმა.



გრაფიკი N1. აღმოსავლეთ საქართველოს ზოგიერთი წყალსაცავის მოცულობა

წყალსაცავების მნიშვნელოვანი ნაწილი შექმნილია მდინარეთა ხეობებში კაშხლების საშუალებით კალაპოტის გადაკეტვის გზით. ასეთებია ჯვრის, ლაჯანურის, წალკის, ჟინვალისა და სხვა წყალსაცავები. საქართველოს წყალსაცავების უმეტესობა (ჯვარის, ტყიბულის, თბილისის, ჟინვალის, მარაბდის და სხვ.) შექმნილია მდინარის ჩამონადენის სეზონური რეგულირების მიზნით, ხოლო შაორის, სიონისა და წალკის წყალსაცავები - მრავალწლიური რეგულირებისათვის.



გრაფიკი N2. დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთი წყალსაცავის მოცულობა

ცხადია, წყალსაცავის აშენება მიკრო/ადგილობრივ დონეზე გარკვეულწილად ცვლის გარემოს, მაგრამ წყალსაცავების მშენებლობა გარდაუვალია, რადგან ნებისმიერი წყალსამეურნეო ამოცანის გადაწყვეტა და მართვა დამოკიდებულია წყალსაცავის ექსპლუატაციაზე. მათი პროექტირებისას აუცილებელია მრავალმხრივი ანალიზის ჩატარება წყალსაცავის პარამეტრებისა და მისი გამოყენების ოპტიმიზაციისათვის, რომელშიც გათვალისწინებული იქნება მომავალი ეკოლოგიური ცვლილებები და ამ ცვლილებების მინიმიზაციისათვის აუცილებელი შემარბილებელი ღონისძიებები. მათ საფუძველზე უნდა შეირჩეს წყალსამეურნეო სისტემის ისეთი პარამეტრები და გარემოს დამცავი ღონისძიებები, რომლებიც განაპირობებენ ეკოლოგიურ სისტემაზე მინიმალურ ზიანს და სისტემის მაქსიმალურ ეფექტიანობას.

წყლის რესურსების მდგრადი მართვა

წყლის რესურსების მართვის მდგრადი მიდგომა გულისხმობს მეურნეობის სხვადასხვა დარგის მიერ წყლის რაოდენობისა და ხარისხის მოთხოვნასთან მიმართებაში წყლის რესურსების რაციონალურ გამოყენებას, ბუნებისათვის მინიმალური უარყოფითი შედეგებით.

იმ ბუნებრივი ფაქტორებიდან, რომლებიც გადამწყვეტ როლს ასრულებენ წყლის რესურსების ფორმირებასა და განაწილებაში, აღსანიშნავია კლიმატი, რომლის ცვლილება, ერთი მხრივ, ზრდის წყლის მოხმარებას თითქმის ყველა დარგში, მეორე მხრივ კი, განაპირობებს წყლის დეფიციტს ცალკეულ სეზონებში, და სწორედ მდგრადი მართვის ამოცანაა წყლის რესურსების ისეთი გადანაწილება, რომ მაქსიმალურად დაბალანსდეს მიწოდება-მოხმარება.

აქედან გამომდინარეობს მოთხოვნები, რომლებიც წაეყენება წყალთა მეურნეობას[3]:

- ყველა მომხმარებლის წყლით უზრუნველყოფა საკმარისი რაოდენობით, შესაბამისი ხარისხით, საჭირო დროსა და საჭირო ადგილას;
- ბუნებრივი პირობების შენარჩუნება და დაბინძურებისა და დაშრეტისაგან წყლის დაცვის გარანტია.

წყლის რესურსები ითვლება განახლებად ბუნებრივ რესურსად, ოღონდ ამისათვის დღევანდელ ვითარებაში საჭიროა ორი პირობის შესრულება:

ა) არ იხარჯებოდეს ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის მარაგის ის ნაწილი, რომელსაც, ჩვეულებრივ, საუკუნეობრივ მარაგს უწოდებენ (მყინვარები, ტბები და სხვ.);

ბ) არ დაბინძურდეს ბუნებრივი წყალი ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად იმ მასშტაბებით, რაც გამოიწვევს შეუქცევად პროცესებს ჰიდროსფეროში.

წყლის რესურსების ძირითად წყაროებს, რომლებიც ყველაზე ხშრად გამოიყენება წყალაღების ობიექტებად, წარმოადგენენ ზედაპირული მტკნარი წყლის ობიექტები: მდინარეები და ტბები. შედარებით მცირე რაოდენობით - მიწისქვეშა მტკნარი წყლები.

გარდა ამისა, წყლის რესურსების დამატებით წყაროებად ითვლებიან:

- მიწისქვეშა მინერალური წყლები, რომლებსაც იყენებენ ბუნებრივ მდგომარეობაში ან გამტკნარების შემდეგ მრეწველობის სხვადასხვა დარგში; ნაწილობრივ - სოფლის მეურნეობაშიც.

[3] წყლის რესურსების რეგულირებისა და გამოყენების მიზნით შექმნილ ნაგებობათა ერთობლიობა.

- მიწისქვეშა თერმული წყლები, რომლებიც გამოიყენება, როგორც სამრეწველო ნედლეული, ასევე ბალნეოლოგიური და ენერგეტიკული დანიშნულებით.
- მეორადი მტკნარი წყლები, რომლებიც განმეორებით გამოიყენება შესაბამისი გაწმენდისა და დამუშავების შემდეგ.

რადგან კლიმატის ცვლილება გაზრდის წყლის მოხმარების რაოდენობას, მომავალში გაიზრდება მსოფლიო ოკეანის წყლის რესურსების გამოყენება პრაქტიკული მიზნებისათვის, როგორც წყალუზრუნველყოფის დამატებითი წყარო. ამგვარი ტენდენცია უკვე შეინიშნება მაღალგანვითარებულ ქვეყნებში, სადაც არსებობს შესაბამისი მოთხოვნა და მაღალი ტექნოლოგია. რასაკვირველია, წყლის გამოყენების ამგვარ ფორმას წინ უნდა უსწრებდეს სერიოზული კვლევა და საერთაშორისო სამართლის ნორმების დამუშავება შესაბამისი მიმართულებით. იგივე შეიძლება ითქვას მტკნარი წყლის მარაგზე, რომელიც დაგროვებულია მყარი ფაზის (ყინულის) სახით, მაგალითად, ანტარქტიდასა და გრენლანდიაში.

წყალსამეურნეო კომპლექსები, წყალმომხმარებლები, წყალმოსარგებლეები

ქვეყნის განვითარება მოითხოვს წყლის რესურსების ეფექტიან გადანაწილებას, რაც გამოიხატება წყალსამეურნეო კომპლექსების საქმიანობით. იგი გულისხმობს წყლისა და ბუნებრივი რესურსების რაციონალურად გამოყენების მიზნით გატარებული ღონისძიებების ერთობლიობას, რაც საშუალებას მოგვცემს, ოპტიმალურად დავაკმაყოფილოთ სხვადასხვა წყალმომხმარებელი წყლის რესურსებით, წყლის ობიექტის ბუნებრივი მდგომარეობის მაქსიმალური შენარჩუნებით.

წყლის რესურსების მართვა ხორციელდება წყალსამეურნეო კომპლექსის საშუალებით, იმდენად, რამდენადაც წყლის რესურსების გამოყენება, ხშირ შემთხვევაში, ცვლის დადგენილ ბუნებრივ კანონზომიერებებს.

წყალსამეურნეო კომპლექსი და წყალსამეურნეო საქმიანობა შედგება სამი, ერთმანეთთან დაკავშირებული, ნაწილისაგან: ბუნებრივი, ეკონომიკური და ტექნიკური.

ბუნებრივ ნაწილში განიხილება წყალსამეურნეო კომპლექსის ფუნქციონირების შესაძლებლობა, განისაზღვრება მისი დადებითი და უარყოფითი გავლენა ბუნებრივ გარემოზე.

ეკონომიკურ ნაწილში განიხილება ყველა ობიექტისა და ცალკეული წყალმომხმარებლების ინტერესები. მისი ამოცანაა ეკონომიკური ეფექტის მაქსიმიზაცია და წყლის მიუღებლობის დროს ზარალის მინიმიზაცია.

ტექნიკური ნაწილი განსაზღვრავს ტექნიკური ამოცანების - ნაგებობებისა და ღონისძიებების ურთიერთკავშირებს, რომლებიც განაპირობებენ კომპლექსის მოქმედებას კონკრეტული ადგილობრივი პირობებისათვის.

წყალსამეურნეო კომპლექსის კომპონენტებად ან მონაწილეებად ითვლება: წყალმომარაგება, წყალარინება[4], მელიორაცია, ჰიდროენერგეტიკა, წყლის ტრანსპორტი, ხეტყის დაცურება, თევზის მეურნეობა, რეკრეაცია, წყლის ტურიზმი.

წყალსამეურნეო კომპლექსის მონაწილეები პირობითად შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად: წყალმომხმარებლები და წყალმოსარგებლეები.

წყალმომხმარებელთა ჯგუფს მიეკუთვნება მეურნეობის ის დარგები, რომლებშიც წყალგამოყენება დაკავშირებულია წყლის ამოღებასთან წყალსატევებიდან და წყალსადენებიდან. ამასთან ერთად, წყლის გარკვეული ნაწილი შეიძლება გახარჯულ იქნეს დაუბრუნებლად. ძირითადი წყალმომხმარებლები არიან: წარმოება, კომუნალური წყალმომარაგება და სასოფლო-სამეურნეო ირიგაცია. ეს უკანასკნელი მეურნეობაში გამოყენებული წყლის თითქმის ნახევარს ხარჯავს.

წყალმოსარგებლეთა ჯგუფში შედის ის დარგები, რომლებიც არ იღებენ წყალს, მაგრამ იყენებენ მას სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესისათვის; მაგალითად: ელექტროენერგიის მიღებისათვის, გემთსავალი ღრმულებისა და თევზის ქვირითობის პირობების შექმნისათვის, ხეტყის დაცურებისათვის, წყალზე დასვენებისა და ტურიზმის უზრუნველყოფისათვის.

---

[4] ჩამდინარე წყლების გაყვანა დასახლებული პუნქტიდან, საწარმოდან ან წყალსარგებლობის სხვა პუნქტიდან.

წყალსამეურნეო კომპლექსის მნიშვნელოვანი ნაწილია წყალარინება, ანუ ჩამდინარე წყლების გაყვანა დასახლებული პუნქტიდან, საწარმოდან ან წყალსარგებლობის სხვა პუნქტიდან. წყალარინების მოცულობაში შედის ყველა სახის ჩამდინარე წყლის ჯამური რაოდენობა, რომელიც ჩაედინება უშუალოდ წყალსატევებში, მიწისქვეშა ჰორიზონტებსა და გასაწმენდ გაუდინარ ღრმულებში; აგრეთვე წყალი, რომელიც გასაწმენდად მიეწოდება სხვა ორგანიზაციებს.

წყალსამეურნეო კომპლექსების კლასიფიკაცია ხდება მისი გავრცელების მასშტაბების, ნაგებობათა ტიპებისა და მონაწილეთა რაოდენობის მიხედვით.

გავრცელების მასშტაბების მიხედვით შეიძლება გამოვყოთ: გლობალური ან სახელმწიფოთაშორისი, სახელმწიფოებრივი, ზონალური და აუზური წყალსამეურნეო კომპლექსები.

გლობალურს ან სახელმწიფოთაშორისს შეიძლება მივაკუთვნოთ სასაზღვრო მდინარეების ან რამდენიმე სახელმწიფოზე ტრანზიტით გამავალი მდინარეების წყლის რესურსების გამოყენების პროექტები.

სახელმწიფოებრივია წყალსამეურნეო კომპლექსი, თუ იგი წარმოდგენილია ქვეყნის ერთიანი წყალსამეურნეო სისტემით.

ზონალური ითვალისწინებს ქვეყნის ამა თუ იმ ეკონომიკური რეგიონის წყალსამეურნეო ამოცანების გადაწყვეტას. ასეთი კომპლექსის ძირითადი მიზანია წყლის მეურნეობის სრულყოფა და მისი შესაძლებლობების უფრო სრულად და ეფექტიანად გამოყენება მოცემული ეკონომიკური რაიონის განვითარებისათვის.

აუზური წყალსამეურნეო კომპლექსი შედარებით სრულად არის დამუშავებული როგორც მელიორაციაში, ასევე ენერგეტიკაში. პრაქტიკულად, მსხვილი მდინარეების ყველა აუზისათვის შესაძლებელია, შედგეს წყლის რესურსების კომპლექსური გამოყენებისა და დაცვის სქემები 15-20 წლის პერსპექტივით.

ამჟამად უფრო ხშირად ვხვდებით მრავალდარგობრივ წყალსამეურნეო კომპლექსებს.

წყალსამეურნეო კომპლექსის აუცილებელი რგოლია წყალ-მომარაგება, რომლის საფეხურები შედგება შემდეგი ეტაპებისაგან:

- წყალაღება;
- წყლის ხარისხის სტანდარტამდე დაყვანა;
- წყლის ტრანსპორტირება;
- მომხმარებლებზე განაწილება.

ამ პროცესში ჩართულია: წყალაღების ობიექტები, სარეგულაციო რეზერვუარები, არხები, მილსადენები, წნევის მარეგულირებელი სადგურები და სხვ.

საპროგნოზო ტენდენციები

წყლის რესურსების დაცვისა და რაციონალური გამოყენების საკითხები, როგორც წესი, წყდება სახელმწიფო რეგულირების გზით და, პირველ რიგში - პროგნოზირებისა და დაგეგმარების სისტემის მეშვეობით.

მთავარი ამოცანაა მომხმარებლისათვის წყლის რესურსების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შესაფერისი მდგომარეობის შენარჩუნება და მათი რეპროდუცირება, ეკონომიკისა და მოსახლეობის წყლით საჭიროების სრულად დაკმაყოფილების მიზნით.

წყლის რესურსების გამოყენების პროგნოზირებისა და დაგეგმარების საწყის ბაზას წარმოადგენს წყლის კადასტრის მონაცემები და წყლის ხარჯის აღრიცხვა წყალსამეურნეო ბალანსის სისტემით, აუზის (ტერიტორიული) კომპლექსური გამოყენებისა და წყლის დაცვის სქემები, ასევე - მდინარეთა აუზების მიხედვით წყლების გადანაწილების პროექტები წყალმომხმარებლებს შორის.

წყლის კადასტრი - ესაა წყლის რესურსებისა და მისი ხარისხის შესახებ მონაცემთა სისტემატიზებული შეგროვება, ასევე - საინფორმაციო ბაზის წარმოება მოხმარებული წყლის მოცულობის შესახებ.

წყლის რესურსების გამოყენების პროგნოზი ემყარება წყლის ბალანსის გაანგარიშებას, რომელიც მოიცავს წყლის რესურსების შემოსავლისა და ხარჯების ნაწილებს. რესურსების (შემოსული) ნაწილები ითვალისწინებს ყველა სახის წყალს, რომელიც შეიძლება იყოს მოხმარებული (ბუნებრივი ნაკადი, წყალსაცავებიდან მოსული, მიწისქვეშა წყლის მოცულობა დაბრუნებული წყლით). წყლის ბალანსის ხარჯვითი ნაწილი

განსაზღვრავს მოთხოვნას წყალზე ეროვნული ეკონომიკის ჭრილში, მდინარეებში ტრანზიტული ნაკადის შენარჩუნების გათვალისწინებით, ეკოლოგიური მოთხოვნების შესაბამისად. ბალანსის გაანგარიშების შედეგს წარმოადგენს მოსალოდნელი რეზერვის (ან დეფიციტის) ნაკადის, მოცულობის, ხასიათის დადგენა, ასევე ღონისძიებების განხორციელების ვადები, რათა უზრუნველყოფილი იყოს მეურნეობა წყლით, მისი განვითარების პროგრამის ფარგლებში პროგნოზირებად პერიოდში. ამასთან, მხედველობაში მიიღება მონაცემები, რომლებიც ახასიათებს მტკნარი წყლის მოპოვების შემცირებას ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის წყაროებიდან. წყლის ხელახლა გამოყენების სისტემების განვითარებით, თანამიმდევრული წყალმომარაგების გაუმჯობესების სქემებისა და სხვა ანალოგიური ღონისძიებების დახვეწით.

უახლოესი მომავლის წყლის მოხმარების პროგნოზირება ეფუძნება მოსახლეობის, მრეწველობის, სოფლის მეურნეობისა და ეკონომიკის სხვა დარგებში წყალმომარაგების გათვლებს, რომელშიც, რა თქმა უნდა, გათვალისწინებულია კლიმატის ცვლილება. გრძელვადიან პროგნოზებში წყლის მოთხოვნის მოცულობა გათვლილი უნდა იყოს ისეთი საკითხების მიხედვით, რომლებიც ითვალისწინებს ტექნოლოგიური პროცესების დახვეწასა და უწყლო ტექნოლოგიის დანერგვას თანამედროვე დანადგარების გამოყენებით, ჩაკეტილი წყალმომარაგებისა და სანიაღვრე სისტემების განვითარებას და სხვ.

საქართველოს მდინარეების ძირითადი აუზების წყალსამეურნეო ბალანსი დადებითია. მდინარეთა წყლის რაოდენობა საკმარისია საყოფაცხოვრებო მიზნებით წყალაღებისათვის. წყალსამეურნეო ბალანსი ზოგიერთ რაიონში უარყოფითია ზოგიერთი კვირის განმავლობაში სარწყავი სისტემების საჭიროებიდან გამომდინარე. ზოგადად, წყლის რესურსები (სატრანზიტო ნაკადის გათვალისწინების გარეშე) საკმარისია წყალზე მოთხოვნილების დასაკმაყო¬ფი¬ლებლად.

წყალდაცვითი და სანიტარიული დაცვის ზონები

წყლის რესურსების დაცვის მიზნით იქმნება წყალდაცვითი ზონები, რომლებსაც ძირითადად მიეკუთვნება მდინარეების, ტბების, წყალსაცავებისა და არხების სანაპირო ზოლები, სადაც მყარდება სპეციალური რეჟიმი წყლის რესურსების დაბინძურებისა და დაშრეტისაგან დასაცავად.

მდინარეების წყალდაცვითი ზოლის სიგანე აითვლება მდინარის კალაპოტის კიდიდან ორივე მხარეს:

- 25 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარეებისთვის - 10 მეტრი.
- 50 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარეებისთვის - 20 მეტრი.
- 75 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარეებისთვის - 30 მეტრი.
- 75 კილომეტრზე მეტი სიგრძის მდინარეებისათვის - 50 მეტრი.

იმ წყალსატევებისთვის, რომლებიც არ გამოიყენება სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგებისათვის, წყალდაცვითი ზოლის სიგანე განისაზღვრება წყლის მაქსიმალური ზვირთცემისას წყლით დაფარული შესაბამისი სანაპირო ხაზის კიდიდან 300 მეტრით; ხოლო სარეკრეაციო-გამაჯანსაღებელი ობიექტებისათვის - წყლის მაქსიმალური ზვირთცემისას წყლით დაფარული შესაბამისი სანაპირო ხაზის კიდიდან არანაკლებ 30 მეტრით. რაც შეეხება მაგისტრალურ და სხვა ტიპის არხებს, წყალდაცვითი ზოლის სიგანე თითოეული არხისათვის დგინდება დამოუკიდებლად (არანაკლებ 4 მეტრისა).

წყალდაცვითი ზოლის ფარგლებში აკრძალულია გარკვეული საქმიანობები, მაგალითად, საჰაერო დაფრქვევის გზით მრავალ-წლოვანი ნარგავების, ნათესი კულტურებისა და ტყის სავარგულების შეწამვლა შხამქიმიკატებით, შხამქიმიკატებისა და მინერალური სასუქების, აგრეთვე სხვადასხვაგვარი საყოფაცხოვრებო, სამეურნეო და სამრეწველო ნარჩენების შენახვა - დაგროვება, დასაწყობება ან დამარხვა, წყალდაცვითი ზოლის ტყეებში აკრძალულია ყოველგვარი ჭრა, გარდა მოვლითი ჭრებისა და სხვ.

სასმელი წყალმომარაგების, სამკურნალო და საკურორტო მიზნით გამოყენებული წყლის რესურსების დაცვის მიზნით იქმნება სანიტარი-ული დაცვის ზონები, რომლებიც შედგება სამი სარტყლისაგან. პირველი

სარტყელი არის მკაცრი რეჟიმის ზონა, რომელიც მოიცავს ტერიტორიას, სადაც მდებარეობს წყლის ობიექტი და სადაც აკრძალულია ყველა საქმიანობა, გარდა წყალსადენის ფუნქციონირებასთან დაკავშირებული საქმიანობისა. მეორე სარტყელი მოიცავს ტერიტორიას, რომელიც უშუალოდ ესაზღვრება წყალმომარაგების წყლის ობიექტებსა და მათ შენაკადებს. მეორე სარტყელში აკრძალულია ტერიტორიის ან წყლის ობიექტების ისეთი გამოყენება, რომელსაც შეუძლია, გამოიწვიოს წყლის ხარისხობრივი გაუარესება ან რაოდენობრივი შემცირება; მესამე სარტყელი მოიცავს მეორე სარტყლის მოსაზღვრე ტერიტორიას, რომლის არასასურველმა მდგომარეობამ შეიძლება გამოიწვიოს წყლის დაბინძურება.

კლიმატის ცვლილება და წყლის რესურსების მართვა

საშუალო ტემპერატურის მატების ტენდენციებისა და მათი შესაძლო შედეგების პირველი სამეცნიერო კვლევები ჯერ კიდევ XX საუკუნის 60-იან წლებში დაიწყო. მათ შორის დიდი ყურადღება ეთმობოდა კლიმატის ცვლილების ჰიდროლოგიური შედეგების კვლევას. ძირითადად გამოყენებულია კლიმატური სცენარები. შემდეგ ამ სცენარებით მიღებული ამა თუ იმ რეგიონის კლიმატის მახასიათებლების საფუძველზე (ჰაერის ტემპერატურა, ატმოსფერული ნალექები და სხვ.) სხვადასხვა ჰიდროლოგიური მოდელის გამოყენებით მიიღება ამ რეგიონის წყლის რესურსების ცვლილების სურათი.

კლიმატის ცვლილების თანამედროვე ტენდენციებიდან ცალსახაა გლობალური დათბობა და 1950-იანი წლების შემდეგ ბევრი დაკვირვებული ცვლილება უპრეცედენტოა ათწლეულიდან ათასწლეულებამდე მასშტაბით. სახეზეა ატმოსფეროსა და ოკეანის დათბობა, თოვლისა და ყინულის რაოდენობის შემცირება და ზღვის დონის აწევა; ასევე, რიგი კლიმატური ექსტრემალური მოვლენების (მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურები, ნალექების მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები და სხვ.) რაოდენობის ზრდა. გლობალური დათბობის ერთ-ერთი ძირითადი მაპროვოცირებელი ფაქტორია სათბურის გაზების კონცენტრაციის ზრდა, რაც გულისხმობს ადამიანის მიერ ნავთობის, ქვანახშირის, გაზისა და სხვა ნედლეულის ინტენსიური მოხმარების შედეგად ატმოსფეროში ე.წ სათბურის გაზების კონცენტრაციის ზრდას. სათბურის გაზების ემისიების შემდგომი მატება გამოიწვევს კიდევ

უფრო ინტენსიურ დათბობას და გაამძაფრებს კლიმატური სისტემის ყველა კომპონენტის ცვლილებას. საშუალო ტემპერატურის მატების ტენდენციის შეჩერებისათვის საჭიროა სათბურის გაზების არსებითი და მდგრადი შემცირება.

კლიმატის ცვლილების შედეგად:

- გაიზრდება კონტრასტი ტენიან და მშრალ რეგიონებსა და ტენიან და მშრალ სეზონებს შორის;
- გაიზრდება ექსტრემალური მოვლენების ინტენსივობა და სიხშირე.

კვლევათა განსხვავებული შედეგების მიუხედავად, მთის მდინარეთა აუზებისათვის ზოგადი სურათი ასეთია: გლობალური დათბობის შემთხვევაში მოსალოდნელია არა იმდენად მდინარეთა წლიური ჩამონადენის სიდიდის ცვლილება, რამდენადაც ამ ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილების ცვლილება. კერძოდ, შეიცვლება სეზონების მიხედვით მდინარეთა ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილება - შემცირდება მცირეწყლიანი პერიოდის და გაიზრდება უხვწყლიანი პერიოდის ჩამონადენი.

განვითარებადი ქვეყნებისათვის წყალმოხმარების დონე მცირდება, რადგან განვითარებადი ქვეყნების წყალსამეურნეო და წყალმომარაგების სისტემები ვერ უზრუნველყოფს გაზრდილ მოთხოვნებს წყალზე, მაღალგანვითარებული ქვეყნებისათვის კი წყალმოხმარების დონე გაიზრდება.

საპროგნოზო ტენდენციების მიხედვით, გაიზრდება წყლის რესურსების მოხმარება როგორც სამრეწველო, ისე კომუნალურ და სოფლის მეურნეობის სფეროში, რაც დღის წესრიგში აყენებს ისეთი ტექნოლოგიების გამოყენებას, როგორებიც მნიშვნელოვნად შეამცირებენ წყლის რაოდენობრივ დანაკარგს და შეინარჩუნებენ წყლის ხარისხობრივ მდგომარეობას.

ენერგეტიკა

ენერგეტიკა - ეს არის ერთ-ერთი ყველაზე მოწყვლადი სფერო კლიმატის ცვლილებასთან მიმართებაში. მსოფლიოში, მოსახლეობის ზრდასა და ტექნოლოგიური პროცესების განვითარებასთან ერთად, მნიშვნელოვნად იზრდება ენერგიის მოხმარება, რასაც ემატება კლიმატის დათბობა და სხვადასხვა დარგისათვის ენერგიის დაბალანსების საჭიროება. ცნობილია, რომ ბოლო ნახევარი საუკუნის განმავლობაში კაცობრიობამ მოიხმარა იმ რაოდენობის ენერგია, რაც - მთელი თავისი არსებობის ისტორიაში. კლიმატის ცვლილების ფაქტორის გათვალისწინებით, თბო და ატომურ ელექტროსადგურებთან შედარებით, ყველაზე მისაღებია ჰიდროენერგეტიკული რესურსების გამოყენება. არსებობს ჰიდროენერგეტიკული რესურსების სამი სახის მარაგი: საერთო-თეორიული, ტექნიკურად შესაძლებელი და ეკონომიკურად მიზანშეწონილი.

- საერთო-თეორიულში იგულისხმება მთელი ტერიტორიიდან წყლის ჯამური ჩამონადენის პოტენციური ენერგია.
- ტექნიკურად შესაძლებელი – საერთო-თეორიული წილის ის ნაწილია, რომელზედაც ტექნიკურად შესაძლებელია ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა.
- ეკონომიკურად მიზანშეწონილი კი ტექნიკური შესაძლებლობის ის ნაწილია, რომლის თანამედროვე პირობებში გამოყენება ეკონომიკურად გამართლებულია.

საქართველოს მდინარეთა ზედაპირული ჩამონადენის ენერგია 200 მლრდ. კვტ.სთ-ს შეადგენს. აქედან, ტექნიკურად შესაძლებელი პოტენციალი 90 მლრდ.კვტ.სთ-ს აღწევს. რაც შეეხება ეკონომიკურად ეფექტიან ჰიდროენერგეტიკულ პოტენციალს, ის არ არის მუდმივი სიდიდე და დამოკიდებულია დროში თავსებად მრავალ ფაქტორზე. ქვეყნის მდიდარი ჰიდრორესურსები იძლევა ამ რესურსების გამოყენების შესაძლებლობას, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების საფუძვლიანი შესწავლის შემთხვევაში.

სოფლის მეურნეობასთან დაკავშირებულ წყალმომხმარებელ მიმართულებებს წარმოადგენენ:

- მორწყვა;
- საძოვრების გაწყლოვანება;
- მეცხოველეობა-მეფრინველეობის ფერმების წყალმომარაგება.

კლიმატის ცვლილების ფონზე სოფლის მეურნეობის თანამედროვე მდგომარეობა ხასიათდება წყლის მოხმარების ზრდის ტემპებით, ამიტომ საჭირო იქნება წყლის რესურსების ეფექტიანი გამოყენება სოფლის მეურნეობის ყველა მიმართულებით. იმისათვის, რომ სურსათით უზრუნველყოფილი იყოს მზარდი მოსახლეობა, საჭიროა მიწათმოქმედებაში დიდი რაოდენობით წყლის გამოყენება. ტენისა და სითბოს თანაფარდობა განსაზღვრავს მცენარეთა ბიოლოგიურ პროდუქტიულობას ბუნებრივ-კლიმატურ ზონაში.

მორწყვის მეთოდებიდან საქართველოში ძირითადად გავრცელებულია ზედაპირული (ნიადაგის ზედაპირზე წყლის თვითდინებით მიწოდება), თუმცა წყლის რაოდენობრივი დანაკარგების შემცირების თვალსაზრისით უპირატესია წვეთოვანი მორწყვის ფართო დანერგვა. მცენარეთა წყლის მოხმარების რეჟიმი დამოკიდებულია ამინდზე, ამის გამო წინასწარ რთულია, ზუსტად განისაზღვროს, თუ რა რაოდენობის წყალი დასჭირდება მცენარეს ვეგეტაციის პერიოდში. ასევე მნიშვნელოვანია მორწყვის რეჟიმის დადგენა, რაც გულისხმობს მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის მორწყვის რაოდენობის, პერიოდულობისა და ისეთი ნორმების შერჩევას, რომლებიც მოსარწყავი ფართობიდან მოცემული დანახარჯების დროს მოგვცემენ მაქსიმალურ ეფექტს. საკმაოდ წყალტევადია საძოვრების გაწყლოვანება, რაც ასევე მოითხოვს დიდი რაოდენობის წყლის მიწოდებას სხვადასხვა ტერიტორიისათვის დეფიციტურ თვეებში. რაც შეეხება მეცხოველეობა-მეფრინველეობის ფერმების წყალმომარაგებას, ის, ძირითადად, სტაბილურ სიდიდეებში ცვალებადობს.

წყალმომარაგება

თანამედროვე ურბანული განვითარება განაპირობებს საქალაქო დასახლებებში წყალმომარაგების გაზრდას. იზრდება აგრეთვე სოფლის მოსახლეობის წყალმომარაგებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა, რაც განპირობებულია მოსახლოების ცხოვრების დონის გაუმჯობესებით. სასმელი წყალმომარაგება წარმოადგენს წყლის რესურსების მართვის სფეროში პირველ რიგში დასაკმაყოფილებელ სეგმენტს. ყველა სხვა წყალმოხმარება შემდეგი ეტაპის ამოცანაა.

მრეწველობა

წარმოების ნორმალური ფუნქციონირებისათვის წყლის საჭირო რაოდენობის მოცულობა დამოკიდებულია წყლის გამოყენების ხასიათზე, გამოსაშვები პროდუქციის მოცულობასა და სახეზე, საწარმოს ტექნოლოგიასა და საწარმოს წყალმომარაგების სისტემებზე. წყალი შეიძლება გამოყენებული იყოს, როგორც ნედლეული, გამხსნელი, თბომატარებელი და სხვ.

მრეწველობაში იზრდება წყლის მოხმარება. სხვა არცერთი ნივთიერება არ არის ისეთი მრავალფეროვანი და ფართო გამოყენების, როგორც წყალი: ის წარმოადგენს ქიმიურ რეაგენტს, რომელიც მონაწილეობს ჟანგბადის, წყალბადის, ტუტეების, აზოტმჟავას, სპირტისა და ბევრი სხვა ქიმიური პროდუქციის მისაღებად, როგორც აუცილებელი კომპონენტი; გამოიყენება სამშენებლო მასალების წარმოებაში - ცემენტი, თაბაშირი, კირქვა. გადამმუშავებელ მრეწველობაში წყლის დიდი რაოდენობა იხარჯება გახსნაზე, შერევაზე, გაწმენდასა და სხვა ტექნოლოგიურ პროცესებზე.

მრეწველობაში, როგორც წესი, გამოიყენება მტკნარი წყალი. თანამედროვე სამრეწველო საწარმოები და თბოელექტროსადგურები მოიხმარენ წყლის უზარმაზარ რესურსებს, შეჯერებულს ძირითადი მდინარეების წლიურ ჩამონადენთან.

რეკრეაცია

საქართველოს ტერიტორიის მიმზიდველობას რეკრეაციული კუთხით მეტად ამაღლებს ისეთი რესურსების სიუხვე, როგორებიცაა მდინარეები, ტბები, წყალსაცავები, ჩანჩქერები და სხვ. ჩვენი ქვეყნის ჰიდროგრაფიულ რესურსებს რეკრეაციისა და ტურიზმის განვითარებისათვის მეტად მაღალი პოტენციური შესაძლებლობა აქვთ. რეკრეაცია წყლის ობიექტების გამოყენების ერთ-ერთი პერსპექტიული მიმართულებაა; მაგალითად, ბევრი წყალსაცავი დიდი ქალაქებისა და დასახლებული პუნქტების ახლოსაა შექმნილი და რეკრეაციულ ობიექტსაც წარმოადგენს, განსაკუთრებული პოპულარობით სარგებლობს ის წყალსატევები, რომლებიც ქალაქიდან მოკლე მანძილზე მდებარეობენ. საქართველოს წყლის ობიექტების რეკრეაციული და სპორტული მიზნებით ათვისებისა და მათი კეთილმოწყობისას აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული დამსვენებელთა ის რაოდენობა, რომლის დაწოლაც ბუნებრივ გარემოზე უმტკივნეულო იქნება და რომლის დროსაც არ მოხდება გარემოს შექცევადობის ზღვრის გადაჭარბება. საერთოდ, როცა წყალსამეურნეო კომპლექსებში გათვალისწინებულია რეკრეაცია, საჭიროა ამ ღონისძიებებით მიღებული ეკონომიკური ეფექტის შეფასება. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ რეკრეაციით მიღებული ეკონომიკური ეფექტი ხშირად წყალსამეურნეო კომპლექსის სხვა მონაწილეთა მიერ მიღწეულ ეფექტს არ ჩამოუვარდება.

წყლის რესურსების სააუზო მართვა

წყლის რესურსები დაცულია საერთაშორისო თანამეგობრობის მიერ, როგორც ბუნებრივი გარემოს აუცილებელი კომპონენტი, ადამიანის სიცოცხლის საფუძველი და ეკოლოგიური სისტემების ფუნქციონირების პირობა. მსოფლიო წყლის სისტემები დაყოფილია ეროვნული საზღვრებით, რაც კიდევ უფრო საჭიროს ხდის მათი სამართლიანი და მდგრადი მართვის აუცილებლობას. დღეისათვის ტრადიციული, ფრაგმენტული (ნაწილებად დაყოფილი) წყლის მართვიდან გადასვლა ხდება ინტეგრირებულ მართვაზე. წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვა განიხილება, როგორც პროცესი, რომელიც განაპირობებს წყლის კოორდინირებულ გამოყენებას სხვა რესურსების მართვასთან კავშირში, რომელიც მისაღებია ყველა წყალმომხმარებლის ეკონომიკური და სოციალური კეთილდღეობის მისაღწევად და, ამასთან, არ შეუქმნის საფრთხეს სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ეკოსისტემების მდგრადობას.

წყლის რესურსების მართვის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია წყლის ევროპული ჩარჩო დირექტივა, რომელიც, სხვა საკითხებთან ერთად, მიზნად ისახავს წყლის ხარისხის დაცვასა და რესურსების გადანაწილებას, წყლის რესურსების სააუზო მართვის პრინციპებზე დაფუძნებით.

წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვის ძირითადი პრინციპებია: წყლის რესურსების კომპლექსური დაცვა და მდგრადი გამოყენება ეროვნულ, რეგიონულ და ადგილობრივ დონეებზე, წყალმოსარგებლეებთან ურთიერთთანამშრომლობის საფუძველზე და წყლის რესურსების რეგულირების განხორციელება მდინარეთა სააუზო მართვის მექანიზმის გამოყენების გზით.

საქართველო დაყოფილია 6 აუზად, რომელსაც უნდა დაეფუძნოს ამ მდინარეთა აუზებში არსებული წყლის რესურსების მართვა, აქედან სამი აუზი - ალაზანი-ივრის, მტკვრისა და ხრამი-დებედისა - მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ხოლო სამი - ენგური-რიონის, ბზიფი-კოდორისა და ჭოროხი-აჭარისწყლის - დასავლეთ საქართველოში.

სააუზო მართვის შემთხვევაში ძირითად ერთეულად განხილულია მდინარის აუზი, რომლის ფარგლებშიც ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები რაოდენობრივად და ხარისხობრივად მჭიდროდაა დაკავშირებული როგორც ერთმანეთთან, ისე ტერიტორიულადაც. ასეთი მართვის თითოეული ერთეული მოითხოვს მართვის ეფექტიან სტრუქტურას, წყლის სწორ და მდგრად განაწილებას, ხარისხის შეფასების კონკრეტულ კრიტერიუმებსა და ყველა კეთილდღეობის სამართლიან განაწილებას.

ამჟამად ქვეყანაში მიმდინარეობენ მუშაობა თითოეული აუზის მართვის გეგმებზე, რომლებიც დაარეგულირებენ წყლის რესურსების მართვის ასპექტებს ევროპული გამოცდილებისა და ადგილობრივი პრობლემატიკის გათვალისწინებით.

წყლის რესურსების მართვის ღონისძიებათა დაგეგმვა

წყლის რესურსების მართვა მულტიდისციპლინარული პროცესია და ეხება სექტორების საკმაოდ ფართო დიაპაზონს, ხოლო ღონისძიებების დაგეგმვა მოიცავს სხვადასხვა ორგანიზაციული და ტექნიკური ღონისძიების ჩატარებას, მონიტორინგისა და კონტროლის ჩათვლით. წყლის რესურსების მართვის ღონისძიებათა დაგეგმვა შეიძლება განხორციელებულ იქნეს:

- ინფრასტრუქტურულ პროექტებში;
- განსახლებისა და განვითარების გეგმებსა და პროექტებში;
- დაცული ტერიტორიებისა და ტყის მართვის გეგმებში;
- სხვა (განაშენიანების, სექტორული განვითარების, ბუნებრივი რესურსების დაცვის) პროექტებში.

წყლის რესურსების რაოდენობა და სივრცითი განაწილება ყოველთვის არ შეესაბამება მათდამი არსებულ მოთხოვნებს და, შესაბამისად, რესურსის საჭიროება ყოველთვის არ შეესაბამება მათ არსებობას. წყალმოხმარება სექტორების მიხედვით გამოირჩევა მნიშვნელოვანი უთანაბრობით. შედარებით მუდმივია წყლის ის რაოდენობა, რაც სჭირდება სამრეწველო საწარმოების, დასახლებული პუნქტებისა და ჰიდროენერგეტიკის წყლით უზრუნველყოფას. გაცილებით არათანაბარია წყლის გამოყენება სარწყავად, წყლის ტრანსპორტში, მეთევზეობაში. ირიგაციის დროს წყლის მიწოდება საჭიროა მხოლოდ ვეგეტაციის პერიოდში. მეურნეობის ზოგიერთ დარგში წყლის მოხმარება მნიშვნელოვნად იცვლება დღის განმავლობაში. ეს ყველაფერი ძალიან ართულებს წყლის გამოყენების დაგეგმვასა და მის განაწილებას მომხმარებელთა შორის. წყლის მართვის ღონისძიებათა დაგეგმვისას გასათვალისწინებელია აგრეთვე მონიტორინგი ისეთ პარამეტრებზე, როგორებიცაა მტკნარი წყლის მოცულობები, ნარჩენი წყლის ჩადინება და სხვ., დადგენილი ნორმებისა და წყლის მოხმარების ლიმიტის დაცვის საფუძველზე.

წყლის რესურსების მართვა და წყლის ხარისხი

ერთ-ერთი ძირითადი პრობლემა, რომელიც დაკავშირებულია წყლის რესურსების მდგრად მართვასთან, არის მის ყველა წყაროში წყლის ხარისხის შენარჩუნების აუცილებლობა. მდინარეების უმეტესობა, რომელიც მიედინება დიდი და საშუალო ზომის ინდუსტრიული ცენტრების ზონებში, განიცდის მაღალ ანთროპოგენურ ზემოქმედებას.

საწარმოოჩამდინარე წყლები წყლის რესურსების დაბინძურების ერთ-ერთი ძირითადი წყაროა, მათგან აღსანიშნავია ქიმიური და ნავთობგადამმუშავებელი, ცელულოზა-ქაღალდისა და საფეიქრო, მეტალურგიული და მადანმომპოვებელი წარმოებები. საწარმოო ჩამდინარე წყლების შემადგენლობა სხვადასხვა საწარმოში, ცხადია, განსხვავებულია და, გარდა ტრადიციული დამაბინძურებლებისა, შეიცავს ისეთ სპეციფიკურ მინარევებს, რომლებიც ხშირად ხასიათდებიან მაღალი კონცენტრაციით, ტოქსიკურობით, აგრესიულობით და ა.შ.

წყლის ობიექტების დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად, როგორც წესი, კომუნალურ-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები სპეციალურ გაწმენდასა და დამუშავებას საჭიროებენ. კომუნალურ-საყოფაცხოვრებო წყლების შემადგენლობაში შეიძლება იყოს მინერალური და ორგანული წარმოშობის ნივთიერებები როგორც გახსნილი, ისე გაუხსნელი სახით.

სოფლის მეურნეობის წარმოების ინტენსიფიკაციას ამჟამად თან სდევს მინერალური სასუქებისა და ქიმიური საშუალებების გამოყენების განუხრელი ზრდა.

მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის მრავალრიცხოვანი კომპლექსების ჩამდინარე წყლები წარმოადგენენ წყლის ობიექტების დაბიძნურების ერთ-ერთ ძირითად წყაროს. აღნიშნული კომპლექსები, როგორც წესი, ეწყობა წყლის ობიექტებთან ახლოს. მესაქონლეობის კომპლექსის ჩამდინარე წყლების მოცულობა დამოკიდებულია კომპლექსის სიმძლავრეზე, ტექნოლოგიასა და კეთილმოწყობის დონეზე.

თანამედროვე თბო და ატომური ელექტროსადგურები ტექნოლოგიურ პროცესებში იყენებენ წყლის ძალიან დიდ რაოდენობას, რომელიც წყალსატევებში გამთბარი ბრუნდება და ცვლის მის თბურ ბალანსს.

წყლის ტემპერატურის მომატებით ძლიერდება აორთქლების პროცესი და მატულობს წყლის მინერალიზაცია. წყალმცენარეების ინტენსიური ზრდა იწვევს ორგანული ნივთიერებების დაგროვებას, ხოლო შემდგომში მათი გახრწნა უფრო ზრდის წყლის მინერალიზაციას და ამცირებს მასში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობას, რაც უარყოფითად მოქმედებს წყალსატევების ფლორასა და ფაუნაზე. წყალსატევებში მოხვედრილი გამთბარი წყალი ცვლის რა მათში ბუნებრივ ჰიდროთერმულ რეჟიმს, იწვევს წყლის „ყვავილობის“ პროცესის ინტენსიფიკაციას, ამცირებს წყალში აირების გახსნის შესაძლებლობებს, აჩქარებს წყალსატევებში მიმდინარე ქიმიურ და ბიოლოგიურ პროცესებს.

თანამედროვე წყლის ტრანსპორტი წარმოადგენს რთულ მცურავ ნაგებობას, მძლავრი ენერგეტიკული დანადგარებითა და სისტემებით, რომელთა ექსპლუატაციას თან სდევს სხვადასხვა სახის დამაბინძურებელი ნარჩენის გამოყოფა. წყლის რესურსების დამაბინძურებელია ასევე რადიოაქტიური ნარჩენები.

წყალსაცავების მოწყობა მდინარეებზე ცვლის არა მარტო ჰიდროლოგიურ რეჟიმს, არამედ წყლის ქიმიურ, ფიზიკურ და ბიოლოგიურ მახასიათებლებს.

დამაბინძურებელი ნივთიერებების დიდი რაოდენობა ზედაპირულ წყლებში მდნარი თოვლისა და სანიაღვრე წყლების სახით ჩაედინება. ისინი ჩაედინებიან ქალაქის ტერიტორიებიდან, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებიდან და დაბინძურების სხვა წყაროებიდან, რომელთაც არ გააჩნიათ სადრენაჟო და გაწმენდის სისტემები.

ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების მჭიდრო ურთიერთკავშირის პირობებში დაბინძურების პროცესები თანდათან ვრცელდება სულ უფრო დიდ სიღრმეზე. ის ყველაზე ინტენსიურია დასახლებული პუნქტების განაშენიანებულ ნაწილებში, გამწმენდი ნაგებობების, ფილტრაციის ველების, ნაგავსაყრელების, მეცხოველეობის ფერმებისა და კომპლექსების, მინერალური სასუქების საწყობების, პესტიციდების, საწვავი და საპოხი მასალის ახლოს. მიწისქვეშა წყლებში ხშირად გვხვდება ნავთობპროდუქტების, ფენოლების, მძიმე ლითონებისა და ნიტრატების მაღალი კონცენტრაციები.

განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს წყლის დაყოფა ხარისხის მიხედვით. სასმელი წყლის მომარაგებისათვის გამოყენებულ უნდა იქნეს უმაღლესი ხარისხის წყალი, პირველ რიგში - მიწისქვეშა,

ასევე დაუბინძურებელი წყალსატევებისა და წყლის ნაკადების წყალი. სამრეწველო ინდუსტრიისა და სარწყავი საჭიროებებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დაბალი ხარისხის წყალი, მრეწველობის ცალკეული სახეობების გამოკლებით; მაგ., კვების, ფარმაკოლოგიური და ა.შ. ჰიდროენერგეტიკისა და ნავიგაციისათვის შესაძლებელია, გამოყენებული იყოს შედარებით დაბალი ხარისხის წყალი. მეურნეობის ცალკეული დარგების მოთხოვნები წყლის ხარისხზე ჩამოყალიბებულია შესაბამის ნორმატიულ დოკუმენტებში.

წყლის რესურსების მდგრადი მართვა ორიენტირებულია მოსახლეობის, მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის წყლით უსაფრთხო და უწყვეტ მომარაგებაზე, სხვა წყალმოსარგებლეთა ინტერესებისა და წყლის რესურსების პოტენციალისა და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნების გათვალისწინებით.

კლიმატის ცვლილება კვლავ რჩება მთავარ გლობალურ და რეგიონულ გამოწვევად. კლიმატის ცვლილების ჰიდროლოგიური შედეგების შემსუბუქებას ხელს შეუწყობს:

- თანამედროვე მოთხოვნის შესაბამისი წყალსამეურნეო სისტემების შექმნა;
- არსებული სისტემების ტექნიკური გაუმჯობესება და ზოგიერთ შემთხვევაში დამატებითი წყალსატევების შექმნა;
- არსებული სისტემების ერთობლივი ოპტიმალური მართვის წესების დამუშავება;
- მრეწველობაში წყალდამზოგი ტექნოლოგიებისა და წყლის მეორადი გამოყენების სისტემების დანერგვა;
- მოსახლეობის მხრიდან რაციონალური წყალსარგებლობისთვის გადასადგმელი ნაბიჯებია:
- მორწყვის რაციონალური მეთოდების დანერგვა: დაწვიმება/წვეთოვანი მორწყვა;
- საცხოვრებელ სახლებში წყლის მიწოდების გამართული სისტემის უზრუნველყოფა;
- ცნობიერების ამაღლება;
- სოციალური პასუხისმგებლობის (მაგ., დაუდევრად მოშვებული ონკანების დაკეტვა და სხვ.) გაზრდა.

წყლის რესურსების ეფექტიანი მართვის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია:

- დავიცვათ, შევინარჩუნოთ, აღვადგინოთ და მივიღოთ პრევენციული ზომები ჰიდროგარემოს გაუარესების თავიდან ასაცილებლად;
- მივიღოთ სათანადო ზომები, რათა თავიდან ავიცილოთ და თანდათან შევამციროთ ზეწოლა ჰიდროლოგიურ პროცესებსა და ობიექტებზე;
- გავაუმჯობესოთ წყლის რესურსების მონიტორინგი;
- სამეურნეო საქმიანობის დაგეგმვისას გავითვალისწინოთ ეკოსისტემაზე დაყრდნობილი მიდგომა, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის რესურსების ისეთ განაწილებას, რომელიც გააუმჯობესებს ცხოვრების ხარისხს.

ლიტერატურა

1. გავარდაშვილი გ ., „ირიგაცია, დრენაჟი, ეროზია“, უნივერსალი, 2016.
2. იორდანაშვილი ი., იორდანაშვილი კ., „საქართველოს წყალსამეურნეო ობიექტების კადასტრი“, უნივერსალი, 2015.
3. კერესელიძე დ., ტრაპაიძე ვ., ბერეგვაძე გ., „ზოგადი ჰიდროლოგია“, თსუ, 2012.
4. კერესელიძე დ., ბლიაძე მ., „წყლის ობიექტებზე ხეკრეაციის ზემოქმედების გეოგრაფიულ-ეკოლოგიური ასპექტები“, თბილისი, 2008
5. მაკაროვა მ., „ევროპის პოლიტიკა და კანონმდებლობა წყლის ხესურსების მართვის სფეროში“.
6. ზაუტაშვილი ბ., მხეიძე ბ., „საქართველოს ჰიდროგეოლოგია“, თბილისი, 2011.
7. ტრაპაიძე ვ., „წყლის ხესურსები“, ლექციების კურსი, 2013.
8. ლოლობერიძე მ., „წყლის ეკოსისტემების დაცვა და რაციონალური გამოყენება“,
თბილისი, მეცნიერება, 1992.
9. ყრუაშვილი ი., ინაშვილი ი., კუპრავიშვილი მ., ბზიავა კ., „წყლის ხესურსების ინტეგრირებული მართვა“, თბილისი, 2008
10. ყრუაშვილი ი., ინაშვილი ი., „წყლის ხესურსების მენეჯმენტი სოფლის მეურნეობაში“, სტუ, 2009.
11. წივწივაძე ნ., „წყლის ხესურსების ეკონომიკა“, სალექციო კურსი, 2019.
12. უკლება ნ., „საქართველოს წყლის ხესურსების გამოყენება სასაღრო მეურნეობაში“, თბილისი, 1997.
13. ხმალაძე გ., „საქართველოს წყლის ხესურსები“, თბილისი, 2009.
14. ხომერიკი ი., ალავერდაშვილი მ., „წყლის ხესურსების ბალანსური კვლევა“, თსუ, 2003.
15 „საქართველოს კანონი წყლის შესახებ“, საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე, 1997.
16. საქართველოს კანონის პროექტი წყლის ხესურსების მართვის შესახებ.
17. საქართველოს მთავრობის დადგენილება „წყალდაცვითი ზოლის ტექნიკური ხეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“, საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე, 2013.
18. საქართველოს პირველი ეროვნული შეტყობინება გაერო-ს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციაზე, კლიმატის კვლევის ეროვნული ცენტრი, 1999.
19. საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება გაერო-ს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისთვის, 2009.
20. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტობინება, თბილისი, 2014.
21. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მეოთხე ეროვნული შეტყობინება, თბილისი, 2020.