

წყლის რესურსები

სასწავლო კურსი

ვაჟა ტრაპაიძე

თსუ
2012

შინაარსი

შესავალი	4
წყლის რესურსების ცნება არსი და სახეები	4
წყლის რესურსების გეოგრაფიული კლასიფიკაცია	8
მდინარეების ზოგადი დახასიათება და ჰიდროგრაფიული ქსელის თავისებურებანი.	12
მდინარეთა ჩამონადენის ტერიტორიული განაწილება და მრავალწლიური რყევადობა	14
მდინარეთა ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილება	18
მდინარეთა მყარი ნატანი	21
ტბები	24
მყინვარების გავრცელების ძირითადი რაიონები და ზოგადი დახასიათება	26
წყლის მარაგი მყინვარებში და მათი წვლილი მდინარეთა ჩამონადენში	28
ჭაობები	30
წყალსაცავები	32
მიწისქვეშა წყლები	34
წყალდიდობები და წყალმოვარდნები საქართველოს მდინარეებზე	36
ღვარცოფები საქართველოს მდინარეებზე	38
კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების ზემოქმედება წყლის რესურსებზე	40
წყალსამეურნეო კომპლექსი, წყალმომხმარებლები და წყალმოსარგებლები	41
წყალსამეურნეო კომპლექსების კლასიფიკაცია	43
ჩამონადენის რეგულირება	44
წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა ამოცანები და წყალსაცავის გაცემის საანგარიშო უზრუნველყოფა	47
წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა ძირითადი მეთოდები	48
წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა გრაფიკული მეთოდები	52
წყლის რესურსების გამოყენება	54
სოფლის მეურნეობა	55
ჰიდროენერგეტიკა	58
მრეწველობა	60
წყალმომარაგება და თევზის მეურნეობა	60
მიწისქვეშა წყლების გამოყენება	61
წყლის რესურსების გამოყენება რეკრეაციისა და სპორტისათვის	62
ტურიზმისა და დასვენების ზემოქმედება სანაპიროებზე	65
წყლის რესურსების ტერიტორიული გადანაწილება	66
წყლის რესურსების მართვა	68
წყლის ბალანსი	71
წყლის რესურსების დაბინძურების ძირითადი წყაროები	73
წყლის დაბინძურება	76
წყალდაცვითი და სანიტარული დაცვის ზონები	81
შავი ზღვის ზოგადი დახასიათება	83
შავი ზღვის მნიშვნელობა საქართველოსათვის	86
შავი ზღვის გამოყენებისა და დაცვის პრობლემები	89
საქართველოს კანონმდებლობა წყლის შესახებ	92

საერთაშორისო თანამშრომლობა წყლის რესურსების დაცვის სფეროში -----	94
ევროკავშირის წყლის პოლიტიკა -----	96
მსოფლიოს წყლის რესურსები -----	98
ავსტრალია -----	99
სამხრეთ ამერიკა -----	101
ანტარქტიდა -----	104
ჩრდილოეთ ამერიკა -----	105
აფრიკა -----	110
ევროპა -----	113
აზია -----	116
ლიტერატურა-----	122
დანართი -----	123

შესავალი

მტკნარი წყლის რესურსები საქართველოს ერთ-ერთ ძირითად სიმდიდრეს წარმოადგენს. საქართველოს ტერიტორიის მთიანი ხასიათი, უხვი ატმოსფერული ნალექები, განსაკუთრებით შავი ზღვის აყზში განაპირობებენ იმას, რომ მის ტერიტორიაზე ერთი წლის განმავლობაში ფორმირებული მტკნარი წყლის ფენის საშუალო სიმაღლით საქართველოს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მსოფლიოს შორის, ხოლო ევროპის ქვეყნებიდან იგი მხოლოდ ნორვეგიას, შვეიცარიას და ავსტრიას ჩამორჩება. ეს განპირობებულია მოსული წლიური ნალექების ფენით, რაც მოცულობაში 93,3 კმ³ შეადგენს. ამასთან ერთ კვადრატულ კილომეტრზე წლის განმავლობაში ფორმირებული საშუალო წყლის რაოდენობა ტერიტორიის მიხედვით არათანაბრად არის გადანაწილებული დასავლეთ საქართველოსთვის ის 1.34 მლნ მ³/კმ² შეადგენს, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოსთვის 0.37 მლნ მ³/კმ², საშუალო წლიური ჯამური ჩამონადენი, რომელიც უშუალოდ საქართველოს ტერიტორიაზე ფორმირდება 57მ³ შეადგენს (ეს და შემდგომ მოყვანილი სიდიდეები წარმოადგენენ წყალმოხმარების გათვალისწინებით აღდგენილ სიდიდეებს) როგორც პირველი ცხრილიდან ჩანს ჩამონადენის დაახლოებით 41% მიწისქვეშა წყლების წვლილზე მოდის, გარდა ამისა მეზობელი ქვეყნებიდან შემოდის საშუალოდ 8.68 კმ³ წყალი წელიწადში, აქედან მტკვრისა და ჭოროხის საშუალებით თურქეთიდან შემოდის 7.75 კმ³

ტრანზიტული ჩამონადენის ჩათვლით, საქართველოს მტკნარი წყლის მდინარეული რესურსები 61.45 კმ³ შეადგენს, რომლის დაახლოებით 78%, ე.ი. 48 კმ³ შავ ზღვაში ჩაედინება, ხოლო 13,45 კმ³ – მეზობელ სახელმწიფოთა ტერიტორიებზე გაედინება.

მთლიანად საქართველოს მტკნარი წყლის რესურსები წარმოდგენილია: მდინარის ჩამონადენის ზედაპირული და მიწისქვეშა მდგენელებით, მიწისქვეშა წყლებით რომლებიც არ მონაწილეობენ მდინარის ჩამონადენში და უშუალოდ ხვდებიან ზღვაში, მყინვარების, ტბების, ჭაობების და წყალსაცავების წყლები, რომლებიც ნაწილობრივ მონაწილეობენ მდინარის ჩამონადენის ფორმირებაში

მრავალწლიურ დაკვირვებათა შედეგად საქართველში არსებული წყლის რესურსები ობიექტების მიხედვით შემდგენიარადაა განაწილებული: ზედაპირული ჩამონადენი 31%, ტრანზიტული ჩამონადენი 9%, ტბები 0,7%, მიწისქვეშა ჩამონადენი 22%, წყალსაცავები 3,3%, მყინვარები 30%, ჭაობები 2%, სხვა 2%. მიღებული წყლის რესურსების მოცულობის საშუალო წლიური სიდიდეები. მტკნარი წყლის ეს რესურსები წარმოადგენენ განახლებად რესურსებს, რომლებიც ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე ფორმირდებიან. მხოლოდ მყინვარებში მოქცეული წყლის მარაგის 96%-ი წარმოადგენს საუკუნოვან მარაგს, რომელიც არ მონაწილეობს წყლის ყოველწლიურ წრებრუნვაში.

წყლის რესურსების ცნება არსი და სახეები

წყლის რესურსებს ჩვეულებრივ უწოდებენ რომელიმე ტერიტორიის ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყლების მარაგს. თუ ხსენებული ტერიტორია მოიცავს დიდ გეოგრაფიულ რეგიონს, ეკონომიკურ რაიონს ან ადმინისტრაციულ ერთეულს, შესაძლებელია “წყლის რესურსებში” იგულისხმებოდეს მხოლოდ მდინარეთა წლიური ჩამონადენი. ამ ჩამონადენთან შედარებით მიწისქვეშა და ტბებში დაგროვილი წყლები შედარებით მცირე ნაწილს წარმოადგენენ და ამგვარად მათი

უგულველყოფა დასაშვებადაა მიჩნეული. რაც შეეხება მიწისქვეშა წყლებს, ჰიდროლოგიაში განასხვავებენ ორ ტერმინს – “რესურსი” და “მარაგი”. ამასთან “რესურსებში” იგულისხმება მიწისქვეშა წყლის ის ნაწილი, რომლის შევსება ხდება დედამიწის მიმდინარე წყალბრუნვის პროცესების ხარჯზე (მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი რესურსები), ხოლო “მარაგში” კი იგულისხმება მიწისქვეშა წყლების საერთო მოცულობა, რომელიც არსებობს დედამიწის გარსში განსახილველი ტერიტორიის ფარგლებში. არსებობს აგრეთვე ტერმინი-მიწისქვეშა წყლების საექსპლუატაციო რესურსები. აქ კი იგულისხმება მიწისქვეშა რესურსების ის ხარჯი რომელითაც შეიძლება უზრუნველყოთ წყალმოთხოვნილება განუსაზღვრელად დიდი დროით, ამასთანავე წყლის ხარისხის ნორმების დაცვით. იმასთან დაკავშირებით, რომ მიწისქვეშა წყლების ხელოვნური ამოქაჩვის შედეგად ეცემა მიწისქვეშა წყლების დონე, იზრდება ფილტრაცია ზედაპირული წყლებიდან, მცირდება გრუნტის წყლის აორთქლება შესაძლებელია წყლის გადაგდება ერთი წყალშემცველი ჰორიზონტიდან მეორეში და ა.შ., ზოგჯერ მიწისქვეშა წყლების საექსპლუატაციო რესურსები ჭარბობენ ზედაპირულ წყლებს.

ახლა ცოტაოდენი იმის შესახებ, თუ რას წარმოადგენს წყალი თავისთავად. ამ კითხვაზე მარტივი პასუხის გაცემა საკმაოდ ძნელია ქიმიის სახელმძღვანელოებში ხშირად ვხვდებით განმარტებას, რომ წყალი არის წყალბადისა და ჟანგბადის შენაერთი, რომელიც გამოიხატება ფორმულით H_2O . აქ ლაპარაკია იდეალურად სუფთა წყალზე, რომელიც ბუნებაში გვხვდება და ყოველთვის შეიცავს მყარი ნივთიერებების და გაზების გარკვეულ რაოდენობას გახსნილი სახით.

როგორც 200 წლიანმა კვლევამ გვიჩვენა, ზემოდმოყვანილი განმარტება არასრულია და შეესაბამება საწყის ცოდნას წყლის შესახებ. საინტერესოა, რომ წყლის, როგორც ნივთიერების მეცნიერული შესწავლა დაიწყო მხოლოდ 1783 წ. ინგლისელმა ფიზიკოსმა ჰენრი კავენდიშმა, პირველმა გვაჩვენა, რომ ელექტრონული ნაპერწკლის წარმოქმნისას წყალბადი და ჟანგბადი ერთიანდებიან წყლად. იმავე წელს ეს გარემოება დაადასტურეს პარიზში ლავუაზიემ და ლაპლასმა. 1805 წელს ჯემ ბოლტმა და გეი-ლუსაკმა დაამტკიცეს, რომ წყალი შედგება ორი მოცულობა წყალბადისა და ერთი მოცულობა ჟანგბადისაგან. ასე ჩემოყალიბდა წყლის კლასიკური ფორმულა H_2O . შემდეგ აღმოჩნდა, რომ არსებობს ტრიტიუმი და შესაბამისი ზემდომე წყალი. არსებობს აგრეთვე ნახევრადძმდომე წყალი ამას თუ დავუმატებთ იმ გარემოებას, რომ არსებობს ჟანგბადის 3 იზოტოპი – 16,17,18, აღმოჩნდა რომ ნივთიერება, რომელსაც ჩვენ წყალს ვუწოდებთ, წარმოადგენს 18 სხვადასხვა ნივთიერების შესაძლო კომბინაციებს.

მყარ მდგომარეობაში წყალს გააჩნია 6 ალოტროპული ფორმა ; აქედან ერთი-ჩვეულებრივი ყინული – წყალზე მსუბუქია.

წყალი ცუდი ელექტროლიტია, მასში იხსნება და იონიზირდება მრავალი ნივთიერება. წყალთან ურთიერთობაში მრავალი ნივთიერება იღებს კოლოიდურ ფორმას და ამიტომ თუმცა წყალი თავისთავად არ წარმოადგენს საკვებს, როგორც ასეთს, მაგრამ მთავარი კომპონენტია ცოცხალი ორგანიზმების ყველა ქსოვილის.

წყლის ფარდობითი წონა (სიმკვრივე) მიიღება 1 ტოლად (ფაქტიურად 0,9999), ნორმალური წნევის დროს. მაქსიმალური სიმკვრივე აღინიშნება $40^{\circ}C$ (3,982) ტემპერატურის დროს.

წყლის სიბლანტესაც ანომალია ახასიათებს: თუ სხვა სითხეების შემთხვევაში წნევის მატენასთან სიბლანტეზე მატულობს, წყლის სიბლანტე მაღალ ტემპერატურაზე იკლებს.

თხევადი წყალი დუღს 100°C -ზე, ეს ხდება იმიტომ, რომ მასში არსებობს მოლეკულური გაერთიანებები, ე.წ. ასოციაციები. ისინი რომ არ არსებობდნენ, წყლის დუღილის ტემპერატურა იქნება – $63,5^{\circ}\text{C}$.

წყალი ძალზე თავისებური, საკვირველი ნივთიერებაა, ის ვრცელდება სხვა ნივთიერებებში 5 სხვადასხვა სახით, 5 ფორმით. არსებობს კონსტიტუციური წყალი, მაკრისტალეზული წყალი, ადსორბციული წყალი, დამალბობელი წყალი და ფიზიოლოგიურად შეკავშირებული წყალი.

ამრიგად, შეიძლება ითქვას, რომ როგორც ფიზიკური, ასევე ქიმიური თვალსაზრისით წყალი არის ერთ-ერთი ყველაზე რთული და თავისებური ნივთიერება, რომლის ბუნება ჯერ კიდევ არ არის შესწავლილი ბოლომდე. მიუხედავად ამისა ჩვენ უნდა გვახსოვდეს, რომ იგი არის წყარო მთელი ცხოვრებისა. ცხოველთა და მცენარეთა ორგანიზმების ძირითადი კომპონენტი.

არ არსებობს დედამიწაზე ცხოვრების არც ერთი სფერო, არავითარი ფორმა, სადაც არ იყოს მნიშვნელოვანი მოთხოვნილება წყალზე. დავიწყოთ წყლის ბიოლოგიური მნიშვნელობით, როგორც ცხოვრების არსებითი საკითხით.

ცოცხალ ორგანიზმებს არ შეუძლიათ უწყლოდ ცხოვრება ეს ბუნების უცილობელი კანონია. წყალი ცნობილია, როგორც კარგი გამხსნელი, მასში ბევრი ნივთიერებაა; წყალი იწვევს მოლეკულების გახლეჩვას, ამასთან იონები + და - უერთდება გახლეჩილი მოლეკულების ორივე ნაწილს და მაკრო მოლეკულების ასეთი გარდასახვით იწყება საკვების მონელება. მას ეწოდება საკვებ მონელების ჰიდროლიზი. მის შემდეგ იწყება ახალი, ცოცხალი უჯრედების წარმოქმნა უკვე სინთეზით, რომელსაც ასევე აქტიურ მონაწილეობას იღებს წყალი. საკმარისია დავასახელოთ ორი მაგალითი: გლიკოგენის წარმოქმნა და ცილების ბიოსინთეზი ამგვარად წყალი წარმოადგენს იმ ფიზიკურ-ქიმიურ გარემოს, რომლის წყალბადით უზრუნველყოფილია ნივთიერებათა ცვლის უმთავრესი რეაქციები და ამრიგად ცოცხალი ქსოვილისა და ადდგენის უწყვეტი პროცესი. აუცილებელია აღნიშნოს, რომ წყალი მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ორგანიზმის ტემპერატურის რეგულირებაში (თერმორეგულაცია).

ცნობილია, რომ 70 კგ წონის მოწიფული ადამიანის ორგანიზმი 65-70%-ით შედგება წყლისგან. ცხიმოვან ქსოვილებში და ძვალში 33% წყალია, კუნთებში 77%, ფილტვებსა და თირკმელებში 80 %, ნერვულ ქსოვილებში 84%, მათ შორის 85 % ბიოლოგიური პლანმა შეიცავს 90 % წყალს.

ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს წყალს მცენარეთა სამყაროშიც ყველაზე გავრცელებულ ბოსტნეულში დაახლოებით 95% წყალია, ხილში 85 %, კარტოფილი შეიცავს 80% წყალს. მრიგად წყალი არის ცოცხალი ორგანიზმების სტრუქტურული და ფუნქციონალური საფუძველი.

წყლის ბიოლოგიური მნიშვნელობა უზომოდ დიდია, მაგრამ წყლის რესურსების (გლობალური თვალსაზრისით) მნიშვნელოვან მომხმარებლად ცოცხალი ორგანიზმები ვერ ჩაითვლებიან. როდესაც ლაპარაკია წყლის რესურსებზე მათ საკმარისობაზე, აქ წინა პლანზე გამოდიან სხვა ფაქტორები, რომელთა მნიშვნელობა დროთა ვითარებაში იცვლება, რაც თავის მხრივ გავლენას ახდენს წყლის რესურსების შეფასების კრიტერიუმზე.

წყლის რესურსები ჩვენი ბუნებრივი გარემოს აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია სხვა ძირითად ფაქტორებთან ერთად ისინი აყალიბებენ ბუნებრივ კომპლექსებს და განაპირობებენ ამა თუ იმ რეგიონის ეკოლოგიურ და სოციალურ განვითარებას. ამრიგად წყლის რესურსები არა მარტო ბუნებრივად არსებული გლობალური ცნებაა, არამედ ეკოლოგიური კატეგორიაც. თუ ეს ასეა, წყლის რესურსები არ შეიძლება განისაზღვროს როგორც ერთხელ და საბოლოოდ ჩამოყალიბებული სიდიდე. წყლის რესურსები – არ წარმოადგენენ ბუნებრივი წყლების სინონიმს. ამრიგად საზოგადოების განვითარებასთან ერთად ამ ცნების შინაარსი იცვლება, რაც უფრო დიდია მოთხოვნილება წყალზე და რაც უფრო მაღალია ეკონომიკური და ტექნიკური შესაძლებლობა, ბუნებრივი წყლების უფრო მეტი ნაირსახეობა შედის წყლის რესურსების ცნებაში; იმ წყლის რესურსებისა, რომელიც საზოგადოებას თავისი განვითარების ამ ეტაპზე შეუძლია გამოიყენოს, მაგრამ, როგორც ეს დღეს ყველასთვის გასაგებია, წყლის რესურსების რაოდენობა უსაზღვრო არ არის და შეზღუდულია ეკოლოგიური თვალსაზრისით – ზოგადად, კერძოდ კი სხვადასხვა ნორმატივებით, რომელიც ითვალისწინებს წყალაღების შეზღუდვას მოცულობისა და ხარისხის მიხედვით.

წყლის რესურსები ითვლებიან განახლებად ბუნებრივ რესურსებად, ოღონდ ამისათვის დღევანდელ ეკოლოგიურ ვითარებაში საჭიროა შესრულდეს ორი პირობა:

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

ბ) ბუნებრივი წყლის დაბინძურება ადამიანის სამეურნეო მოქმედების შედეგად იმ მაშტაბებით, რომელიც გამოიწვევს შეუქცევადი პროცესებს ჰიდროსფეროში, არ მოხდება.

წყლის რესურსების უშუალო და ძირითად წყაროს, საიდანაც ყველაზე ფართე გამოყენებას პოულობს წყალი, სადღეისოდ წარმოადგენენ ზედაპირული მტკნარი წყლები – მდინარეებში, წყალსაცავებში, ტბებში, არხებში. გარდა ამისა გაცილებით მცირე რაოდენობას მიწისქვეშა მტკნარი წყლების, რომელიც პირველ ყოვლისა გამოიყენება სასმელ წყაროდ და კომუნალურ – საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის.

გარდა ამისა წყლის რესურსების დამატებით წყაროებად ჩაითვლებიან – მიწისქვეშა მინერალური წყლები. ისინი გამოიყენება ბუნებრივ მდგომარეობაში (თუ მინერალიზაცია არ არსებობს 4-5 მგ/ლ), ან გამტკნარების შემდეგ, მრეწველობის სხვადასხვა დარგებში; ნაწილობრივ სოფლის მეორეობაშიც.

- ზღვის სანაპირო წყლები, გარდა ბიოლოგიური და რეკრეაციული მიზნებისა, აღნიშნული წყლები, გამტკნარების შემდეგ სულ უფრო ხშირად გამოიყენება სხვადასხვა მიზნებისათვის.

- მიწისქვეშა თერმული წყლები, როგორც სამრეწველო ნედლეული; აგრეთვე ბალნეოლოგიური დანიშნულებისათვის და რაც განსაკუთრებით აღსანიშნავია როგორც ენერგორესურსი (მაგ. მნიშვნელოვანი მაშტაბით ისლანდიაში, კამჩატკაზე და ა.შ.)

- მეორადი მტკნარი წყლები, ეს ის წყლებია რომელიც განმეორებით გამოიყენება შესაბამისი გაწმენდისა და დამუშავების შემდეგ. წყლის რესურსების ამ სახეს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მათი დიდი მნიშვნელობისა და ხელმომჭირნეობის გამო, აგრეთვე გარემოს დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად,

ამ სახის წყლები სულ უფრო დიდ ადგილს დაიკავენ წყლის რესურსების ჩამონათვალში.

წყლის რესურსების განსაკუთრებული დეფიციტისა და ნაკლებობის დროს შეზღუდული რაოდენობით შეიძლება გამოყენებული იქნას:

- ჩამდინარე, უკვე გამოყენებული წყლების ზოგიერთი სახე, სოფლის მეურნეობაში. რასაკვირველია, ამგვარი წყლების უტილიზაციამდე უნდა მოხდეს მათი გაწმენდა – განეიტრალება მკაცრი კონტროლის პირობებში. ამგვარი წყლით მორწყვის შედეგად გამოიყვანება ძირითადი სხვადასხვა სახის ბალახი,

- მყინვარქვეშა წყლების და მყინვარული ტბების წყლები ეს ძვირფასი ხარისხის სასმელი წყლებია და როგორც უკვე აღვნიშნეთ განეკუთვნება საუკუნოვან მარაგის წყლებს. ამრიგად მათი გამოყენება უმკაცრესად უნდა იყოს შეზღუდული,

- ყინული და ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც გამოიყენებიან ექსტრემალურ სიტუაციაში სხვა წყაროების უქონლობის დროს (მაგ. არქტიკისა და ანტარქტიკის სადგურებზე, გრენლანდიაში, შპიცბერგენზე და სხვა ასეთი)

უნდა ვივარაუდოთ, რომ მომავალში გაიზრდება მსოფლიო ოკეანის წყლის რესურსების გამოყენება პრაქტიკული მიზნებისათვის. ამგვარი ტენდენცია უკვე შეინიშნება მაღალგანვითარებულ ქვეყნებში, სადაც არსებობს შესაბამისი მოთხოვნილება და მაღალი ტექნოლოგია. რასაკვირველია წყლის გამოყენების ამდაგვარ ფორმას წინ უნდა უსწრებდეს სერიოზული მეცნიერული კვლევა და საერთაშორისო სამართლის ნორმების დამუშავება შესაბამისი მიმართულებით. იგივე შეიძლება ითქვას მტკნარი წყლის მარაგზე, რომელიც დაგროვილია მყარი ფაზის (ყინულის) სახით, მაგალითად ანტარქტიდასა და გრენლანდიაში.

წყლის რესურსების გეოგრაფიული კლასიფიკაცია

თავისი მოცულობით, წარმოშობით (გენეზისით) და ადგილმდებარეობით წყლის რესურსები შეიძლება დავყოთ: ადგილობრივ, რეგიონალურ და გლობალურ წყლის რესურსებად, ხოლო კუთვნილების მიხედვით წყლის რესურსები შეიძლება იყოს ნაციონალური (ეროვნული) სახელმწიფოთაშორისო და საერთო (გლობალური)

ადგილობრივი წარმოშობის წყლის რესურსებად შეიძლება მივიჩნიოთ, პირველ რიგში, ის წყლები, რომლებიც უშუალოდ ყალიბდებიან – ფორმირდება აღნიშნულ ადგილზე, მაგალითად მცირე მდინარეები და ტბები, რომლებიც მთლიანად შეიძლება მივაკუთვნოთ რომელიმე ადმინისტრაციულ ერთეულს ან ეკონომიკურ რაიონს.

რეგიონალურ ზედაპირულ წყლის რესურსებს პირველ ყოვლისა, ეკუთვნის იმ დიდი და საშუალო მდინარეების წყლები, რომლებიც ტრანზიტით ჩაივლიან შესასწავლ ტერიტორიას და ემსახურებიან არა მარტო მას, არამედ დონეების მიხედვით ზევით და ქვევით მდებარე ტერიტორიებსაც. მის მაგალითად გამოდგება მდინარე მტკვარი, რომელიც სათავეს იღებს თურქეთის ტერიტორიაზე, გაივლის საქართველოს და შემდეგ მიედინება აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე, სადაც ჩაედინება კასპიის ზღვაში.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოდმოყვანილი დაყოფა-კლასიფიკაცია, გარკვეული ზომით, პირობითია; რადგან წყლის რესურსების ინტენსიურად ათვისების ეპოქაში, როდესაც ხდება წყლის რესურსების გადანაწილება

წყალშემკრებ აუზებსა და ეკონომიკურ რეგიონებს შორის, ძალზე ძნელია ზუსტი გამიჯვნა ადგილობრივსა და რეგიონალურ წყლის რესურსებს შორის. ასე მაგალითად, როგორ რესურსებს მიეკუთვნება მდ. არაგვის წყლები. ერთი შეხედვით ეს გახლავთ ადგილობრივი წყლის რესურსების კარგი მაგალითი, მაგრამ თუ გავიხსენებთ იმას, რომ არაგვის წყლები მნიშვნელოვნად ავსებენ მტკვრის რესურსებს და ბოლოს და ბოლოს არაგვზე და მისთანა მდინარეებზეა დამოკიდებული მტკვრის წყლიანობა, რომელიც ჩვენ მივიჩნით რეგიონალური წყლის რესურსის კლასიკურ მაგალითად, ისმის კითხვა – რატომ უნდა ჩაითვალოს არაგვის ჩამონადენი ადგილობრივ წყლის რესურსად?! მეორე მაგალითი: როგორც ცნობილია ლაჯანურის ჰიდროკვანძის და წყალსაცავის შესაქმნელად მდ. ლაჯანურას ხეობაში გადმოისროლეს მდ. ცხენისწყლის ჩამონადენის მნიშვნელოვანი ნაწილი. მდ. ცხენისწყლის წყალშემკრებ აუზსა და მდ. ლაჯანურას აუზებს ჰყოფს მაღალი წყალგამყოფი და მათ ჰიდროგრაფიული კავშირი არ გააჩნიათ. იმის შემდეგ, რაც ნაწილი წყლის რესურსებისა გადანაწილდა ორ მდინარეს შორის, შეიძლება თუ არა მდ. ცხენისწყალი მივიჩნიოთ ადგილობრივი წყლის რესურსების მაგალითად? და ა.შ.

იმის შემდეგ, რაც ჩვენ ვაღიარებთ, რომ წყლის რესურსები – არის არა მარტო ბუნებრივი კატეგორია, არამედ ისეთი სოციალურ-ეკონომიკური კატეგორიაც, როგორც არის დრო და დრო ცვლილებას განიცდის, მაშინ ბუნებრივია, რომ ჩვენს თანამედროვე პირობებში გავაფართოვოდ “ადგილობრივი წყლის რესურსების” ცნების შინაარსი და ამგვარად ჩავთვალოთ არა მხოლოდ ის რესურსები, რომლებიც ყალიბდებიან და მიედინებიან ამა თუ იმ ტერიტორიაზე, არამედ ის რესურსებიც, რომლებიც ბუნებრივი ან ხელოვნური წყალსადინარების საშუალებით მოზიდულია სხვა რეგიონიდან. ამ შემთხვევაში მკვეთრად იზრდება ადმინისტრაციული ორგანოების პასუხისმგებლობა და წარმოიქმნება მთელი რიგი საკითხებისა, რომლებიც, მოითხოვენ საკანონმდებლო დაზუსტებას.

წყლის რესურსების მესამე კატეგორია წარმოადგენენ საერთო ანუ გლობალური წყლის რესურსები. ესენი არიან ოკეანისა და ღია ზღვების წყლები. ეს არის საერთო საკაცობრიო სიმდიდრე და იმედი ცივილიზაციის განვითარებისა და ხანგრძლივობისა. ამ რესურსების ათვისება – გამოყენება დიდი და საპასუხისმგებლო პრობლემაა. ერთის მხრივ, აღნიშნული წყლის რესურსები წარმოადგენენ გლობალური ეკოლოგიური წონასწორობის უმნიშვნელოვანეს კომპონენტს – ღერძს, ხოლო მეორე მხრივ საზოგადოების ზრდა და განვითარება მოითხოვს დამატებითი რესურსების მოზიდვას, რაც მოკლე დროში შეეხება გლობალურ რესურსებსაც. თუ რა ფორმით ან რა მაშტაბით არის დასაშვები ამგვარი ჩარევა ჰიდროსფეროს ბუნებრივ რეჟიმში, ეს საკითხი მრავალმხრივ შეუსწავლელი და გაურკვეველია. გარდა ამისა ბევრი იქნება დამოკიდებული პოლიტიკურ ვითარებაზე, მსოფლიოში, რომელიც ალბათ მიმართული უნდა იყოს გლობალური სტრატეგიის გამომუშავებაზე.

ახლა რაც შეეხება ნაციონალურ და სახელმწიფოთაშორისო წყლის რესურსებს. უკანასკნელთ მიეკუთვნება ის მდინარეები, რომლებიც გადაკვეთენ სახელმწიფო საზღვრებს და ჰქმნიან მათ, მაგალითად მდ. ჭოროხი, რომელიც გადაკვეთს თურქეთს –საქართველოს საზღვარს, ან მდ. ამური, რომელიც ჰქმნის საზღვარს ჩინეთსა და რუსეთს შორის, მდ. მეკონგი ტაილანდსა და ვიეტნამს შორის, მდ. რიო-გრანდე მექსიკასა და ამერიკის შეერთებულ შტატებს შორის. გარდა მდინარეებისა სახელმწიფოთაშორისო წყლის რესურსების მაგალითად

გამოდგება მეზობელი ქვეყნების საზღვრით გაყოფილი ტბები და წყალსაცავები; მაგალითად თურქეთსა და საქართველოს საზიარო ტბა ხოზაფინი ან/და ჩრდილოეთ ამერიკის დიდი ტბები, ტბა. ვიქტორია აფრიკის კონტინენტზე, ასუანის წყალსაცავი და სხვა მრავალი ამგვარი კატეგორიის წყლის რესურსებს მიეკუთვნებიან აგრეთვე საერთო სარგებლობის არტეზიული წყლის აუზები.

ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის რესურსების გამოყენება, რომელსაც ჩვენ ნაციონალური ვუწოდებთ, მთლიანად ექვემდებარება შესაბამისი სახელმწიფოს კომპეტენციას. ცხადია, ამ შემთხვევაშიც გათვალისწინებული უნდა იყოს ჰიდროსფეროს სხვადასხვა ელემენტების ურთიერთკავშირი; არ შეიძლება, რომელიმე ჰიდროლოგიური ობიექტის დესტაბილიზაციამ არ იმოქმედოს სხვა შემადგენლობაზე. აქ გადამწყვეტ მნიშვნელობას იძენს ეკოლოგიური ცვლილების მაშტაბები, რომელიც საჭიროა გავითვალისწინოთ ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში.

კლასიკური გაგებით ორი ან რამდენიმე სახელმწიფოს ტერიტორიის გადამკვეთ ან გამყოფ, ზღვასთან ნაოსნობით შეერთებულ მდინარეებს საერთაშორისო მდინარეები ეწოდებათ, თუ საერთაშორისო ხელშეკრულებათა თანახმად, ისინი ღიაა ქვეყნის სავაჭრო მიმოსვლისათვის.

ამგვარად, საერთაშორისო მდინარის ცნება შეიცავს სამ აუცილებელ ერთმანეთისაგან განუყოფელ ნიშანს:

1. გეოგრაფიულს (ზღვასთან უშუალოდ კავშირი, ე.ი. გასასვლელი მსოფლიო ოკეანეში);
2. პოლიტიკური (რამდენიმე სახელმწიფოს ტერიტორიის გადაკვეთა);
3. იურიდიული (სათანადო ხელშეკრულების არსებობა).

მდინარე მტკვარი მხოლოდ მეორე ნიშანს აკმაყოფილებს, ე.ი. გადაკვეთს თურქეთ – საქართველოს და საქართველო – აზერბაიჯანის სახელმწიფო საზღვარს. რაც შეეხება პირველ და მესამე ნიშანს მტკვარი არ უერთდება ზღვას (გეოგრაფიული თვალსაზრისით კასპიის ზღვა ტბაა), მას არ აქვს გასასვლელი მსოფლიო ოკეანეში, არც სავაჭრო მიმოსვლისათვის გამოიყენება და არც სათანადო ხელშეკრულებას გაფორმებული თურქეთს, საქართველოსა და აზერბაიჯანს შორის, ამიტომ მდინარე მტკვარს არ შეიძლება ვუწოდოთ საერთაშორისო მდინარე.

თუ მხოლოდ პირველი და მეორე ნიშანი არსებობს, მაშინ მდინარე მრავალეროვნულად ითვლება. მდინარე მტკვარზე არც ეს ორი ნიშანია სრულად და საკმარისად წარმოდგენილი.

ტრანსასაზღვრო მდინარე კი ისეთი მდინარეა, რომელიც რამდენიმე კილომეტრზე გასდევს ქვეყნის სახელმწიფო საზღვარს, მდინარე მტკვარი კი გადაკვეთს მას ორივე შემთხვევაში.

ამიტომ მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ ტერმინი ტრანზიტული. ისე კი არც ტერმინ ტრანსასაზღვროს გამოყენება გამოიწვევს დიდ უხერხულობას, მაგრამ იურიდიული კორექტულობისა და ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით მაინც უმჯობესია რომ მდინარე მტკვარს ვუწოდოთ ტრანზიტული ან თუნდაც მრავალეროვნული მდინარე.

ბუნებრივ წყლის რესურსებზე პასუხისმგებელია მსოფლიო საზოგადოება, საერთაშორისო სამართლის თვალსაზრისით – გაერთიანებული ერები. ამ თვალსაზრისით ყველაფერი დამოკიდებულია გლობალური თანამშრომლობის შესაძლებლობაზე და პირობებზე.

წყლის ობიექტების როგორც განახლებადი წყლის რესურსების წყაროების შენარჩუნება თანამედროვე ბუნებათსარგებლობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი

პრობლემაა, მასზე ბევრად არის დამოკიდებული ბიოსფეროს მდგრადობის შენარჩუნება საერთოდ, აგრეთვე საზოგადოების ეკონომიკური და სოციალური განვითარების აუცილებელი პირობაა. ცხადია ამ ამოცანის გადაჭრას სჭირდება დიდი მეტერიალური და ფულადი ხარჯების გაწევა ყველა დონეზე – ადგილობრივზე, რეგიონალურზე და გლობალურზე. თუ გავითვალისწინებთ წყლის რესურსების გამოყენების დღევანდელ მაშტაბებს და პერსპექტივას, უნდა ვივარაუდოთ, რომ აღნიშნული ხარჯები მომავალში გაიზრდება წყლის რესურსებთან დაკავშირებული ბევრი პრობლემა საერთოდ შეუძლებელია გადაიჭრას სხვადასხვა სახელმწიფოების გაერთიანებული ძალისხმევის გარეშე, პირველ ყოვლისა უშუალოდ დაინტერესებული ქვეყნების გარეშე.

მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში ბევრი კეთდება წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენებისა და დაცვის დარგში. არის გარკვეული მიღწევები მდინარეთა დაბინძურების შემცირების დარგში, მაგრამ ეს სრულიად არ არის საკმარისი.

უნდა აღინიშნოს, რომ რაც შეეხება წყლის ხარისხს, ამ მხრივ არ არსებობს სტანდარტული კრიტერიუმები “კარგი” და “ცუდი” წყლის განსაზღვებისთვის ოპტიმალური წყლის ხარისხის ცნება სხვადასხვაგვარია არა მარტო ზოგადად ჰიდროლოგიური ობიექტებისათვის, არამედ ორი სხვადასხვა რეგიონის მდინარისთვისაც კი. გამომდინარე ეკონომიკური და ტექნოლოგიური მოთხოვნებიდან, ის რაც დასაშვებად შეიძლება ჩაითვალოს წყლის რესურსების ერთი წყაროსთვის, არ გამოდგება მეორესთვის. ერთის მხრივ ეს ქმნის გარკვეულ სირთულეებს, მაგრამ მეორე მხრივ განსხვავებული მოთხოვნა წყლის ხარისხზე საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ ბუნებრივი წყლების მთელი სპექტრი, მინერალიზებული წყლების კი.

კაცობრიობა შევიდა წყლის რესურსების გამოყენების ეპოქაში. აღნიშნული რესურსების არათანაბარი განაწილების პირობებში დედამიწის ზურგზე, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ეკოლოგიური სტაბილიზაციის შენარჩუნებას ჰიდროსფეროში. წყლის რესურსების ათვისება უნდა მოხდეს იმ პროექტების საფუძველზე, რომელთაც გავლილი აქვთ მკაცრი ეკოლოგიური ექსპერტიზა, თვით ეს პროექტები უნდა ითვალისწინებდეს თანამედროვე ტექნიკისა და ტექნოლოგიის მიღწევებს, გამწმენდ ნაგებობებს, წყლის მოხმარების გონიერ ნორმებსა და ლიმიტებს და ა.შ.

მაგრამ ყველაფერი ზემოთ ჩამოთვლილი წარმოადგენს აუცილებელ, მაგრამ არა საკმარის პირობას წყლის რესურსების დაცვისთვის. საჭიროა მაღალი საინჟინრო და ეკოლოგიური კულტურა. მაღალი კულტურა პირველ ყოვლისა ნიშნავს წყლის რესურსების ეკოლოგიურ ხარჯვას, ეს პირობა, ზოგადად ვრცელდება ყველა ბუნებრივ რესურსებზე და მის შესრულებას ცდილობენ ყველა ცივილიზებულ საზოგადოებაში.

საქართველოს სახელმწიფოს მიეკუთნება:

- საქართველოს შიგა წყლები – მდინარეების, ტბების და სხვა წყლის ობიექტების წყლები, რომელთა ნაპირები მთლიანად ეკუთვნის საქართველოს; შავი ზღვის წყლები ხმელეთსა და ტერიტორიული წყლების ასათვლელად დადგენილ სწორ ამოსავალ ხაზებს შორის; საქართველოს ნავსადგურის წყლები, რომლებიც შემოსაზღვრულია ზღვის მხარეს ნავსადგურის ჰიდროტექნიკური ან მისი სხვა მუდმივი ნაგებობის უკიდურეს წერტილებზე გამავალი ხაზით.

- საქართველოს ტერიტორიული წყლები – შავი ზღვის სანაპირო წყლების ნაწილი, რომლის სიგანეა 12 საზღვაო მილი (ერთი საზღვაო მილი ტოლია 1852 მეტრის) და აითვლება იმ წერტილების შემაერთებელი სწორი ამოსავალი ხაზებიდან,

- საქართველოს განსაკუთრებული ეკონომიკური ზონა – საზღვაო რაიონი, რომელიც აითვლება იმ სწორი ამოსავალი ხაზებიდან, რომლებიდანაც ხდება ტერიტორიული წყლების ათვლა და რომელთა სიგანეც არ აღემატება 200 საზღვაო მილს.

- საქართველოს კონტინენტური შელფი – ზღვის ფსკერი და წყალქვეშა რაიონის წიაღი, რომელიც ვრცელდება სახმელეთო ტერიტორიის ბუნებრივი გაგრძელების მთელ მანძილზე ხმელეთის წყალქვეშა კიდის გარე საზღვრამდე 200 საზღვაო მილის მანძილზე, ან ვრცელდება არა უმეტეს 200 საზღვაო მილისა იმ სწორი ამოსავალი ხაზებიდან, რომლებიდანაც ხდება ტერიტორიული წყლების ათვლა, თუ ხმელეთის წყალქვეშა კიდის გარე საზღვარი არ ვრცელდება ამ მანძილზე.

- კონტინენტური შელფის რესურსები – ზღვის ფსკერზე და მის წიაღში არსებული წიაღისეული და სხვა არაცოცხალი რესურსები, ზღვის ცხოველთა სამყაროს ის ობიექტები და სხვა ცოცხალი ორგანიზმები, რომლებიც მათი სარეწაო მოპოვებისათვის განსაზღვრულ პერიოდში მიმაგრებულნი არიან ზღვის ფსკერზე ან წიაღში, ან შეუძლიათ გადაადგილდნენ მხოლოდ ზღვის ფსკერზე ან მის წიაღში.

მდინარეების ზოგადი დახასიათება და ჰიდროგრაფიული ქსელის თავისებურებანი.

საქართველოში 26060 მდინარეა და მათი საერთო სიგრძე დაახლოებით 60 ათას კმ-ს შეადგენს

აქედან შავი ზღვის აუზს მიეკუთვნება 18109 მდინარე, ხოლო კასპიის ზღვის აუზს - 7951, რაც საქართველოს მდინარეთა საერთო რაოდენობის 30%-ს შეადგენს.

საქართველოს მდინარეთა დიდი ნაწილი მთის მდინარის ტიპს მიეკუთვნება. აქ რელიეფის ზედაპირის დიდი დანაწევრების შედეგად არ გვხვდება დიდი სიგრძისა და აუზის დიდი ფართობის მქონე მდინარეები. მდინარეთა საშუალო სიგრძე 2,3 კმ-ია.

ცხრ. #1

რეგიონი	ფართობი ათასი კმ ²	მდინარის კატეგორია									
		ძალიან მცირე		მცირე		საშუალო			დიდი	ძალიან დიდი	სულ
		< 10	10-25	26-50	51-100	101-200	201-300	301-500	501-1000	< 1001	
დასავლეთ საქართველო	32,42	17794	242	48	16	6	1	2			18109
აღმოსავლეთ საქართველო	34,67	6817	296	64	12	1	1	2		1	7194
კავკასიონის ჩრდილოეთი ფერდობი	2,61	745	11	1							757
სულ	69,7	25356	549	113	28	7	2	4		1	26060

ცხრილი # 2

რეგიონი	ფართობი ათასი კმ ²	მდინარეთა ჯამური სიგრძე კმ									
		ძალიან მცირე		მცირე		საშუალო			დიდი	ძალიან დიდი	სულ
		< 10	10- 25	26- 50	51- 100	101 - 200	201- 300	301- 500	501- 1000	< 1001	
დასავლეთ საქართველო	32,42	27166	3780	1703	1020	799	221	352			35042
აღმოსავლეთ საქართველო	34,67	14816	3566	2177	812	99	201	671		1364	23696
კავკასიონის ჩრდილოეთი ფერდობი	2,61	1010	152	31							1193
სულ	69,7	42992	7488	3911	1832	898	422	1024		1384	59931

* მდინარე მტკვრის მთლიანი სიგრძე (საქართველოს ფარგლებში მისი სიგრძეა 384 კმ)

საქართველოს ჰიდროგრაფიული ქსელის საფუძველს, 25 კმ-ზე მოკლე, ძალიან მცირე მდინარეები წარმოადგენენ. სულ 25905 ასეთი მდინარეა, რაც საქართველოს მდინარეთა საერთო რაოდენობის 99,4%-ს შეადგენს. მათი ჯამური სიგრძე მდინარეთა საერთო სიგრძის 84,5%-ია.

გვხვდება სხვა კატეგორიის მდინარეებიც: მცირე, საშუალო, დიდი და ძალიან დიდი მდინარეები, მაგრამ მათი რაოდენობა შედარებით მცირეა, შესაბამისად: 141, 131, და 1 მდინარე.

საქართველოს მდინარეთა საშუალო სიხშირე, ე.ი. მდინარეთა ჯამური სიგრძის ფართობი ტერიტორიის საერთო ფართობიდან, 0,86 კმ/კმ²-ია.

მდინარეთა ქსელის სიხშირე 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.

ქსელის სიხშირის განაწილების ამ ზოგადი კანონზომიერების ფონზე მკვეთრად იკვეთება ოროგრაფიული გავლენის შედეგები. კერძოდ, ჩაქვის ქედის დასავლეთ ფერდობზე, სადაც დასავლეთის ნოტიო ჰაერის მასების წლიურად 2500-4000 მმ ნალექი მოაქვთ, ქსელის სიხშირე 2,0-2,6 კმ/კმ²-ს შეადგენს (მდინარეები: ჩოლოქი, კინტრიში, ჩაქვისწყალი, ფარცხანა და სხვა). ქედის გადმოღმა, აღმოსავლეთით, ნალექების 1000-2000 მმ-მდე შემცირებასთან ერთად, მცირდება ქსელის სიხშირე, რომელიც მდ. აჭარისწყლის ზედა ნაწილში 0,99 კმ/კმ²-ს შეადგენს (მდ. სხალთა).

მდინარეთა ქსელის სიხშირის ფორმირებაზე დიდ გავლენას ახდენენ ტემპერატურული პირობები. განსაკუთრებით თვალსაჩინოდ ეს ვლინდება კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში - 2400-2600 მ-ზე მაღლა, სადაც მდინარეთა ქსელის სიხშირე მცირდება ჰაერის ტემპერატურის მიმართულებით. აქ იმ რაიონების ქსელის სიხშირე, რომელთა ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა -2-3⁰-C-ია, 0,3-0,4 კმ/კმ²-ს შეადგენს, უფრო ცივი რაიონების მიმართულებით იგი მცირდება 0,06-0,08 კმ/კმ²-მდე და ზონაში, რომლის ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა -5-6- C-ია, მდინარეები აღარ

გვხვდებიან. აქ ნალექები არ ქმნიან ზედაპირულ ჩამონადენს და აკუმულირდებიან ფირნისა და ყინულის სახით.

გარდა კლიმატური პირობებისა, მდინარეთა ქსელის სიხშირის განაწილებაში დიდ როლს ასრულებს ადგილის გეოლოგიური აგებულება. ასე მაგალითად, ჯავახეთის ზეგნის ძლიერ დანაპრალეული მთის ქანები მკვეთრად იმცირებენ ქსელის სიხშირეს და ზრდიან მიწისქვეშა წყლების მარაგს. მდინარე ფარავნის აუზში იგი საშუალოდ $-0,35$ კმ/კმ²-ს შეადგენს და ზოგიერთ შენაკადზე $0,7$ კმ/კმ²-მდე ეცემა. ანალოგიური სიტუაციაა ძლიერ დატენიანებულ დასავლეთ საქართველოს კარსტულ ზონაში, სადაც მდინარეთა ქსელის სიხშირე $2-2,5$ ჯერ ნაკლებია, ვიდრე მეზობელ არაკარსტულ ზონებში და $0,05-0,6$ კმ/კმ²-ს შეადგენს. ამ ზონაში ადგილი აქვს მდინარის გაუჩინარებას, რის შემდეგ მდინარე კვლავ გამოდის ზედაპირზე - იუფშარა, ამტყელი (მდ. კოდორის აუზი), შარეულა, ტყიბულა, შაბათღელე (მდ. რიონის აუზი).

ადგილის სიმაღლის მიხედვით მდინარეთა ქსელის სიხშირის ცვალებადობას რთული ხასიათი აქვს. სამხრეთ საქართველოს ზეგანისა და კარსტული ზონისათვის ის სიმაღლის ზრდასთან ერთად მცირდება $2,0$ -დან $0,5$, კმ.კმ²-მდე, ნალექების შემცირებისა და კარსტული პროცესების გამო, ხოლო მაღალმთიანი რაიონებისათვის ($1800-2000$ მ-ზე მაღლა) ის მცირდება $1,2-0,2$ კმ.კმ²-მდე, ტემპერატურული პირობების გამო. ამასთან, მდინარეთა ქსელის არსებობის ზედა ზღვარი საშუალოდ $3200-3300$ მ-ზე გადის, რაც თავის მხრივ ფირნის ხაზის საშუალო სიმაღლეს შეესაბამება.

მდინარეთა ქსელის სიხშირე დანარჩენ რაიონებში სიმაღლის მიხედვით იზრდება $0,35$ -დან $1,3$ კმ/კმ²-მდე. მკვეთრად გამოირჩევა შავი ზღვის სანაპირო, სადაც, $100-200$ მ სიმაღლის ფარგლებში, სიმაღლის ზრდასთან ერთად ტერიტორიის დაჭაობების შემცირების გამო, ინტენსიურად იზრდება მდინარეთა ქსელის სიხშირე - $0,3$ -დან $2,2$ კმ/კმ²-მდე.

უნდა აღინიშნოს, რომ ბევრ რეგიონში, მდინარეთა ქსელის ფაქტიური სიხშირე, სარწყავი სისტემების გათვალისწინებით, გაცილებით მეტია ბუნებრივზე.

მარტო ზემო ქართლის ზეგანის სარწყავი სისტემების არხების საერთო სიგრძე 16500 კმ-ია, რაც 3 -ჯერ აღემატება ამ რეგიონის ბუნებრივ მდინარეთა საერთო სიგრძეს.

მდინარეთა ჩამონადენის ტერიტორიული განაწილება და მრავალწლიური რყევადობა

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს მდინარეები თავისი სიგრძისა და წყალშემკრები აუზების მიხედვით პატარანი არიან ისინი წარმოადგენენ უხვწყლიან მდინარეებს, განსაკუთრებით შავი ზღვის აუზში, ხასიათდებიან დიდ ვარდნით, ჩქარი დინებით და პოტენციური ენერჯის დიდი მარაგით. მიედინებიან ვიწრო და ღრმა ხეობებში, სადაც ხანდახან ქმნიან ვიწრობებს, ჩქერებს, ჭორომებს, ჩანჩქერებს და კალაპოტის სხვა ფორმებს.

დასავლეთ საქართველოში უხვწყლიანობით გამოირჩევიან კავკასიონის ქედის დასავლეთი ნაწილის სამხრეთ ფერდობის მდინარეები: ბზიფი, კოდორი, ენგური, ცხენისწყალი, რიონი და მისი შენაკადები, რომლებიც სათავეს მარადი თოვლიდან და მყინვარებიდან იღებენ. კავკასიონის სამხრეთ დასავლეთ მხარეზე, ჩაქვის ქედის დასავლეთი ფერდობის მდინარეებიდან: ჩაქვისწყალი, კინტრიში და სხვა.

კოლხეთის დაბლობში ძირითადად პატარა მდინარეებია, რომელნიც სათავეს მთისწინების გორაკ-ბორცვიან ზოლში იღებენ და ხასიათდებიან ძლიერი მეანდრებითა და მცირე სიჩქარეებით.

აღმოსავლეთ საქართველოში უხვწყლიანობით გამოირჩევა მდ. მტკვარი და მისი პირველი რიგის შენაკადები: დიდი ლიახვი, არაგვი, ალაზანი, იორი, ფარავანი, ქცია-ხრამი და სხვა.

პირველი ოთხი მდინარე - დიდი ლიახვი, არაგვი, ალაზანი და იორი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებიდან იწყება, რომელთაგან არაგვსა და ლიახვს აქვთ მერიდიანული მიმართულება, ხოლო იორსა და ალაზანს - სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულება. დანარჩენი მდინარეები - ფარავანი, ქცია-ხრამი და სხვები ჩამოედინებიან სამხრეთ მთიანეთის ზეგნებიდან და წყლიანობით ზემოაღნიშნულ მდინარეებს ჩამორჩებიან.

გარდა ამისა, ივრის ზეგანზე, ქვემო ქართლის ვაკეზე და მტკვრის პირა დაბლობში, უმთავრესად გვხვდება მშრალი ხევები, სადაც წყალი მიედინება მხოლოდ თოვლის დნობის და თავსხმა წვიმების დროს.

ცხრილი 3-ა

საქართველოს მთავარი მდინარეებისა და მისი ზოგიერთი პირველი რიგის შენაკადის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი შესაბამის ჩამკეტ კვეთებთან

დასავლეთ საქართველო

მდინარე	ჩამკეტი კვეთი	აუზის ფართობი კმ ²	საშუალო სიმაღლე მ	წყლის ხარჯი მ ³ /წმ	ჩამონადენი კმ ³
ფსოუ	ლესელიძე	420	1140	19,1	0,600
ბზიფი	ჯირხვა	1410	1690	96,9	3,021
გეგა	შესართავი	421	1980	27,4	0,864
გუმისთა	აჩადარა	556	1070	31,9	1,004
კოდორი	ლატა	1420	1920	89,3	2,820
გვანდრა	გვანდრა	197	2260	18,0	0,567
ღალიძგა	ტყვარჩელი	242	1460	18,7	0,599
ჩხალთა	ჩხალთა	465	2080	38,5	1,212
ოქუმი	გუდავა	268	580	13,2	0,416
ენგური	დარჩელი	3640	2020	153	4,819
მულხრა	ლატალი	420	2620	29,5	0,615
მესტიაჭალა	მესტია	144	2790	13,0	0,409
ნაკრა	ნაკრა	126	2620	12,30	0,378
ნენსკრა	ლახამი	468	2300	30,0	0,947
ხობი	ლეგახარე	310	1640	21,6	0,680
რიონი	საქოჩაკიძე	13300	-----	419	13,220
ჯეჯორა	პიპილეთი	408	1930	13,0	0,409
ლაჯანურა	ალპანა	287	1520	10,3	0,325
ყვირილა	ზესტაფონი	2490	960	60,4	1,903
ცხენისწყალი	ხიდი	1950	1800	80,6	2,538
ტეხური	ნაქალაქევი	558	1160	31,8	1,002
სუფსა	ხიდმაღალა	1100	970	46,0	1,449

ნატანები	ნატანები	469	880	24,0	0.756
კინტრიში	ქობულეთი	251	940	20,5	0.647
ჩაქვისწყალი	ხალა	120	880	10,3	0.330
ქოროხი	ერგე	22000	-	272	8.57
აჭარისწყალი	ქედა	1360	1470	43,7	1,376

ცხრილი 3-ბ

საქართველოს მთავარი მდინარეებისა და მისი ზოგიერთი პირველი რიგის შენაკადის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი შესაბამისი ჩამკეპტ კვეთებთან

აღმოსავლეთ საქართველო

მდინარე	ჩამკეპტი კვეთი	აუზის ფართობი კმ ²	საშუალო სიმაღლე მ	წყლის ხარჯი მ ³ /წმ	ჩამონადენი კმ ³
მტკვარი	თბილისი	21100	-	206	6.50
ფარავანი	ხერთვისი	2350	2120	18.7	0.589
ფოცხოვი	სხვილისი	1730	1870	21.6	0.68
დიდი ლიახვი	კეხვი	924	2100	26.4	0.832
პატარა ლიახვი	ვანათი	422	1940	9.57	0.302
ქსანი	კორინთა	461	1830	9.59	0.302
არაგვი	ჟინვალის	1900	1890	43.3	1.364
აკლგეთი	ფარცხისი	359	1320	2.92	0.090
ქცია-ხრამი	წითელი ხიდი	8260	1530	55.4	1.75
დებედა	სადახლო	3790	1680	29.4	0.926
იორი	ორხევი	587	1580	14.0	0.44
ალაზანი	ზემო ქედი	7450	900	102	3.226

ცხრილი 3-გ

საქართველოს მთავარი მდინარეებისა და მისი ზოგიერთი პირველი რიგის შენაკადის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი შესაბამისი ჩამკეპტ კვეთებთან

კავკასიონის ჩრდილოეთი ფერდობი

მდინარე	ჩამკეპტი კვეთი	აუზის ფართობი კმ ²	საშუალო სიმაღლე მ	წყლის ხარჯი მ ³ /წმ	ჩამონადენი კმ ³
პირიქითის ალაზანი	შენაქო	873	2600	25,6	0,814
თერგი	ყაზბეგი	778		23,7	0,75

მე-3 ცხრილში მოყვანილია საქართველოს მთავარი მდინარეებისა და მათი პირველი რიგის შენაკადების წყლიანობის მახასიათებლები.

საქართველოს მდინარეთა წყლის რესურსები შედგება ადგილობრივად ფორმირებული და მეზობელი ქვეყნებიდან შემოსული ჩამონადენისაგან. საქართველოს მდინარეთა წყლის რესურსების შეფასება რეგიონების მიხედვით მოცემულია მე-4 ცხრილში.

ცხრილი 4.

ტერიტორია	ადგილობრივი ჩამონადენი კმ ³	ტრანზიტული ჩამონადენი	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

აჭარის ტერიტორიაზე, მის ფარგლებში ფორმირებული ადგილობრივი ჩამონადენის გარდა, წყლის მნიშვნელოვანი რაოდენობა შემოდის თურქეთიდან მდ. ჭოროხიდან. სრული ჩამონადენის ძირითადი ნაწილი ჩაედინება შავ ზღვაში (9,53 კმ²), და ნაწილობრივ კასპიის ზღვაში (მდ. ქვაბლიანი - 0,37 კმ³).

სულ საქართველოს ტერიტორიაზე ტრანზიტული წყალი შემოდის თურქეთიდან - მდინარე ჭოროხით, მტკვრითა და ფოცხოვით, ასევე სომხეთიდან - მდინარე დებედით. ტრანზიტული ჩამონადენის გათვალისწინებით, საქართველოს მდინარეთა წყლის რესურსები 61,45 კმ³-ს შეადგენს. დასავლეთ საქართველოს წყლები ჩაედინება შავ ზღვაში, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს წყლები კასპიის ზღვაში, აზერბაიჯანისა (მდ. ალაზანი, იორი, მტკვარი) და რუსეთის (მდ. თერგი, ასა, არღუნი, პირიქითის ალაზანი) ტერიტორიების გავლით. ამასთან, დასავლეთ საქართველოს მდინარეთა წყლის საერთო რესურსები 3,5-ჯერ აღემატება აღმოსავლეთ საქართველოს წყლის რესურსებს.

საქართველოს ფარგლებში ყველაზე დიდი მდინარეა რიონი, რომლის საშუალო წლიური ჩამონადენი 12,66 კმ³-ია. შემდეგ წყლიანობით მოდის მდ. მტკვარი (საქართველოს ფარგლებში) – 9,39 კმ³; ასევე უხვწყლიანია მდინარეები: ჭოროხი (8,73 კმ³), ენგური (6,04 კმ³), კოდორი (3,94 კმ³) და სხვ.

მდინარეთა ჩამონადენის მოცულობასთან მჭიდროდაა დაკავშირებული მდინარეთა კალაპოტის წყლების მყისიერი ჯამური მარაგი, ანუ მდინარეთა კალაპოტში მყოფი წყლის მოცულობა.

საქართველოს მდინარეთა კალაპოტებში საშუალოდ დაახლოებით 187 მლნ მ³ წყლის მარაგია, რაც მდინარეთა წყლების საერთო ჯამური წლიური ჩამონადენის 0,30%-ს შეადგენს.

მდინარეთა წყლის რესურსების ზემოთ მოყვანილი შეფასებანი წარმოადგენენ მრავალწლიურ დაკვირვებათა საფუძველზე მიღებულ საშუალო სიდიდეებს,

რომლებიც სინამდვილეში კლიმატური პირობების მიხედვით წლიდან წლამდე იცვლებიან. ზოგიერთი მდინარისათვის ეს ცვალებადობა მნიშვნელოვანია, ზოგიერთისთვის - არა. ამ პროცესზე არსებით გავლენას ახდენს საქართველოს ფიზიკოგეოგრაფიული მრავალფეროვნება, მათი კონტრასტი და ვერტიკალური ზონალობა. ბუნებრივი პირობების მრავალფეროვნების შედეგად, ვარიაციის კოეფიციენტით გამოსახული წლიური ჩამონადენის ცვალებადობა, ტერიტორიების მიხედვით განსხვავებულია. მაგალითად, მდინარეთა წყლიანობის, მიწისქვეშა და მყინვარულ-თოვლის წყლების მონაწილეობის წვლილისა და აუზის ტბიანობის ზრდასთან ერთად მცირდება მდინარეთა საშუალო წლიური ჩამონადენის რყევადობა. მყინვარული და ტბიური საზრდოობის მდინარეებს უმცირესი ვარიაცია ახასიათებთ. ასე მაგალითად, მდინარე ენგურის ზედა წელის ჩამონადენის ვარიაციის კოეფიციენტი, სადაც მყინვარების ფართობი ძალზე დიდია, 0,09-0,12-ის ფარგლებში ცვალებადობს; ტბით დარეგულირებული ჩამონადენის მქონე მდინარე ფარავნისათვის - 0,16-0,18-ის ფარგლებში. ანალოგიური გავლენა აქვთ გეოლოგიურ პირობებსაც, მაგალითად მდინარე თეთრი არაგვის წლიურ ჩამონადენს უფრო ნაკლები რყევადობა ახასიათებს (0,14-0,17), ვიდრე მდინარე არაგვის ჩამონადენს ჟინვალთან (0,21).

გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობის მქონე შერეული საზრდოობის მდინარეთათვის დამახასიათებელია ვარიაციის კოეფიციენტი 0,20-0,30-ის ფარგლებში და ასეთივე მნიშვნელობები აქვთ კოლხეთის დაბლობის მდინარეთა წლიური ჩამონადენის ვარიაციის კოეფიციენტებს. წლიური ჩამონადენის რყევადობა იზრდება ნოტიო ზონებიდან მშრალ ზონებში გადასვლასთან ერთად. შესაბამისად, წლიური ჩამონადენის შედარებით დიდი რყევადობა ახასიათებთ შემდეგ მდინარეებს: ალგეთი (ფარცხისთან) - 0,48, მაშავერა (დიდი დმანისთან) - 0,36, ბოლნისი (სამწვერისთან) - 0,48.

საქართველოს მდინარეთა წლიური ჩამონადენის რყევადობას გარკვეული ციკლორობა ახასიათებთ. თუმცა, შეუძლებელია რაიმე მკვეთრად გამოხატული რაიონების გამოყოფა, რომელთათვისაც დამახასიათებელი იქნებოდა მცირეწლიანი და უხვწლიანი წლების ერთნაირი პერიოდები.

დასავლეთ საქართველოს მდინარეებზე (ბზიფი ჯირხვასთან, ყვირილა ზესტაფონთან და ბახვისწყალი ბახვთან) მკვეთრად გამოიყოფა უხვწლიანი (1936-1946 წწ.) და მცირეწლიანი (1963-1976 წწ.) პერიოდები.

მდინარე არაგვის აუზისათვის (აღმოსავლეთ საქართველო) უხვწლიან პერიოდს 1937-1944 წლები წარმოადგენენ; მცირეწლიანი პერიოდი მკვეთრადაა გამოხატული 1945-1958 წლებში, როგორც მდ. არაგვზე (ჟინვალთან), ასევე მდ. თეთრ არაგვზე (მლეთასთან). შემდგომ წლებში კი ციკლორობა ნაკლებად მკვეთრადაა გამოხატული. საკმაოდ ნათლად ჩანს მდ. ალაზნის (ჭიაურთან) ჩამონადენის რყევადობის სრული ციკლი 1939-დან 1962 წლამდე, სადაც გამოიყოფა უხვწლიანი (1936-1949 წწ.) და მცირეწლიანი პერიოდები. ადამიანის სამეურნეო მოღვაწეობის გავლენით, ჩამონადენის ციკლორობა შემდგომ წლებში ნაკლებად ვლინდება.

მდინარეთა ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილება

მდინარეთა წლიური ჩამონადენი წლის განმავლობაში არათანაბრად განაწილებულია. ჩამონადენის შიგაწლიურ მსვლელობას განსაზღვრავენ კლიმატური ფაქტორები, პირველ რიგში ნალექები, ჰაერის ტემპერატურა და აორთქლება. საკმაოდ დიდია სხვა ფაქტორების გავლენაც, როგორცაა წყალშემკრები აუზის რელიეფი,

გეოლოგიური აგებულება, ნიადაგისა და მცენარეული საფარის ხასიათი და სხვ. ამ ფაქტორების გავლენა საერთოდ უფრო სუსტია ვიდრე კლიმატურისა, მაგრამ ცალკეულ შემთხვევაში ისინი სჭარბობენ, მაგალითად, აუზის დიდი ტბიანობისა ან მნიშვნელოვანი გამყინვარებისას.

უკანასკნელ ათწლეულებში, ჩამონადენის შიგაწლიურ განაწილებაზე სულ უფრო მეტ გავლენას ახდენს ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა, რომელიც არღვევს წყლის ობიექტების ბუნებრივ მდგომარეობას.

ზემოაღნიშნული ფაქტორების ერთობლიობა განაპირობებს მდინარის ჩამონადენის ფორმირების წყაროებს, ე.წ. საზრდოობის წყაროებს, რომელნიც თავის მხრივ მდინარის ჩამონადენის შიგაწლიურ განაწილებას განსზღვრავენ.

საქართველოს მდინარეების ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილება, ანალოგიურად ბუნებრივი პირობებისა, მრავალფეროვნებით ხასიათდება. აქ ძირითადად შერეული საზრდოობის ტიპის მდინარეებია, რაშიც მონაწილეობს წვიმის, თოვლის, მყინვარის და მიწისქვეშა წყლები. არ გვხვდება ისეთი მდინარეები, რომელშიც ერთი რომელიმე წყაროთი საზრდოობდნენ, გარდა დროებითი ნაკადისა, რომლებიც მხოლოდ გაზაფხულზე თოვლის დნობისა და თავსხმა წვიმების დროს წარმოიშობიან. მდინარეთა საზრდოობაში ამა თუ იმ წყაროს მონაწილეობის წვლილი იცვლება აუზის სიმაღლის, კლიმატის თავისებურებისა და ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების მიხედვით.

მდინარეთა საზრდოობის წყაროებისა და ჩამონადენის დროში განაწილების, ჩამონადენის სიდიდისა და მასზე ბუნებრივი ფაქტორების გავლენის მიხედვით, საქართველოს ტერიტორიაზე შეიძლება პირობითად ოთხი ძირითადი რაიონი გამოიყოს:

I - კოდორ-ენგურის ზემოწელის რაიონი, სადაც მდინარეები ძირითადად მყინვარული წყლებით საზრდოობენ. გაზაფხულის ჩამონადენი წლიური ჩამონადენის 25%-მდე აღწევს.

II - შავი ზღვისპირა - რაიონი, სადაც მდინარეებს შერეული საზრდოობა აქვთ. გაზაფხულის ჩამონადენი წლიური ჩამონადენის 25-50%-ს შეადგენს.

III - მტკვარ-რაიონის რაიონი; მდინარეებს აქვთ შერეული საზრდოობა.

გაზაფხულის ჩამონადენი წლიური ჩამონადენის 51-75%-ს შეადგენს.

IV - ტბიან-წყაროებიანი რაიონი; მდინარეებს აქვთ შერეული საზრდოობა; გაზაფხულის ჩამონადენი წლიური ჩამონადენის 26-50%-ს შეადგენს.

დასავლეთიდან აღმოსავლეთის და სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით კლიმატის კონტინენტურობის ზრდასთან ერთად მატულობს თოვლის წყლებით საზრდოობის წვლილი. ამასთან ერთად მცირდება წვიმის წყლების წვლილი საზრდოობაში და იზრდება გაზაფხულის ჩამონადენი. ეს ვრცელდება იმ აუზებზე, რომელშიც უფრო დაბალ სიმაღლეებზე სარტყელში არიან.

მაღალმთიან სარტყელში, სადაც მდინარეები მყინვარისა და თოვლის ნადნობი წყლებით საზრდოობენ, უხვწყლიანობა დამახასიათებელია ზაფხულ-შემოდგომის სეზონისათვის. საშუალომთიან ზონაში მატულობს წვიმის წყლითა და სეზონური თოვლით საზრდოობის წვლილი. აქ ყველაზე უხვწყლიანია გაზაფხულ-ზაფხულის ან მხოლოდ გაზაფხულის სეზონი.

შავი ზღვის სანაპიროს მდინარეები ძირითადად წვიმებით საზრდოობენ და თითქმის მთელი წლის განმავლობაში უხვწყლიანი არიან.

საკმაოდ დიდი წვლილი აქვთ მდინარეთა საზრდოობაში მიწისქვეშა წყლებს. ნაპრალოვანი ქანები კავკასიის ქედზე, ჯავახეთის ზეგანზე და კარსტულ ზონებში

განაპირობებენ, მთელი წლის განმავლობაში, მდინარეთა უხვ და მდგრად მიწისქვეშა კვებას, რაც ამცირებს განსხვავებას გაზაფხულისა და ზაფხულის ჩამონადენებს შორის.

ბევრი მდინარისათვის, ამა თუ იმ საზრდოობის წყაროს წვლილი იცვლება მდინარის სიგრძისა და წელიწადის დროის მიხედვით. გაზაფხულზე ძლიერდება წვიმისა და თოვლის ნადნობი წყლების როლი. ზაფხულ-შემოდგომის პერიოდში მცირდება წვიმით საზრდოობა. ზამთარში, მიწისქვეშა წყლები წარმოადგენენ მდინარის საზრდოობის ძირითად წყაროს, რის შედეგადაც მათი მარაგი საკმაოდ მცირდება.

მყინვარულ საზრდოობას ღებულობენ მდინარეები, რომლებიც კავკასიონის მაღლმთიან ზონაში იღებენ სათავეს. მყინვარულ წყლებს ყველაზე დიდი წვლილი აქვთ შემდეგი მდინარეების საზრდოობაში: მდ. ენგური, მდ. რიონი, მდ. კოდორი.

თოვლის წყლით საზრდოობის წვლილი დამოკიდებულია ტემპერატურულ რეჟიმზე, ნალექების განაწილებასა და აუზების ჰიდროგრაფიულ პირობებზე. საქართველოს ტერიტორიაზე სიმაღლის ზრდასთან ერთად იზრდება თოვლის ნადნობი წყლების წვლილი საზრდოობაში. გამონაკლისს მდ. თეთრი არაგვის აუზი წარმოადგენს, სადაც ნადნობი წყლების მოცულობა მკვეთრად მცირდება სიმაღლის ზრდასთან ერთად მიწისქვეშა ჩამონადენის წვლილის გაზრდის გამო, რაც დაკავშირებულია აუზის გეოლოგიური აგებულების თავისებურებასთან.

წვიმის წყლებით საზრდოობას მეტნაკლებად სტაბილური ხასიათი აქვს, უპირატესად წვიმით საზრდოობა დამახასიათებელია საშუალომთიანი და დაბალმთიანი აუზებისათვის.

შავი ზღვის სანაპიროს მდინარეთათვის, მთელი წლის განმავლობაში განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს წვიმით საზრდოობას (გუმისთა, პატარა კოდორი, ღალიძგა, ოქუმი, სუფსა ნატანები, ბახვისწყალი, აბანოსწყალი). მათთვის დამახასიათებელია წელიწადის მკვეთრი ცვლილებები მთელი წლის განმავლობაში.

მიწისქვეშა საზრდოობა შეიძლება დაიწყოს მრავალწლიურ მდგრად საზრდოობად, რომელიც განპირობებულია წვიმისა და ნადნობი წყლების ინფილტრაციით. საქართველოს ზოგიერთი მდინარისათვის, სეზონური მიწისქვეშა ჩამონადენი საზრდოობის მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს.

მდინარე მტკვრის აუზში, მიწისქვეშა საზრდოობის დიდი წვლილი ახასიათებს მის მარცხენა შენაკადებს: ქსანი, არაგვი, იორი. ამ მდინარეთა ჩამონადენში მიწისქვეშა წყლების მონაწილეობის წილი 30%-ს აღწევს, ხოლო თეთრი არაგვის ზემო წელში, სადაც გავრცელებულია ნაპრალოვანი ვუკლანური ქანები - 50%-ს.

მდინარე ალზნის მარცხენა შენაკადების აუზებში მიწისქვეშა საზრდოობის პირობები რამდენადმე უარესებიან და კავკასიონის მთიან ნაწილში მიწისქვეშა ჩამონადენი მდინარის წლიური ჩამონადენის 20-40%-ს შეადგენს. დინების შუა წელში მიწისქვეშა საზრდოობის წვლილი მნიშვნელოვნად მატულობს (>60%). მიწისქვეშა საზრდოობის უმნიშვნელო წვლილი ახასიათებთ მდინარეებს, რომლებიც სრულად ვერ ახდენენ თავიანთი აუზის მიწისქვეშა წყლების დრენირებას (ჯუმი, გუბისწყალი).

ამრიგად მიწისქვეშა წყლებით საზრდოობის წვლილის ძირითად განმსაზღვრელ ფაქტორს აუზის გეოლოგიური აგებულება წარმოადგენს, ხოლო მიწისქვეშა საზრდოობის წვლილის სიდიდე თავის მხრივ განსაზღვრავს ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილების სახეს. თუ მოვიყვანთ დაახლოებით ერთნაირი წყალშემკრები აუზის ფართობის მქონე, დაახლოებით ანალოგიურ ფიზ-გეოგრაფიულ რაიონებში მდებარე, მაგრამ სხვადასხვა გეოლოგიური აგებულების მქონე მდინარეთა (კორხი, ალგეთი) შიგაწლიური განაწილების შედარებას, ვნახავთ რომ მდინარე კორხის აუზი აგებულია ზედამესამეული და მეოთხეული ნაპრალოვანი ლავების სქელი ფენით. მდინარე

ალგეთის აუზი კი აგებულია წყალგაუმტარი და ნაკლებად გამტარი მთის ქანებისაგან. პირველი მდინარის ჩამონადენი ბევრად უფრო დარეგულირებულია, რაც გამოწვეულია გეოლოგიური აგებულების თავისებურების შედეგად მიწისქვეშა საზრდოობის წვლილის გაზრდით.

განსაკუთრებით თვალსაჩინოა გეოლოგიური პირობების გავლენა მდ. თეთრი არაგვის აუზის ჩამონადენის განაწილებაზე, რომლის ჩამონადენის დარეგულირების კოეფიციენტიც 0,77-0,82-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტბები მარეგულირებელ გავლენას ახდენენ მდინარის ჩამონადენის განაწილებაზე.. ტბიანობის გაზრდით 15-20%-ით მცირდება გაზაფხულის ჩამონადენი და იზრდება მცირეწყლიანი პერიოდის ჩამონადენი.

ტყის გავლენა გამოიხატება წლის განმავლობაში ჩამონადენის გათანაბრებაში. ჯერ ერთი, ხდება ტყეში თოვლის დნობის შეგვიანების ხარჯზე წყალდიდობის პერიოდის გაწელვა და წყალდიდობის ჩამონადენის შემცირება; მეორე, ტყის ნიადაგების ინფილტრაციის უკეთესი უნარის შედეგად ხდება ჩამონადენის მნიშვნელოვანი ნაწილის გადასვლა ზედაპირულიდან მიწისქვეშაში, რაც კიდევ უფრო ამცირებს უხვწყლიანი პერიოდის და ზრდის მცირეწყლიანი პერიოდის ჩამონადენს. საქართველოს მდინარეთა აუზების ტყიანობა დიდ ფარგლებში ცვალებადობს, მაგალითად აღმოსავლეთ საქართველოში 10,6%-დან (მდ. კოროხი) 69%-მდე (მდ. ბორჯომულა).

მცინვარები მდინარის ჩამონადენს ზრდიან ზაფხულის პერიოდში. წყალდიდობის აწევა ამ მდინარეებზე ნელა მიმდინარეობს და პიკს ზაფხულის ცხელ თვეებში აღწევს; დაწევა კი სწრაფად მიმდინარეობს, აუზის მაღალმთიან ზონებში საერთო აცივების დადგომის შედეგად.

მდ. ენგურის აუზში, სადაც მცინვარების ფართობი 230 კმ²-ს აღწევს, წლის თბილ პერიოდში (აპრილ-აგვისტო) წლიური ჩამონადენის 70-80% გაივლის.

მდინარეთა მყარი ნატანი

საქართველოს მდინარეთა მყარი ჩამონადენი დიდი მოცულობებით ხასიათდება, რაც დაკავშირებულია მთიან რაიონებში ეროზიული პროცესების ინტენსიურ განვითარებასთან.

მდინარეთა მყარი ნატანის ჩამოყალიბებაში ძირითადი როლი მიუძღვით ფიზიკური გამოფიტვის, დენუდაციისა და ეროზიის პროცესებს. მაღალმთიან ზონებში მიმდინარე ეს პროცესები, საშუალო მთიანი ზონის გრავიტაციულ პროცესებთან (მეწყერები, მთის ჩამონაშალი) ერთად, ხელს უწყობენ დიდი რაოდენობით ფხვკვიერ-ნაშალი მასალის დაგროვებას, რომელიც შემდგომ მდინარის ნაკადის მიერ გადაიტანება.

ფრაქციისა და მდინარის ნაკადში გადაადგილების საშუალების მიხედვით, მყარი ნატანი პირობითად იყოფა სიმღვრივედ, ატივზარებულ და ფსკერულ ნატან მასალად.

საქართველოს მდინარეთა საშუალო სიმღვრივე დიდ ფარგლებში ცვალებადობს 23-4600 გრ/მ³. მაღალი სიმღვრივის მაჩვენებლებით ხასიათდება კავკასიონის სამხრეთ ფერდობის მდინარეები, განსაკუთრებით მისი აღმოსვლეთ ნაწილის მდინარეები, სადაც გავრცელებულია თიხიანი ფიქლები, რომლებიც ადვილად ემორჩილებიან გამოფიტვის პროცესებს. მცირე სიმღვრივით გამოირჩევიან სამხრეთ მთიანეთის ვულკანური ზეგნის მდინარეები (30-700 გრ/მ³) და შავი ზღვის სანაპიროს ზოგიერთი მდინარე - 0-100 გრ/მ³. მე-5 ცხრილში მოცემულია საქართველოს ზოგიერთი მთავარი მდინარის სიმღვრივე.

ცხრილი 5.

საქართველოს ზოგიერთი მთავარი მდინარის საშუალო წლიური წყლის სიმღვრივე

მდინარე	ჩამკეტი კვეთი	აუზის ფართი კმ ²	წყლის ხარჯი მ ³ /წმ	წყლის სიმღვრივე გრ/მ ³
ბზიფი	ჯირხვა	1410	95.9	100
კოდორი	განახლება	1990	117	250
ენგური	ხაიში	2780	110	380
რიონი	საქოჩაკიძე	13300	419	530
მტკვარი	თბილისი	21100	206	1330
დიდი ლიახვი	კეხვი	924	26.4	790
არაგვი	ჟინვალი	1900	43.3	670
ალაზანი	მდ. აგრიჩაის შესართავიდან 17 კმ.-ქვემოთ	11600	107	2700
იორი	იუსუფლე	4550	15.6	4500
ქცია-ხრამი	დაგეტხაჩინი	2150	19.6	120

ატივწარებული ნატანის წლიური ჩამონადენი საკმაოდ ცვალებადია ტერიტორიის მიხედვით. შავი ზღვის სანაპიროს მდინარეები, რომელშიც სათავეს მცირე კავკასიონზე იღებენ, ნატანის ჩამონადენის მცირე მნიშვნელობით ხასიათდებიან (ძირითადად 200 ათასი ტ). დიდ მდინარეებს ატივწარებული ნატანის მნიშვნელოვანი რაოდენობა შეაქვთ შავ ზღვაში - 2-დან 11 მლნ ტ-მდე წელიწადში. მდინარე მტკვრის ნატანის ჩამონადენი, მისი დინების მიმართულებით ფართოდ იცვლება - 160 ათასიდან 16 მლნ ტ-მდე წელიწადში.

ფსკერული ნატანი მასალის ჩამონადენის გაზომვები გართულებულია და მის შესაფასებლად გამოიყენება წყალსაცავების მოსიღვის გათვალისწინებით მიღებული მყარი ნატანის ბალანსის განტოლებები. წყალდიდობის პერიოდში ფსკერული და ატივწარებული ნატანის ჩამონადენის თანაფარდობა მდ. რიონისათვის 20-35%-ს შედაგენს, ხოლო მდ. ენგურისათვის - 50-70%-ს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მდინარეთა ზედა წელში ფსკერული ჩამონადენი მეტი უნდა იყოს, რადგანაც იქ მოძრაობაში მონაწილეობენ კენჭნარი ფრაქციები, რაც მდინარეთა შესართავების უბნებში არ შეინიშნება. მე-6 ცხრილში მოყვანილია საქართველოს ზოგიერთი მდინარის ატივწარებული და ჯამური მყარი ჩამონადენის შეფასებები.

ცხრილი 6.

საქართველოს ზოგიერთი მდინარის საშუალო წლიური მყარი ჩამონადენი (წყალსაცავების მოსილვის მასალების მიხედვით)

მდინარე (წყალსაცავი) პუნქტი	მდინარის სიგრძე სათავიდან	აუზის ფართობი კმ ²	მდინარის გასწვრივი ქანობი მ	მყარი ნატანის ჩამონადენი ათსი ტ	
				ატივნარეზ ული	ჯამური ფსკერულით
ჟოეკვარა-შესართავი	20,0	72,1	134	20,8	37,8
ბზიფი-ბზიფი	107,4	1510	23,0	450	506
დას.გუმისთა-სოხუმის	32,0	114	93,8	63,0	81,0
კოდორი-კოდორი	94,0	1990	28,8	1314	1424
ენგური-ჯვარი	133	3170	14,8	2826	3046
რიონი-გუმათი	163	3510	15,1	6975	7770
ტყიბული-ტყიბული	11,0	49,4	67,5	77,5	124,0
ლაჯანური-ლაჯანური	31,0	287	69,0	164	288
ცხენისწყალი-ცაგერი	81,0	1450	27,2	975	1525
მტკვარი-ჩითახევი	300	10400	6,4	1411	1675
მტკვარი-ზემო ავჭალა	464	20800	5,0	4717	4915
არაგვი-ზემო ავჭალა	107	2740	27,4	1026	1352
იორი-თბილისი	84,0	970	13,2	310	442

საქართველოსათვის განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება შავი ზღვის აუზის მდინარეების მყარი ნატანის ჩამონადენს, რამდენადაც ზღვის სანაპიროსა და პლაჟების ფორმირება მდინარეთა მიერ ზღვაში გამოტანილი მყარი მასალის ხარჯზე ხდება.

ყოველწლიურად საქართველოს მდინარეების მიერ შავ ზღვაში საშუალოდ ჩაიტანება 28272,8 ათასი ტონა მყარი მასალა. აქედან 94,5% მოდის ისეთ დიდ მდინარეებზე, როგორცაა ბზიფი, კოდორი, ენგური, რიონი, ჭოროხი; მხოლოდ მდინარე ჭოროხს ყოველწლიურად საშუალოდ 12757,5 ათასი ტონა მყარი მასალა ჩააქვს ზღვაში.

აღნიშნული ჩამონადენი, ფრაქციების მიხედვით, პროცენტულად შემდეგნაირადაა განაწილებული:

- კენჭი (ფრაქცია >20მმ) - 9,0%,
- ხრეში (ფრაქცია > 2-20 მმ) - 8,0%,
- ქვიშა და ლამი - 83,0%.

მოყვანილი ციფრები იმაზე მიუთითებს, რომ მყარი ჩამონადენის რაოდენობის მხოლოდ 17%-ი მოდის კენჭნარ-ხრეშიან ფრაქციაზე, რომელიც ზღვის ნაპირის ფორმირების ძირითად მასალას წარმოადგენს. ამასთან 3,5 მლნ ტ მოდის მდინარეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი 1000 კმ²-ს აღემატება. ამ მდინარეებს მიეკუთვნება ჭოროხი (2,76 მლნ ტ), რიონი (1,12 მლნ ტ), ენგური (0,14 მლნ ტ), კოდორი (0,27 მლნ ტ), ბზიფი (0,23 მლნ ტ) და სხვ.

ნაპირმაფორმირებელი კენჭნარ-ხრეშიანი ფრაქციის ასეთი მცირე წილი განპირობებულია მდინარის სიგრძის მიხედვით მსხვილ ფრაქციათა წილის

შემცირებით. ამას აგრეთვე ხელს უწყობს, უშუალოდ მდინარეთა კალაპოტებიდან და ჭალებიდან, ამ მასალის ინტენსიური გატანა მშენებლობის მიზნებისათვის.

მდინარეთა კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა, უპირველეს ყოვლისა - კაშხლებისა და დამბების, მკვეთრად ამცირებს მდინარეთა მყარი ნატანის ჩამონადენს და არღვევს სისტემის - ზღვა - ნაპირი - მდინარე ბუნებრივ ბალანსს. ამის შედეგად ზღვის ტალღების საუკუნებრივი ნაპირის დამანგრეველი პროცესი შეიძლება უფრო ინტენსიური გახდეს.

ტბები

საქართველო პატარა ტბების ქვეყანაა. აქ სულ დაახლოებით 856 ტბაა. ტბების ნახევარზე მეტის ფართობი 0,1 კმ²-ზე ნაკლებია, ამის გამო, საქართველოს ტბების ჯამური ფართობი დაახლოებით მხოლოდ 170 კმ²-ს შეადგენს, რაც ქვეყნის მთელი ტერიტორიის 0,24%-ია.

მნიშვნელოვანი ზომის ტბების რაოდენობა, ტბის მთელი რაოდენობის 1,7%-ია, მაშინ, როდესაც მათი ჯამური ფართობი ტბების მთელი ფართობის 88%-ს აღემატება.

ტბები განსხვავდებიან სიღრმეებით. 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 ძალიან თხელი ტბები (ივრის ზეგანის მლაშე ტბები და სხვ.). ძირითადად ჭარბობენ 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.

საქართველოს ტბების ქვაბულების მცირე ზომების გამო, უმეტეს ტბათა წყლის მოცულობა არ არის დიდი და რამოდენიმე ათასიდან ათეულ მილიონამდე მ³-ს შეადგენს; მხოლოდ ტბაწყურის ტბის მოცულობა აღემატება 200 მლნ მ³-ს. საქართველოს ტბების წყლის მარაგი საშუალოდ 723,24 მლნ მ³-ს შეადგენს და ამ მოცულობის გარკვეული ნაწილი მონაწილეობს მდინარეთა ჩამონადენის ფორმირებაში.

საქართველოს ტბები გენეზისითაც საკმაოდ მრავალფეროვანია. ტბები წარმოიქმნენ როგორც ენდოგენური, ასევე ეგზოგენური გეოლოგიური პროცესების შედეგად.

ენდოგენურმა პროცესებმა განაპირობეს ტექტონიკური და ვულკანური ქვაბულების წარმოშობა. ტექტონიკური წარმოშობის ტბებს მიკუთვნებიან კარჩახის, ბაზალეთის და სხვები, ვულკანურს - ძირითადად ჯავახეთის ზეგნის ტბები.

ეგზოგენური ტბებს მიეკუთვნება მდინარეთა ჭალის ტბები („ნარიონალები“ მდინარეების რიონის, ხობის, სუფსისა და ალაზნის ქვემო ნაწილში) და კარსტული ტბები (საწურბლია, შავმორევა, დევის).

მყინვარული ტბები (ადუედააძიჭი, ლევანის, ოქროწყალი, და მრავალი უსახელო ტბა) გვხვდებიან ბზიფისა და კოდორის ქედებზე: ნაგუბარი ტბები (რიწა, ყელის და სხვ.) - ბზიფის ქსანისა და სხვა მდინარეთა აუზებში; ლაგუნური ტბები - შავი ზღვის სანაპირო ზონაში (პალიასტომის მდ. ფიჩორის აუზში, ანიხშწარა და ინკითის ბიჭვინთის კონცხზე, ნურიე ქ. ბათუმში და სხვ.); მეწყრული ტბები - კუს ქ. თბილისთან, უძირო გომბორის ქედზე, წუნდის მდ. მტკვრის ხეობაში და სხვა.

ზოგიერთი ტბა გარდაიქმნა ხელოვნურ წყალსაცავად, მაგალითად თბილისის წყალსაცავი შეიქმნა სამი მლაშე ტბის (კუკიის, ილგუნიაანის და ავლაზრის) ბაზაზე, შაორის - ორი ტბის (ხარისთვალა და ძროხისთვალა) ბაზაზე და სხვა.

საქართველოს ტბები შეიძლება დავყოთ გამდინარე და გაუდინარ ტბებად. გამდინარე ტბები თავის წყლის ძირითად ნაწილს ხარჯავენ მდინარის ჩამონადენზე და აორთქლებაზე, ხოლო საზრდოობენ მცირე შენაკადების, ფილტრაციული და ჭაობების წყლებითა და ატმოსფერული ნალექებით. გამდინარე ტბები ძირითადად განლაგებულია მაღალმთიან ზონაში და კოლხეთისა და მტკვრის დაბლობებში. გაუდინარი ტბები მდებარეობენ წყალგამყოფზე და არასაკმარისი ტენიანობის მქონე დაბლობ რაიონებში. ამ ტბებიდან წყლის მნიშვნელოვანი კარგვა აორთქლებისა და ინფილტრაციის ხარჯზე ხდება.

საზრდოობის წყაროების მიხედვით შეიძლება გამოვყოთ საქართველოს ტბების შემდეგი ჯგუფები: პირველი ჯგუფის ტბები ძირითადად ნადნობი წყლებით საზრდოობენ (ადლუდააპიში, ლევანისტბა, ოქროწყალი და სხვა, რომელშიც ბზიფის, კოდორის, ენგურისა და სხვა მდინარეთა ზედა წელში, 2500 მ-ზე მაღლა მდებარეობენ):” მეორე ჯგუფის ტბები - უპირატესად ატმოსფერული ნალექებით (დიდი ბებისირი, პატარა ბებისირი, ინკითი, ალიანი და სხვ.); მესამე ჯგუფის ტბები - უპირატესად მიწისქვეშა წყლებით (ფარავანი, ტაბაწყური, კარწახი, კახისისტბა, ყელის და სხვ.); მეოთხე ჯგუფის ტბების საზრდოობაში ძირითადად მდინარის წყლები მონაწილეობენ (რიწა, პატარა რიწა, სადამოს, ხანჩალი, მადათაფა და სხვ.); მეხუთე ჯგუფის ტბები საზრდოობენ ატმოსფერული ნალექებითა და ჭაობის წყლებით (პალიასტომი, პატარა პალიასტომი, გრიგოლეთის და სხვ.).

გამდინარე ტბების დონებრივი რეჟიმი მნიშვნელოვნად განპირობებულია მათში გამდინარე მდინარეთა წყლის რეჟიმით. ამ ჯგუფის მდინარეთათვის დამახასიათებელია დონეების ცვალებადობის დიდი ამპლიტუდა - 0,8-1,0 მ და მეტი. გაუდინარი ტბები, რომელთაც უმნიშვნელო შენაკადები გააჩნიათ, ხასიათდებიან დონეების აწევით - მხოლოდ ძლიერი წვიმებისა და თოვლის დნობის დროს. დონეების ეს აწევა რამდენიმე ათეული სანტიმეტრით განისაზღვრება. საქართველოს ტბების წყალი სასმელად გამოსადეგია, რადგანაც ძირითადად მათი მინერალიზაცია, წლის ყველა სეზონში, 500-700 მგ/ლ-ს. არ აღემატება. გამონაკლისს შეადგენენ მტკვარ-ალაზნის მთათაშორისი ღრმული მცირე, უჩამონადენო ტბები, რომელთა მინერალიზაცია ზოგიერთ სეზონში (ხანდახან საშუალოდ წელიწადში) 2500-2000 მგ/ლ-ს აღწევს.

ცხრილი 7.

საქართველოს მნიშვნელოვანი ტბების ზოგიერთი მორფომეტრიული მკონეცემები

ტბა	სიმაღლე ზ.დ-დან მ	ტბის ფართობი კმ ²	აუზის ფართობი კმ ²	ტბის მაქსიმალური სიღრმე კმ ²	ტბის საშუალო სიღრმე მ	ტბის მოცულობა მლნ მ ³
ამტყელი	512	0,58	153	65,0	29,6	180,5
ბაზალეთი	878	1,22	14,4	7,0	4,5	5,55
ბარეთი	1621	1,34	9,3	1,3	0,82	1,10
დიდი ბებესირი	15,9	0,61	17,5	4,5	2,3	1,40

დიდი ოქროწყალი	2421	0,10	2,2	26,5	12,0	1,20
გრძელი	1584	0,08	0,41	3,9	2,02	1,63
კარწახი	1799	26,3	158	1,0	0,73	19,3
ლამაზი	2808	0,11	1,48	16,5	11,4	1,25
ლისი	624	0,47	16,1	4,0	2,60	1,22
მადათაფა	2108	8,78	136	1,7	1,08	9,5
მრუდე	2184	0,26	7,8	8,3	5,3	1,42
დიდი მცრა	2184	0,15	1,66	42,0	17,9	2,68
პალიასტომი	-0,3	18,2	547	3,2	2,6	52,0
ფარავანი	2073	37,5	234	3,3	2,42	90,8
ფართოწყარო	-0,3	0,21	1,17	3,5	2,1	4,41
დიდი რიწა	884	1,49	155	101	63,1	94,0
პატარა რიწა	1235	0,10	2,95	76,0	33,8	3,25
საღამო	1996	4,81	528	2,3	1,6	7,7
ტაბაწყური	1991	14,2	83,1	40,2	15,5	221
ტობავარჩხილი	2650	0,21	1,12	35,0	15,8	3,31
ხანჩალი	1928	13,3	176	0,8	0,48	6,4
დიდი წითელიხატის	2779	0,23	2,42	53	19,3	4,56
ნურგელის	1568	0,12	0,32	3,3	1,82	2,18
ყელის	2914	1,28	7,56	63,0	27,8	31,7

მცინვარების გავრცელების ძირითადი რაიონები

საქართველოს ტერიტორიაზე მცინვარები ძირითადად გავრცელებულია კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, დასავლეთით მდ. ბზიფის სათავეებსა და აღმოსავლეთით მდ. არაგვის სათავეებს შორის, ხოლო ნაწილობრივ მის სამხრეთ განშტოებებზე - ბზიფის, აფხაზეთის, კოდორის, ოდიშის, ლუჩხუმისა და რაჭის ქედების ყველაზე ამაღლებულ რაიონებში. ეს მცინვარები განლაგებულია მდინარეების - ბზიფი, კელასური, კოდორი, ენგური, რიონი, დიდი ლიახვი, არაგვი და პირიქითის ალაზნის აუზებში. კავკასიონის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობის საქართველოს ტერიტორიაზე, მცინვარები გვხვდება მდინარე თერგის, ასასა და არღუნუს სათავეებში.

სულ საქართველოში 734 მცინვარია აღრიცხული, რომელთა საერთო ფართობი 511,12 კმ²-ია (ცხრილი #8) რაც საქართველოს მთელი ტერიტორიის 0,73%-ს შეადგენს. მცინვართა უმეტესი ნაწილი თავმოყრილია დასავლეთ საქართველოში (67,3%, ფართობის მიხედვით - 81,2%).

მდინარეთა აუზებიდან გამოირჩევა მდ. ენგურის აუზი, სადაც თავმოყრილია 250 მცინვარი, ჯამური ფართობით 288,3 კმ², რაც საქართველოს მცინვარების საერთო ფართობის 56,4%-ს შეადგენს.

მცინვართა რაოდენობით, მეორე ადგილი უჭირავს მდ. თერგის აუზს, შენაკადებით ასათა და არლუნით, სადაც გვხვდება 132 მცინვარი ჯამური ფართობით - 73,87კმ².

საქართველოს მცინვარების უმეტესობა პატარა ზომისაა (1 კმ²) მცინვარების ფართობის ყველაზე დიდი საშუალო მნიშვნელობა ახასიათებს მულხრისა (3,3 კმ²) და მესტიაჭალის (3,2 კმ²) მდინარეთა აუზებს (მდ. ენგურის შენაკადები), ხოლო უმცირესი - ხობის (0,23 კმ²), დიდი ლიახვის (0,33 კმ²), არაგვის (0,27 კმ²) და პირიქითის ალაზნის (0,21 კმ²) მდინარეთა აუზებს.

მცინვარები რომელთა ფართობი 10 კმ²-ია, სულ ცხრათ: ჭალაათი (12,3 კმ²), ლეხზირი (35,0 კმ²), ტვიბერი (24,7 კმ²), ყვითლოდი (12,1 კმ²), წანერი (28,9 კმ²), ხალდე (10,5 კმ²), ადიში (10,2 კმ²), ქვიში (19,3 კმ²) - მდ. ენგურის აუზში და სუათისი (11,1 კმ²) მდ. თერგის სათავეებში.

მცინვარების ზღვის დონიდან სიმაღლითი მდებარეობა იცვლება დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ . მდ. ბზიფის ხეობაში მცინვარები 2600 მ-დან ვრცელდება, მდინარე ენგურისა და რიონის აუზებში მცინვარების ენის დასასრული, ზღვის დონიდან 2970-2990 მ-ზე მდებარეობს, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს მდინარეთა აუზებში - 3000-3200 მ-ზე (მდ. დიდი ლიახვისა და არაგვის აუზებზე) და 3200-3340 მ-ზე (მდ. თერგის, ასასა და პირიქეთის ალაზნის სათავეების აუზები).

მუდმივი თოვლის საზღვარი, ანუ ფირნის ხაზი ზღვის დონიდან დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, მცინვარების ენის ბოლოს სიმაღლეთა ანალოგიურად, მაღლდება, დასავლეთით - 3200-3600 მ-ზე, რაც დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ კლიმატის პირობების კონტინენტურობის მატებითაა განპირობებული.

ცხრილი #8

საქართველოს მცინვარული რესურსების ძირითადი მახასიათებლები

რაიონი, მდინარის აუზი	მცინვარების რაოდენობა	მცინვარების ფართობი კმ ²	მცინვარის ქვედა წრტილი სიმაღლე ზ.დ. მ-ში	მცინვარის ხაზის წერტილი სიმაღლე ზ.დ. მ-ში	მცინვარის მოცულობა კმ ³
ბზიფი	16	7,8	2600	3030	0,185
კელასური	3	1,5	2737	3043	0,030
კოდორი	141	59,9	2760	3160	1,554
ენგური	250	288,3	2980	3420	22,462
ხობი	7	1,6	2435	3030	0,037
რიონი	124	62,9	2970	3500	2,161

დიდი ლიახვი	22	6,6	3030	3270	0,128
არაგვი	6	1,63	3195	3420	0,028
თერგი	106	68,0	3346	3834	3,336
ასა	10	3,78	3212	3212	0,073
არღუნი	16	2,09	3595	3676	0,016
პირიქეთის ალაზანი	33	7	3339	3658	0,115
ჯამი	165	80,87			30,13

წყლის მარაგი მცინვარებში და მათი წვლილი მდინარეთა ჩამონადენში

მცინვარებში მოქცეული წყლის მარაგი წარმოადგენს მცინვარული რესურსების მნიშვნელოვან მახასიათებელს. მცინვარების სისქისა და მოცულობის უშუალო გაზომვები (თერმოზურღვის, სეისმური ან რადიოზონდირების მეთოდებით) საქართველოს მცინვარებისათვის შესრულებული არ არის. ამის გამო საქართველოს მცინვარების მოცულობის შეფასება შესრულებულია მცინვარის ფართობისა და მცინვარის მოცულობას შორის ემპირიული კავშირების საფუძველზე. ამ მეთოდით შეფასებული საქართველოს მცინვარებში მოქცეული ყინულის მოცულობები მოცემულია მე-8 ცხრილში.

საქართველოს ტერიტორიაზე მცინვარებში აკუმულირებულია 30130 მლნ. მ³ ყინული. ენგურის აუზში 22462 მლნ. მ³, რაც 4,1-ჯერ აღემატება მდ. ენგურის საშუალო წლიურ ჩამონადენს.

მცინვარების აღნიშნული ყინულის მარაგის ნაწილი ზაფხულის განმავლობაში დნება და ქმნის წყლის ჩამონადენს, რომელიც მონაწილეობს წყლის წრებრუნვაში. მე-9 ცხრილში მოცემულია საქართველოს მცინვარული აუზების ჩამონადენის შეფასებანი მცინვარების დნობის პერიოდისათვის (ივნისი-ნოემბერი), რომლებიც მიღებულია ემპირიული ფორმულების საფუძველზე - მცინვარის ფართობის, ფირნის ხაზის სიმაღლეზე ჰაერის საშუალო ტემპერატურის და მცინვარის ენის ფართობსა და მის მთლიან ფართობს შორის თანაფარდობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 9.

მცინვარული ჩამონადენი საქართველოს ძირითადი მცინვარული აუზებიდან

რაიონი, მდინარის აუზი	მცინვარების ფართობი, კმ ²	ფირნის ხაზის სიმაღლე ზ.დ. მ-ში	ჰაერის ტემპერატურა ფირნის ხაზის სიმაღლეზე °C	მცინვარული ჩამონადენი	
				მ ³ /წმ	მლნ მ ³
ბზიფი	7,8	2790	7,8	3,47	36,4
კელასური	1,5	2800	7,3	0,63	6,6

კოდორი	59,9	2930	6,6	23,0	241,6
ენგური	288,3	3240	4,6	81,5	855,7
ხობი	1,6	2550	8,5	0,77	8,1
რიონი	62,9	3270	4,5	17,5	183,8
დიდი ლიახვი	6,6	3270	4,5	17,6	18,5
არაგვი	1,63	3420	3,2	0,35	3,7
თერგი	68,0	3415	2,7	10,7	113,4
ასა	3,78	3490	3,0	7,1	7,4
არლუნი	2,09	3570	2,3	3,3	4,2
პირიქეთის ალაზანი	7,0	3562	2,5	11,6	18,9
სულ	511,12			42,6	1498,2

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მცინვარული წყლების ჩამონადენი, მცინვარების ფართობებისა და მოცულობების ანალოგიურადაა განაწილებული რაიონებისა და აუზებს შორის. დასავლეთ საქართველოზე მოდის მცინვარული წყლების ჩამონადენის დაახლოებით 88%, სადაც მხოლოდ ენგურის აუზის მცინვარები იძლევიან საერთო ჩამონადენის 56%-ს.

მთლიანად საქართველოს მცინვარების საშუალო წლიური მცინვარული ჩამონადენი 1,50 კმ-ია, ე.ი. ყოველწლიურად წყლის წრებრუნვაში მონაწილეობს საქართველოს მცინვარების საერთო წყლის მარაგის ,ხოლოდ 5%-ი. ამ მარაგის უმეტესი ნაწილი (95%) წარმოადგენენ საქართველოს მცინვარებში მოქცეულ საუკუნოვან წყლის მარაგს.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ წყლის საუკუნოვანი მარაგი და შესაბამისად წყლის წრებრუნვაში მონაწილე წყლის რაოდენობა სხვადასხვა პერიოდებში იცვლებოდა. თქ არ განვიხილავთ ადრეული გამცინვარების პერიოდებს, 8000 წლის წინათ დაიწყო მცინვარების ძლიერი დეგრადაცია, რომელც XII-XIII საუკუნეებამდე გაგრძელდა. ამ დროს საქართველოს მრავალი მწვერვალი და უღელტეხილი განთავისუფლდა მცინვარული საფარისაგან. XII-XIX საუკუნეებში, ტენიანობის მატებასთან ერთად, დაიწყო კავკასიონის მცინვარების მატება, რომლებმაც XIX საუკუნის 50-იან წლებში თავიანთ მაქსიმალურ ზომებს მიაღწიეს. მცინვარების სიგრძე 1000-3000 მ-ით გაიზარდა, მათი ენები ზღვის დონიდან 1750-1900 მ სიმაღლემდე ჩამოვიდნენ. მცინვარების საერთო ფართობი 840-850კმ²-მდე გაიზარდა, ხოლო საუკუნოვანმა მარაგმა 38-39 კმ² შეადგინა. XIX საუკუნის 50-იანი წლებიდან დაიწყო მცინვარების უკან დახევა, რამაც 1940-1955 წლებში განსაკუთრებით ინტენსიური ხასიათი მიიღო. ამ დროს მცინვარ გეგუთის უკანდახევამ, წელიწადში 50 მეტრს მიაღწია. 1955 წლიდან მდგომარეობა გამოსწორდა და მცინვარების ზომებმა კვოლავ ზრდა დაიწყეს. 1975-1980 წლებში მცინვარები ისევ უკან იხევდნენ. 1882-1891 წლებთან შედარებით საქართველოს მცინვარების დღევანდელი საერთო ფართობი 105,26 კმ²-ით შემცირდა, რაც დღევანდელი ფართობის 20%-ს შეადგენს. დასავლეთ საქართველოსათვის ეს შემცირება

16,6%-ს შეადგენს, ხოლო აღმოსავლეთისათვის - 29,9%-ს. შესაბამისად, მცინვარების მოცულობა შემცირდა 4,35 კმ³-ით.

როგრც მე-9 ცხრილიდან ჩანს, ჯამური მცინვარული ჩამონადენი 142,6 მ³/წმ-ს შეადგენს, ხოლო ამ აუზების მდინარეთა საერთო ხარჯი მთებიდან გამოსვლისას 578,9 მ³/წმ-ია, ე.ი. მდინარეთა ჩამონადენის 8,2% მცინვარულ ჩამონადენს წარმოადგენს. ცალკეულ მდინარეებზე მცინვარული საზრდობის წვლილი 26,2%-ს აღწევს (მდ. ენგური ხაიშთან). მცინვარული ჩამონადენის ასეთივე მნიშვნელოვანი მდგენელით გამოირჩევა მდ. თერგის ჩამონადენი, სადაც მცინვარული ჩამონადენი ქვედა ლარსთან 13,4%-ს შეადგენს; შემდეგ მოდიან მდინარეები რიონი (ხიდიკართან, 7,9%) და კოდორი (განახლებასთან 6,6%). მინიმალური მცინვარული ჩამონადენის წვლილით ხასიათდებიან მდინარეები არაგვი (ჟინვალთან, 0,3%), ხობი (ლეგახარე, 1,0%) და სხვები, რომელთაც აუზების გამცინვარების უმნიშვნელო ფართობები გააჩნიათ. მდინარეთა სათავეებში, სადაც აუზის გამცინვარების ფართობი 60-70%-ია, მცინვარული წყლების წვლილი მდინარის ჩამონადენში 70-80%-ს აღწევს.

ამრიგად, საქართველოს მცინვარული აუზების მდინარეთა ჩამონადენში, აუზის გამცინვარების მიხედვით, მცინვარული ჩამონადენის წვლილი 0,3-0,7%-ს შეადგენს.

ჭაობები

უახლოეს წარსულში საქართველოში ჭაობებს მნიშვნელოვანი ადგილი ეკავათ, განსაკუთრებით კოლხეთის დაბლობზე. ჭაობებს მიეკუთვნებიან ამოუშრობადი ჭარბტენიანი ფართობები, რომლებიც არა ნაკლებ 30 სმ სისქის ტორფის ფენით არიან დაფარულნი. ტორფის სტრუქტურა განპირობებს მის შესაძლებლობას, თავის თავში მოიქციოს წყლის დიდი რაოდენობა (თავისი მოცულობის 95%-ზე მეტი). საკუთრივ ტორფიანი ჭაობები საქართველოში ცოტა იყო, მაგრამ ჭარბტენიან მიწებთან ერთად მათ ფართობი 256 ათას ჰექტარს შეადგენს; აქედან დასავლეთ საქართველოზე მოდიოდა 225 ათასი ჰექტარი.

ამჟამად ჭაობების და ჭარბტენიანი მიწების ნაწილი ამოშრობილია. ჭაობები გვხვდება მხოლოდ კოლხეთის დაბლობის დასავლეთ, ზღვისპირა ნაწილში და მათე საერთო ფართობი დაახლოებით 627 კმ²-ია. ეს ტერიტორია ხასიათდება სიმაღლის დაბალი ნიშნულებით, დედამიწის ზედაპირისა და ჰიდროგრაფიული ქსელის მცირე ქანობებით, რაც ხელს უწყობს წყლის მასის აკუმულირებას.

ჭაობები მოქმედებენ კლიმატზე, ჰიდროლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ რეჟიმზე და ამდენად წარმოადგენენ ტერიტორიის ეკოლოგიური წონასწორობის განმსაზღვრელ მნიშვნელოვან ფაქტორს.

გენეზისით, საქართველოს ჭაობები მიეკუთვნებიან დაბლობის ჭაობებს, და განვითარების პირველ სტადიაში იმყოფებიან. მალლობის ჭაობების მცირე ფართობები წარმოდგენილია ჯავახეთის ზეგანზე და ზოგიერთ სხვა რაიონში.

ბუნებაში წყლის წრებრუნვის შესაბამისად წყალი ჭაობებში მუდმივად გადაადგილდება დროსა და სივრცეში, მაგრამ ეს გადაადგილება საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს. კოლხეთის დაბლობის წყლები ძირითადად აორთქლებასა და მდინარეთა ქსელში ფილტრაციაზე იხარჯება, ამიტომ ამ წყლების მარაგის განახლება ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში მიმდინარეობს და ისინი ნელა აღდგენას მიეკუთვნებიან.

მე-10 ცხრილში მოყვანილია მონაცემები კოლხეთის დაბლობის ზოგიერთი ჭაობის შესახებ. ჭაობების წყლის მარაგის საერთო მოცულობების შეფასებები მიღებულია ტორფში წყლის შემცველობის გასაშუალოებული მონაცემების საფუძველზე.

ცხრილი 10.

ძირითადი ცნობები კოლხეთის დაბლობის ჭაობების შესახებ

ჭაობი	ადგილმდებარეობა	სიმაღლე ზ.დ-დან მ. ში.	საშუალო სიღრმე მ.	ფართობი კმ ²	წყლის მოცულობა მლნ მ ³
ერისწყლის	ზღვის ნაპირსა და დიუნას შორის	1,5	1,0	15	1,20
ფიჩორა-ქვიშონას	მდ.ისარეთასა და გაგიდას შორის	4,0	2,0	13,2	21,1
ერისწყლის	მდ.ოქუმსა ად გაგიდას შორის	0,5-1,8	1,0	117	93,6
თორსის	ზღვისპირა დაბლობი	80,5	1,0	9,0	8,1
ნაკარდალის	მდ.ენგურის შესართავის ნაწილი	4,0	1,5	21,0	25,2
ჭურის	მდ.ენგურისა და ხობს შორის	3,0	0,8	90,0	64,8
ჭალადიდი-ფოთის	მდ.რიონსა და ხობს შორის	12,5	1,5	144	194
ქვეშენათის	მდ.ქვეშენათის ორივე მხარეს	8-9	1,0	1,0	0,80
მორჩხილის	მდ.მორჩხილის ნაპირებზე	5-9	1,0	1,0	0,80
ჭვინთაღელე	მდ.ჭვინთაღელეს ნაპირებზე	5-9	1,1	1,4	1,12
ფიჩორა-პალიასტომის	მდ.იჩორას ორივე მხარეს	0,5-1,8	8,0	191	1365
ლაითურის	მდ. შარას აუზი	1,5	2,0	1,2	2,16
ისპანის 1-ლი და მე-2	მდ. ჩოლოქის და ოჩხამურის აუზები	1,5	2,0	19,0	103
ნატანები-სუფსის	მდ. ნატანებსა და სუფსას შორის	0,5-1,5	7,0	15,0	202

როგორც ცხრილიდან ჩანს, წყლის ყველაზე დიდი რესურსებით გამოირჩევიან ფიჩორა-პალიასტომის (1365 მლნ. მ³), ქობულეთის (103 მლნ. მ³), ჭალადიდი-ფოთის (93,6 მლნ. მ³) ჭაობიანი მასივები.

კოლხეთის დაბლობის ჭაობების წყლის მარაგი დაახლოებით 1,89 კმ³-ს შეადგენს. ამ მარაგის ნაწილი აორთქლებზე იხარჯება, ნაწილი კი უშუალოდ მდინარეთა ქსელში ინფილტრაციის გზით შავ ზღვაში ჩაედინება.

წყალსაცავები

წყალსაცავი წარმოადგენს ხელოვნურ წყალსატევს, რომელიც ემსახურება, ტერიტორიისა და წლის პერიოდის მიხედვით არათანაბრად განაწილებული, მდინარის ჩამონადენის დარეგულირებას, წყლის რესურსების ოპტიმალური გამოყენების მიზნით.

საქართველოს წყალსაცავებში აკუმულირებულია მისი წყლის რესურსების მნიშვნელოვანი ნაწილი. დღეისთვის ექსპლუატაციაშია 44 წყალსაცავი, რომელთა მოცულობაც 0,5 მლნ. მ³-ს აღემატება (ცხრილი 11). მათი საერთო მოცულობა 3,32 მ³-ს შეადგენს, ხოლო ყოველწლიურად განახლებადი სასარგებლო მოცულობა - 2,27 კმ³-ს.

ამ წყალსაცავებიდან, რვა წყალსაცავი დასავლეთ საქართველოშია აშენებული და ერთი საირიგაციო წყალსაცავის გარდა ენერგეტიკული დანიშნულების არიან. მათი საერთო სასარგებლო მოცულობა 0,85 კმ³-ია. აღმოსავლეთ საქართველოს შედარებით ნაკლებტენიანობა განაპირობებს იმას, რომ აღმოსავლეთ საქართველოს წყალსაცავთა უმეტესეობის დანიშნულება ირიგაციაა. რამოდენიმე წყალსაცავის მშენებლობა შეჩერებულია.

კომპლექსური დანიშნულების წყალსაცავები რამოდენიმე სახის წყალმომხმარებლის უზრუნველყოფას ემსახურებიან. ასე მაგალითად, ჟინვალის წყალსაცავის ძირითადი დანიშნულება ენერგეტიკა, ირიგაცია და სასმელი წყალმომარაგებაა. თუმცა, მეტ-ნაკლებად ყველა წყალსაცავი ძირითადი დანიშნულების გარდა, გამოიყენება თევზის მეურნეობისათვის, რეკრეაციისა და ისეთი სტიქიური მოვლენების შედეგების შესარბილებლად, როგორცაა წყალდიდობა. უნდა აღინიშნოს, რომ ბევრ ქვეყანაში შენდება სპეციალური კაშხლები და წყალსაცავები, რომელთა დანიშნულებაც, მხოლოდ წყალდიდობებთან ბრძოლაა. საქართველოს ზოგიერთი წყალსაცავი შექმნილია ყოფილი ტბების ქვაბულებში. მათ რიცხვს მიეკუთვნებიან შაორის, თბილისისა და სხვა წყალსაცავები. ზოგიერთი ხელოვნური წყალსაცავი ფაქტიურად ბუნებრივ ტბას წარმოადგენს, მაგრამ პირობითად წყალსაცავად ითვლება, რადგანაც მათი საზრდოობა ხელოვნური არხებით წარმოებს. მათ რიცხვს მიეკუთვნებიან: კუმისის ტბა, რომლის მაღალმინერალიზებული (2700მგ/ლ), სამეურნეოდ გამოუსადეგარი წყალი გაშვებული იქნა და ამჟამად მას, ხელოვნური არხითა და წყალსატუმბებით მიეწოდება მდ. მტკვრის წყალი; ჯანდარის ტბა და სხვა.

ცხრილი 11.

ექსპლუატაციაში მყოფი წყალსაცავების ძირითადი მახასიათებლები

ა) დასავლეთ საქართველო

წყალსაცავი	მდინარე	მოცულობა მლნ მ ³		წყლის ზედაპირის ფართობი ნშდ-სთვის კმ ²	დანიშნულება
		სრული	სასარგებლო		
ჯვარის	ენგური	1092,0	662,0	13,5	ენერგეტიკა
გალის	ერისწყალი	145,0	26,0	8,0	ენერგეტიკა
გუმათის	რიონი	39,0	13,0	2,4	ენერგეტიკა
ვარციხის	რიონი, ყვირილა	14,6	2,4	5,1	ენერგეტიკა
შაორის	შაორა	71,0	68,0	13,2	ენერგეტიკა
ლაჯანურის	ლაჯანური, ცხენისწყალი	12,0	16,0	1,6	ენერგეტიკა

ტყიბულის	ტყიბულა	84,0	62,0	11,5	ენერგეტიკა
კუხის	კუხისწყალი	1,9	1,85	0,3	მორწყვა
ჯამი		1471,1	851,25	85,6	

ბ) აღმოსავლეთ საქართველო

წყალსაცავი	მდინარე	მოცულობა		წყლის ზედაპირის ფართობი ნმდ-სთვის კმ ²	დანიშნულება
		სრუ ლი	სასარ გებლო		
ზაჰესის	მტკვარი	12,0	3,0	2,0	ენერგეტიკა
ჯანდარის	მტკვარი	52,0	23,0	12,5	მორწყვა
ზრესის	მურჯახეთის წყ.	2,18	1,26	1,77	მორწყვა
წყისის	ქვაბლიანი	1,5	1,46	0,3	მორწყვა
ნადარბაზევის	დიდი ლიახვი	8,2	7,2	2,0	მორწყვა
ზონკარის	პატარა ლიახვი	40,0	39,0	1,4	მორწყვა
ჟინვალის	არაგვი	520,0	370,0	11,5	კომპლექსური
ნარეკვავის	ნარეკვავე	6,8	5,6	0,56	მორწყვა
ალგეთის	ალგეთი	65,0	60,0	2,30	მორწყვა
მარაბდის	ალგეთის	1,2	1,2	0,23	მორწყვა
წალკის	ქცია-ხრამი	312,0	292,0	34,0	კომპლექსური
მთისძირის	მაშავერა	23,33	2,95	0,86	მორწყვა
პანტიანის	მაშავერა	5,36	5,26	0,62	მორწყვა
იყუბლოს	მაშავერა	11,0	1,10	2,0	მორწყვა
კუმისის	მტკვარი	11,0	4,0	5,4	მორწყვა
სიონის	იორი	325,0	300,0	14,4	კომპლექსური
თბილისის	იორი	308	155,0	11,8	კომპლექსური
ჭალის	ჩაგურგულა	1,7	1,4	0,35	მორწყვა
კუდიგორის	დურუჯი	3,5	3,5	3,0	მორწყვა
ოქტომბერის	ავანისხევი	1,75	1,5	0,23	მორწყვა
თელათწყლის	თელათწყლი	1,6	1,2	0,14	მორწყვა
კუმისხევის	კუმისხევი	4,0	2,27	0,65	მორწყვა
კრანჩისხევის	კრანჩისხევი	1,26	0,92	0,27	მორწყვა
თავწყაროს	არაგვი	1,3	0,96	0,26	მორწყვა
დალისმთის	იორი	140,0	120,0	-	კომპლექსური
ჯამი		1843,8	1417,6	1074	
სულ		3315,3	2268,9	163,0	

წყალსაცავების მნიშვნელოვანი ნაწილი შექმნილია მდინარეთა ხეობებში, კაშხლების საშუალებით კალაპოტის გადაკვეთის გზით. მათ რიცხვს მიეკუთვნებიან 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, სიონის და წალკის წყალსაცავები -

მრავალწლიური რეგულირებისათვის. გალის, ლაჯანურის, გუმათის, ვარციხისა და სხვა წყალსაცავებს მხოლოდ დღელამური რეგულირების უნარი აქვთ.

წყალსაცავები, მათი წყლის მასის სწრაფი აღრევითა და განახლებით გამოირჩევიან. ასე მაგალითად, ჯვარის წყალსაცავში წყლის მარაგის სრული განახლება 125 დღე-ღამეში ხდება, ხოლო სიონის წყალსაცავში - ერთ წელიწადში.

ცხადია წყალსაცავის აშენება გარკვეულწილად ცვლის ეკოლოგიურ სისტემას: წყლით იფარება ხეობის ნაწილი, ჩნდება მეწყერული პროცესის ახალი კერები, მატულობს ჰაერის და ნიადაგის ტენიანობა, ირღვევა მდინარის თხევადი და მყარი ჩამონადენის რეჟიმი წყალსაცავის ქვემო წელში და სხვა. მაგრამ რადგანაც სხვა ალტერნატივა ჯერჯერობით არ არსებობს და წყალსაცავების მშენებლობა გარდაუვალია, მათი პროექტირებისას აუცილებელია მრავალმხრივი ანალიზის ჩატარება წყალსაცავის პარამეტრების და მისი გამოყენების ოპტიმიზაციისათვის, რომელშიც გათვალისწინებული იქნება მომავალი ეკოლოგიური ცვლილებები. მათ საფუძველზე უნდა შეირჩეს წყალსამეურნეო სისტემის ისეთი პარამეტრები და გარემოს დამცავი ღონისძიებები, რომლის დროსაც ზიანი ეკოლოგიურ სისტემაზე მინიმალური იქნება, ხოლო სისტემის ეფექტურობა - მაქსიმალური.

მიწისქვეშა წყლები

საქართველოს მდიდარია მიწისქვეშა წყლებით, რაც მის ტერიტორიაზე მოსული უხვი ატმოსფერული ნალექებითაა (93,3 კმ³-ს წელიწადში) განპირობებული.

უკანასკნელი მონაცემებით, საქართველოს მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი რესურსების მარაგი 21,7 კმ³-ს (311 მმ) აღწევს, რაც მთელი ტერიტორიის ზედაპირული ჩამონადენის 43%, ხოლო წლიური ატმოსფერული ნალექების 23%-ს შეადგენს.

უმეტესად ეს წყლები დაბალი მინერალიზაციისა და სასმელად გამოსადეგია. ძირითადად გვხვდება ორი ტიპის სასმელი მიწისქვეშა წყალი. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნებიან ჰიდროკარბონატული მიწისქვეშა წყლები, რომელთა მინერალიზაციის ხარისხი 0,2-0,3 გ/ლ-ია. ამ წყლების მარაგი სამხრეთ საქართველოში 0,63 კმ³-ს შეადგენს. მეორე ჯგუფს 0,3-0,1 გ/ლ მინერალიზაციის მქონე სასმელი მიწისქვეშა წყლები, რომელთა მარაგი საქართველოს ტერიტორიაზე 2,582 კმ³-ს შეადგენს.

მიწისქვეშა წყლის რესურსების განახლების ძირითად წყაროს ატმოსფერული ნალექები და ზედაპირული წყლები წარმოადგენენ. ამასთან, სისტემაში, ზედაპირული წყლები - მიწისქვეშა წყლები, წყალცვლა ორივე მიმართულებით მიმდინარეობს. საქართველოს ტერიტორიის გეოლოგიურ-ჰიდროგეოლოგიური და ფიზ-გეოგრაფიული პირობების თავისებურებანი განპირობებენ მიწისქვეშა წყლის რესურსების ფორმირების ფაქტორთა მრავალფეროვნებას და ამ რესურსების არათანაბარ განაწილებას ტერიტორიაზე. ერთი და იგივე წყალშემცველი კომპლექსის წყალშემცველობა მცირდება დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით, რაც დაკავშირებულია, იგივე მიმართულებით ატმოსფერული ნალექების შემცირებასთან.

ამასთან ერთად, აღინიშნება ქანების წყალშემცველობის ზრდა ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად. ეს იმით აიხსნება, რომ სიმაღლის მიხედვით ატმოსფერული ნალექების ზრდასთან ერთად, მატულობს კონდენსაციის როლი წყალშემცველი ჰორიზონტის საზრდოობაში. ამის შედეგად, მაღალმთიანი რაიონების წყალშემცველი კომპლექსები უფრო წყალუხვნი არიან და უფრო მეტი რაოდენობის წყაროები გააჩნიათ, ვიდრე იგივე კომპლექსებს, რომელთაც უფრო დაბალი მდებარეობა აქვთ. ეს განსაკუთრებით ეხება, დასავლეთ საქართველოს ფარგლებში, კავკასიონის სამხრეთ

ფერდობის ნაოჭა ზონაში განვითარებულ, პალეოგენურ-ზედა ცარცული, ქვედა ცარცული და ზედა იურიული პერიოდების კარბონატული დანალექების წყლიან ჰორიზონტებს.

ასე მაგალითად, ბათუმის რაიონში იგი უდრის 472-1100 მმ-ს, ქედისა და შუახევის რაიონში - 325-1100 მმ-ს, ხულოს რაიონში 157-351 მმ-ს, ახალციხისა და მცხეთის რაიონებში 63-157 მმ-ს, მესტიისა და ონის რაიონში 472-1100 მმ-ს, ჯავის რაიონში - 350-472 მმ-ს, ლაგოდეხის რაიონში 157-350 მმ-ს.

ამ კანონზომიერებას არ ექვემდებარებიან მეოთხეული და პლიოცენური დანალექების კომპლექსის ფორების წნევიანი წყლები, რომლებიც განვითარებულია ცალკეულ არტეზიულ აუზებში (ალაზნის, იორი-შირაქის, მარნეული-გარდაბნის, კოლხეთის და სხვ.), რადგანაც წყალშემცველი ქანების ფილტრაციის უნარი, პიეზომეტრიული ზედაპირის ქანობი და საზრდოობისა და წყალგაცემის პირობები მკვეთრად განსხვავდებიან სხვადასხვა აუზებში. მაგალითად, კოლხეთის დაბლობის წლიური ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა 1200-2800 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს, ხოლო წნევიანი წყლების მიწისქვეშა ჩამონადენის მოდული 4 ლ/წმ-ს შეადგენს 1 კმ²-დან, მაშინ, როდესაც ალაზნის ველზე, სადაც 500-600 მმ ნალექი მოდის, და წნევიანი წყლების მიწისქვეშა ჩამონადენის მოდული შეადგენს 10-13 ლ/წმ-ს 1 კმ²-დან.

საქართველო აგრეთვე გამოირჩევა მინერალური წყლების რესურსებით.

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

საქართველოს მინერალური წყლები ძირითადად წარმოქმნილია ინფილტრაციული და სედიმენტაციური რელიქტიური წყლებისაგან, მათზე ამა თუ იმ ბუნებრივი ფაქტორების მოქმედების შედეგად; ზოგ შემთხვევაში არ არის გამორიცხული იუვენური წყლების მონაწილეობის შესაძლებლობაც.

კავკასიონისა და აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემებში ნახშირორჟანგიანი მინერალური წყლების დიდი გავრცელება პირდაპირ კავშირშია ახალგაზრდა ვულკანურ წარმონაქმნებთან: ნახშირორჟანგა გაზი, რომელიც აღნიშნული წყლების ფორმირების ძირითად ფაქტორს წარმოადგენს, დიდ სიღრმეში წარმოიშობა.

საქართველოს ბელტის ფარგლებში ქლორიდული წყლები წარმოადგენენ სედიმენტაციური და ინფილტრაციული წყლების შენაერთს.

საქართველოს ტერიტორიაზე აღრიცხულია 50-ზე მეტი თერმული წყაროებისა და ჭაბურღილების ჯგუფი. ისინი ძალზედ არათანაბრად არიან განაწილებულნი, თუმცა, თითქმის ყველა ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში გვხვდებიან. გამონაკლისს წარმოადგენს კავკასიონის კრისტალური სუბსტრატის ნაპრალოვანი წყლების რაიონი, სადაც თერმული წყლების გამოსასვლელების შესახებ მონაცემები არ არის.

20-100⁰ ტემპერატურის მქონე, ბუნებრივად გამოსული თერმული წყლების ჯამური დებიტი 1000 - ლ/წმ-ზე მეტია.

საქართველოს თერმული წყლები ხასიათდებიან მრავალფეროვანი ქიმიური შედგენილობით - მტკნარი ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანიდან მაღალმინერალიზებულ ქლორიდულ-ნატრიუმიანამდე.

გაზური შემადგენლობით ისინი ნახშირორჟანგიანი, აზოტიანი ან მეთანიანი არიან.

წყალდიდობები და წყალმოვარდნები საქართველოს მდინარეებზე

საქართველოს მდინარეთა წყლიანობის რეჟიმთან დაკავშირებულია ისეთი სახიფათო სტიქიური მოვლენები, როგორცაა წყალმოვარდნა და წყალდიდობა.

ფორმირების პირობების მიხედვით წყალმოვარდნა საქართველოს მდინარეებზე შეიძლება იყოს: ა) ნადნობი წყლით ჩამოყალიბებული, რომელმაც ჰაერის ტემპერატურის ინტენსიური მატებისა და თოვლის დნობის პერიოდში უხვი წვიმებისას შეიძლება კატასტროფულ სიდიდეს მიაღწიოს; ბ) ზაფხულ-შემოდგომის პერიოდში ინტენსიური წვიმებით ფორმირებული; გ) შემოდგომის ხანგრძლივი გაბმული წვიმებით გამოწვეული; დ) ზამთრის პერიოდის ხანმოკლე, მაგრამ ინტენსიური წვიმებით გამოწვეული, რომელთაც ძირითადად ადგილი აქვთ შავი ზღვის სანაპირო რაიონში.

კატასტროფული წყალდიდობა შეიძლება გამოიწვევოს მეტეოროლოგიური ფაქტორებით (ჰაერის ტემპერატურა, თოვლის მარაგი მდინარის აუზში, წვიმის ნალექების რაოდენობა და ინტენსივობა), ჰიდროლოგიურ - მორფომეტრიული პირობებით (წყლის რაოდენობა მდინარეში, ნაკადის სიჩქარე, შეგუბება წყალსატევებისა და დიდი მდინარეების მხროდან, კალაპოტის მოყვანილობა გეგმაში, კალაპოტის გამტარუნარიანობა, ნაპირების სიმაღლე), ნაგებობების გარღვევით, მეწყრული მოვლენებით და აგრეთვე წყალდიდობისაგან დამცავი საიმედო საინჟინრო ნაგებობების უქონლობით ან მათი არასწორი გამოყენებით.

როგორც წესი, საქართველოს მდინარეებზე ყოველწლიურად დაკვირვებული წყალმოვარდნებიდან და წყალდიდობებიდან ყველას არ მივყავართ დამანგრეველ შედეგებამდე, მრავალი მათგანი კატასტროფულ ხასიათს არ იძენს. წყალდიდობისა და წყალმოვარდნის კატასტროფული ხასიათი ძირითადად განპირობებულია თოვლის დნობის მეტისმეტი ინტენსიურობით, რომელიც კიდევ უფრო მძლავრი ხდება, როდესაც თოვლის დნობის პერიოდში წვიმის სახით მოდის მნიშვნელოვანი სიდიდის ატმოსფერული ნალექი. ზოგჯერ, წყალდიდობისა და წყალმოვარდნის მდინარის კალაპოტში წყალი არ ეტევა, გადმოდის ნაპირებიდან, ტბორავს მიმდებარე ტერიტორიებს და დიდ მატერიალურ ზარალს აყენებს ქვეყნის ეკონომიკას.

წყალმოვარდნების დროს, წყლის დონის აწევის ინტენსივობა საშუალოდ 35-70 სმ/დღე-ღამე-ს, ხოლო შავი ზღვის სანაპიროს მდინარეებზე 180-200 სმ/დღე-ღამე-ს აღწევს. ამ დროს მდინარის წყლის დონის რყევადობის წლიური ამპლიტუდა მნიშვნელოვან სიდიდეებს აღწევს. მაგალითად, მდ. ენგურზე (ჭუბერთან) ამპლიტუდამ 1967 წელს 404 სმ შეადგინა, მდ. ძირულაზე (წევასთან) 455 სმ (1955 წ.), მდ. არაგვზე (ჟინვალთან) – 453 სმ (1953 წ.).

მაქსიმალური წყლის ხარჯისა და საშუალო წლის ხარჯის თანაფარდობის ყველაზე დიდი სიდიდით გამოირჩევა მდ. შულავრისწყალი, აქ, 1972 წელს გავლილი მაქსიმალური წყლის ხარჯი 314-ჯერ აღემატებოდა საშუალო წლიურ ხარჯს. ამ თანაფარდობის, ე.წ. მდინარის წყალმოვარდნული აქტივობის კოეფიციენტის, ბევრად უფრო მცირე მნიშვნელობებით ხასიათდებიან შედარებით დიდი წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეები. მაგალითად, მდ. მტკვარზე თბილისთან, 1968 წლის 19 აპრილს გავლილი ხარჯი (2450 მ³-წმ) დაახლოებით 12-ჯერ აღემატებოდა საშუალო წლიურ ხარჯს. დასავლეთ საქართველოში ეს კოეფიციენტი 50-80-ს არ აღემატება, მაშინ როდესაც აღმოსავლეთ, ნაკლებადტენიანი რაიონების მდინარეთათვის იგი 200-300-ს აღწევს. მდინარეთა აუზებში, რომელთა საშუალო სიმაღლე 2500 მ-ს აღემატება, წყლის მაქსიმალური ხარჯებისა და საშუალო წლიური ხარჯების თანაფარდობა 10-20-ს არ

აღემატება. მაგალითად, მცირე მდინარეებზე (მდ. მესტიაჭალა და თეთრი არაგვი), რომელთა წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე შესაბამისად 2790 და 2500 მ-ია, დაკვირვებული მაქსიმალური ხარჯები მხოლოდ 8-13-ჯერ აღემატებიან საშუალო წლიურ ხარჯებს. ზოგადად, წყალმოვარდნილი აქტივობის კოეფიციენტი მცირდება წყალშემკრები აუზის და საშუალო სიმაღლის, საშუალო წლიური ხარჯებისა და ნალექების გაზრდისას.

წარსულში, როდესაც თითქმის არავითარი კაპიტალური საინჟინრო ღონისძიება არ ტარდებოდა წყალდიდობისაგან დასაცავად, საქართველოს მდინარეებზე ისეთი კატასტროფული წყალდიდობები და წყალმოვარდნები, რომლებიც ტბორავდნენ მნიშვნელოვან ტერიტორიებს საკმაოდ ხშირი მოვლენა იყო. აღსანიშნავია, რომ იმ დროს წყალმოვარდნისა და წყალდიდობის დადგომის ინფორმაციისა და გაფრთხილების სამსახური ძირითადად არ არსებობდა. კატასტროფული წყალდიდობების შესახებ პირველი ცნობები პრესაში 1839 წელს გამოქვეყნდა, რომელიც მდინარე მტკვარზე წყალმოვარდნის შედეგად თბილისის ე.წ. „რიყის“ რაიონის დატბორვას ეხება.

მას შემდეგ, რაც განხორციელდა წყალსაცავების აგების საშუალებით მდინარის ჩამონადენის რეგულირების პროექტები (მდინარეებზე რიონი, ენგური, ქცია-ხრამი, იორი, ალაზანი და სხვ.) და დაბლობ რაიონებში მდინარეთა დიდ სიგრძეზე აშენდა ნაპირგამმაგრებელი და ნაკადმიმმართველი ჯებირები, წყალმოვარდნების და წყალდიდობის მიერ მიყენებული ზარალის სიდიდე მკვეთრად შემცირდა. თუმცა, ყველა აღნიშნული ღონისძიება გათვლილია გარკვეული განმეორებადობის ხარჯისათვის და წყალდიდობის განმაპირობებელი ფაქტორების გარკვეული თანხვედრისას, ისინი სრულად ვერ ახერხებენ კატასტროფული წყალდიდობისაგან ზარალის თავიდან აცილებას. ასე მაგალითად, მდ. მტკვარზე 1968 წლის გაზაფხულის წყალდიდობისას, აპრილში, დაინგრა სარკინიგზო და საავტომობილო გზები, დროებით შეწყდა კურორტ ბორჯომის საავტომობილო და სარკინიგზო კავშირი სხვა ქალაქებთან, თბილისში მდინარე გადმოვიდა ჯებირებიდან, დატბორა ზოგიერთი შენობის პირველი სართული, სარდაფები და ა.შ.

ზოგიერთ შემთხვევაში კატასტროფული წყალდიდობის მიზეზს წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა არასწორი გატარება წარმოადგენს.

მაგალითად მდ. რიონზე 1987 წლის წყალდიდობის დროს ხარჯმა ხობთან, 21 იანვარს 4500-5000 მ³/წმ შეადგინა. მდინარემ გაარღვია კალაპოტის გასწვრივ აგებული წყალდიდობისაგან დამცავი მიწის ზვინული სოფელ საგვიჩიოსთან და შედეგად დაიტბორა რამდენიმე სოფელი, რასაც ადამიანთა მსხვერპლიც კი მოჰყვა. განადგურდა წვრილფეხა და მსხვილფეხა საქაონელი, დაინგრა სახლები, განადგურდა ნათესები და საერთო ზარალმა მილიონობით მაშინდელი მანეთი შეადგინა, არის აზრი, რომ ასეთი კატასტროფული ხარჯის ფორმირებას, წვიმებითა და თოვლის დნობით გამოწვეულ წყალმოვარდნასთან ერთად ხელი შეუწყო ვარციხის წყალსაცავიდან წყლის ავარიულმა გაშვებამ. იგივე სიტუაციას ადგილი ჰქონდა 1982 წლის აპრილშიც, როდესაც ვარციხის ჰესთან მდ. რიონის ხარჯმა 4800 მ³/წმ შეადგინა.

რა თქმა უნდა, აუცილებელია წყალსაცავის წინასწარი დაცლა და მომზადება მოსალოდნელი წყალდიდობისა და წყალმოვარდნის წყლის მისაღებად, მაგრამ ეს უნდა ხდებოდეს სადისპეტჩერო წესების შესაბამისად, რომლებშიც გათვალისწინებული უნდა იყოს მოსალოდნელი წყალმოვარდნის საპროგნოზო ხარჯი, თვით წყალსაცავისა და მდინარის ქვემო დინების ტერიტორიების უსაფრთხოება. წყალსაცავების კასკადის არსებობის შემთხვევაში ეს წესები ურთიერთშეთანხმებული უნდა იყოს.

ღვარცოფები საქართველოს მდინარეებზე

საქართველოს ზოგიერთი მდინარის აუზში ადგილი აქვს მთის პირობებში წყლისმიერი ეროზიის სახიფათო გამოვლინებას, როგორც ღვარცოფია. ღვარცოფების დამანგრეველ ზემოქმედებას განიცდიდნენ და განიცდიან სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, სამრეწველო საწარმოები, სარკინიგზო და საავტომობილო გზები და საგზაო ნაგებობები, დასახლებული პუნქტები, მათ შორის ქალაქების თბილისის, ყვარლის, თელავისა და სხვათა საცხოვრებელი რაიონები. ასე მაგალითად, 1977 წელს ღვარცოფებისაგან დაზარალდა ქალაქი თელავი და დაბა ლენტეხი.

ღვარცოფის ფორმირების განმაპირობებელი ფიზიკურ-გეოგრაფიული, გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიური და ჰიდრომეტეოროლოგიური ფაქტორებიდან, შეიძლება გამოიყოს სამი ძირითადი აუცილებელი და საკმარისი პირობა: 1) მდინარის კალაპოტისა და აუზის ფერდობების დიდი დახრილობის არსებობა; 2) მდინარის კალაპოტსა და აუზის ფერდობებზე ფხვიერი, ადვილად ჩასარეცხი ან დატენიანების შემთხვევაში მდგრადობის მკარგავი მთის ქანების არსებობა; 3) წყლის იმ რაოდენობის არსებობა, რომელიც საკმარისია ფხვიერ-ნატეხი მასალის გადასაადგილებლად ფერდობებსა და კალაპოტში.

საქართველოს ტერიტორიაზე უმეტესად გავრცელებულია თავსხმა წვიმებით გამოწვეული ღვარცოფების (75,7%), თუმცა ზოგიერთ შემთხვევაში, ღვარცოფის ფორმირება ხდება ინტენსიური თოვლის დნობით (7,8%), მყინვარული ტბების გარღვევით (8,1%), მყინვარული ჩამონახვავებისა და აგრეთვე სხვა ბუნებრივი ხერგილების გარღვევით (8,4%).

საქართველოს ტერიტორიაზე განვითარებული ეროზიული პროცესების ბუნებრივი სვლა, ადამიანის დაუფიქრებელი და არასწორი საქმიანობით, კიდევ უფრო მძიმდება. ტყისა და ბუჩქნარის უსისტემო გაჩეხვა, საძოვრების მოუწესრიგებელი ინტენსიური გამოყენება, არასწორი აგროტექნიკა, ადგილობრივი გზების გაყვანა გეოლოგიური დასაბუთებისა და ფერდობების გამაგრების გარეშე - ეს ყველაფერი იწვევს ფერდობების გაშიშვლებას, მთის ეროზიის კერების გაჩენასა და განვითარებას და ღვარცოფული პროცესების ინტენსიფიკაციას.

საქართველოში ღვარცოფების განვითარების ინტენსიურობა დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით მატულობს, რასაც ხელს უწყობს ამ მიმართულებით - კლიმატის კონტინენტურობისა და არიდულობის გაძლიერება, ნალექების ხანგრძლივობის შემცირება და ინტენსიურობის გაზრდა, მცენარეული საფარის სიხშირისა და სიმძლავრის შემცირება, ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობის დღეღამური ამპლიტუდის გაზრდის შედეგად ფიზიკური გამოფიტვის პროცესების გაძლიერება, გვალვიანი პერიოდების ხანგრძლივობის ზრდა, რომლებსაც მაღალი ინტენსივობის თავსხმა წვიმები ცვლიან.

დღეღამური ნალექების მაქსიმუმები, რომლებიც ხშირად ღვარცოფის წარმოქმნას იწვევენ, საქართველოს სამხედრო გზის რაიონში 150 მმ-ს შეადგენს, კახეთის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე, ჯავახეთის მთიანეთში, თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთი ფერდობზე, სურამის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობზე და წალკის ზეგანზე - 70-130 მმ-ს, ხოლო კახეთის ქედის ჩრდილოეთ-დასავლეთ და სურამის ქედის დასავლეთ ფერდობზე - 150-160 მმ-ს.

რეგისტრირებული ღვარცოფების დიდი უმრავლესობა მაის-აგვისტოს პერიოდში ჩამოყალიბდა, ამთან აგვისტოში ადგილი ჰქონდა 3-ჯერ უფრო მეტ ღვარცოფს, ვიდრე ცალ-ცალკე მაისში, ივნისსა და ივლისში.

საქართველოს ღვარცოფული საშიშროების ძირითად რაიონებს წარმოადგენენ კავკასიონის ცენტრალური და აღმოსავლეთ ნაწილების სამხრეთ ფერდობები, ცივ-გომბორის ქედი, მცირე კავკასიონის ქედები, სურამის ქედი და ლოქის მასივი.

ინტენსიური ღვარცოფწარმოშობითა და ძლიერი ღვარცოფული გამოვლინებით ხასიათდებიან კავკასიონის ცენტრალური ნაწილის სამხრეთ ფერდობის მდინარეების - არაგვის, დიდი ლიახვის, ყვირილას, რიონის, ცხენისწყლის აუზები და თერგის ზემო დინების მიდამოები; უფრო აღმოსავლეთით - მდ. ივრის ზემო დინების აუზი და მდ. ალაზნის აუზის მარცხენა ნაწილი; დასავლეთით - მდინარე ენგურისა და კოდორის აუზები და შედარებით ნაკლები ხარისხით მდ. ღალიძგას, ჟოეკვარას, ბზიფისა და სხვათა აუზები. აქ ღვარცოფული ნაკადები ძირითადად ქვატალახიანია, მათში ჭარბობს მნიშვნელოვანი ზომის მსხვილი ნატეხი მასალა. ამასთან, გამოტანილი კენჭარისა და ლოდების სიდიდე 2-5 მეტრსა და მეტსაც კი აღწევს. ამ ღვარცოფული ნაკადების მასის შემადგენლობაში წვრილმიწიანი და თიხოვანი კოლოიდური ფრაქციების შემცველობა უმნიშვნელოა.

უკანასკნელ დროს, ღვარცოფების განვითარება საკმაოდ გააქტიურდა მდ. ალაზნის მარჯვენა სანაპიროს ნაკადებზე, რომლებიც ცივ-გომბორისა და კახეთის ფერდობებს კვეთენ. აქ, შედარებით მცირე ფართობის ღვარცოფულ აუზებში ფორმირდებიან საკმაოდ ძლიერი ღვარცოფული ნაკადები. ღვარცოფების განვითარების აქტიურობით გამოირჩევიან მდინარე ილტოს, თურდოს, თელავისხევის, ვარდისუბნისხევის, კისისხევის და სხვათა აუზები. მცირე კავკასიონზე აქტიურ ღვარცოფულ რაიონებს მიეკუთვნებიან მდ. ალგეთისა და ქცია-ხრამის აუზები. ეს ღვარცოფები ძირითადად ქვაწყლიანი ტიპისაა, იშვიათად - ქვატალახიანი. ღვარცოფული მოვლენები მთლიანად ამ რაიონში, კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებთან შედარებით, ნაკლებად აქტიური და ნაკლებად მნიშვნელოვანია, რადგანაც ამ რაიონის გეოლოგიური აგებულების თავისებურებიდან გამომდინარე, არ ხდება მსხვილი ღვარცოფული კერების შექმნა და ფხვიერი ნატეხი მასალის დაგროვება ფერდობებზე. შედარებით ნაკლებადაა აგრეთვე განვითარებული მეწყერული მოვლენებიც. სურამის ქედისა და ლოქის მასივის მდინარეთა აუზებში ღვარცოფული მოვლენები ნაკლებად არიან განვითარებული. აქ წარმოიქმნებიან ზომიერი ინტენსივობის ქვატალახიანი და ქვაწყლიანი ღვარცოფები.

უნდა აღინიშნოს, რომ ღვარცოფების გამოვლინების ინტენსიურობის, მათი სიმძლავრისა და კატასტროფული შედეგების კლასიკურ მაგალითს მდინარე დურუჯის აუზი წარმოადგენს.

ღვარცოფის დამანგრეველი მთელ რიგ ღვარცოფული საშიშროების მდინარეთა კალაპოტებში აიგო ამიერკავკასიის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის სისტემის ღვარცოფშემკავებელი რკინა-ბეტონის ასაწყობი კონსტრუქციები. რკინიგზებზე ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში აგებული თაღოვანი ღვარცოფსაშვებები ფუნქციონირებენ, რკინიგზებსა და საქართველოს სამხედრო გზაზე შენდება ახალი ღვარცოფსაშვებები, გამოტანის კონუსებზე იწმინდება და ღრმავდება ღვარცოფული კალაპოტები. რიგ რაიონებში ტარდება ფერდობების გატყიანების სამუშაოები. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მელიორაციულ და საინჟინრო მეთოდებთან ერთად, აუცილებელია ღვარცოფული საშიშროების გამაფრთხილებელი სისტემის შექმნა.

საქართველოში, ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში დაწყებული ღვარცოფების კვლევა, რომელიც თავდან მათთან ბრძოლის პრაქტიკულ მიზნებს ისახავდა, შემდგომ თეორიული გზით წარიმართა. თუ დღეს, საქართველო არ ჩამოუვარდება საზღვარგარეთის მოწინავე ქვეყნებს ღვარცოფების პარამეტრების, ღვარცოფული

დატვირთვების, ღვარცოფსაწინააღმდეგო საინჟინრო ნაგებობების გათვლის თეორიისა და ორიგინალური ღვარცოფსაწინააღმდეგო იდეების სფეროში, ღვარცოფებთან ბრძოლის პრაქტიკული გამოცდილებით იგი საკმაოდ ჩამორჩება მათ. საკმარისია აღნიშნოს, რომ საქართველოში არა გვაქვს თუნდაც პატარა, მაგრამ სრულიად დარეგულირებული ღვარცოფული აუზი, მაშინ, როდესაც ავსტრიაში ექსპლუატაციაში ყოველწლიურად შედის უამრავი ღვარცოფსაწინააღმდეგო, ეროზიის საწინააღმდეგო და კალაპოტის მასტაბილიზირებული ნაგებობა.

კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების ზემოქმედება წყლის რესურსებზე

კლიმატის ძირითადი მახასიათებლები, რომლებიც მტკნარი წყლის რესურსების ფორმირების ერთ-ერთ ძირითად განმაპირობებელ ფაქტორებს წარმოადგენენ, გარკვეული საშუალო მნიშვნელობების ირგვლივ ყოველწლიურ ცვალებადობას განიცდიან და ეს საშუალო მნიშვნელობები ამა თუ იმ რეგიონის კლიმატის ხასიათს განსაზღვრავენ. გარდა ამისა, დედამიწის გეოლოგიურ წარსულში ადგილი ჰქონდა ამ საშუალო მნიშვნელობების მრავალწლიურ ცვალებადობას და დედამიწის კლიმატის ცვლილებას, რაც სხვადასხვა გამყინვარების ხანებასა და შედარებით თბილ გამყინვარებათაშორის ეპოქებში ვლინდებოდა. კლიმატის ცვალებადობას აღნიშნული ტრენდების პერიოდები საკმაოდ ხანგრძლივი იყო და ასეულობით ათას წელს აღწევდა. დღევანდელ კლიმატურ პროცესებში ასეთი უაღრესად მცირე სიხშირის ციკლოზობის გამოვლენა, რა თქმა უნდა შეუძლებელია, მაგრამ არ არის გამორიცხული - სხვადასხვა გეოფიზიკური პროცესებით გამოწვეული ბევრად უფრო მაღალი სიხშირის ციკლების არსებობაც.

ამასთან ერთად, უკანასკნელ ათწლეულებში ადამიანის აქტიური სამეურნეო საქმიანობის შედეგად, კაცობრიობა დადგა გლობალური დათბობის საშიშროების წინაშე, რაც განპირობებულია სათბობმატარებლის ინტენსიური გამოყენებისა და ატმოსფეროში CO₂-ის ინტენსიური ემისიის შედეგად მიღებული ე.წ. „სათბურის ეფექტით“. დათბობის ეს ტენდენცია შესაძლოა საკმაოდ სწრაფად წარიმართოს და უკვე მნიშვნელოვნად შესამჩნევი გახდეს.

კლიმატის ცვლილებების ტენდენციებისა და მათი შესაძლო შედეგების პირველი სამეცნიერო კვლევები ჯერ კიდევ XX საუკუნის 60-იან წლებში დაიწყო. მათ შორის დიდი ყურადღება ეთმობოდა და ეთმობა კლიმატის ცვლილების ჰიდროლოგიური შედეგების კვლევას. აღნიშნული კვლევების საფუძველს ე.წ. კლიმატის სცენარები წარმოადგენენ, რომლებიც ატმოსფეროში CO₂-ის სხვადასხვა შემცველობისათვის კლიმატის ცვლილების სურათს იძლევიან. ძირითადად გამოყენებულია გლობალურ ცირკულაციურ მოდელებზე დაფუძნებული, სტატისტიკური და პალეოკლიმატური სცენარები. შემდეგ ამ სცენარებით მიღებული ამა თუ იმ რეგიონის კლიმატის მახასიათებლების საფუძველზე (ჰაერის ტემპერატურა, ატმოსფერული ნალექები და სხვ.), სხვადასხვა ჰიდროლოგიური მოდელების გამოყენებით მიიღება ამ რეგიონის წყლის რესურსების ცვლილების სურათი.

სამწუხაროდ, აღნიშნული კვლევები საქართველოსათვის არ ჩატარებულა და მხოლოდ ახლა იწყება. ამ მხრივ საინტერესოა, სამთავრობათაშორისო კლიმატის ცვლილების პანელის (ICCP) ჰიდროლოგიური შედეგების სამუშაო ჯგუფის ანგარიში,

რომელშიც შეფასებული და განზოგადებულია ამ მიმართულებით ჩატარებული კვლევები მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონისათვის.

კვლევათა განსხვავებული შედეგების მიუხედავად (ზოგიერთ შემთხვევაში ურთიერთსაწინააღმდეგოც კი), მთის მდინარეთა აუზებისათვის, ზოგადად სურათი ასეთია: გლობალური დათბობის შემთხვევაში (ატმოსფეროში CO₂ -ის გაორმაგებული შემცველობისას), მოსალოდნელია არა იმდენად მდინარეთა წლიური ჩამონადენის სიდიდის ცვლილება, რამდენადაც ამ ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილების ცვლილება. კერძოდ, ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილება უფრო ინტენსიური გახდება - შემცირდება მცირეწყლიანი პერიოდის და გაიზრდება უხვწყლიანი პერიოდის ჩამონადენი. რა თქმა უნდა, საქართველოს ტერიტორიის კლიმატური, ფიზიკურ-გეოგრაფიული და გეოლოგიური მრავალფეროვნებიდან გამომდინარე, აღნიშნული პროგნოზის განვრცობა მთელს მის ტერიტორიაზე შეუძლებელია, მაგრამ ცხადია, რომ მდინარეთა ჩამონადენის დარეგულირების საკითხი მომავალში უფრო მწვავედ დადგება.

კვლევებმა, რომლებიც სხვადასხვა ქვეყნისა და რეგიონისათვის, გლობალური დათბობის შემთხვევაში წყალმოხარების დონეების შესაფასებლად ჩატარდა, აჩვენეს, რომ განვითარებადი ქვეყნებისათვის წყალმოხარების დონე მკვეთრად მცირდება, ხოლო მაღალგანვითარებული ქვეყნებისათვის ან იმავე დონეზე რჩება ან ზოგიერთ მათგანისათვის იზრდება კიდევ.

ეს ძირითადად აიხსნება, როგორც განვითარებადი ქვეყნების წყალსამეურნეო და წყალმომარაგების სისტემების სავალალო დონით, რომელიც ვერ უზრუნველყოფს გაზრდილ მოთხოვნებს, ასევე მათი გაუმჯობესებისა და ახალი სისტემების შექმნისათვის აუცილებელი ტექნიკური და მატერიალური სახსრების უქონლობით. აღსანიშნავია ისიც, რომ ბევრი მათგანი არიდულ ზონაში მდებარეობს.

კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების ჰიდროლოგიური შედეგების შესამსუბუქებლად და მის მიმართ ქვეყნის წყლის რესურსების დაუცველობის შესამცირებლად რეკომენდირებულია შემდეგი ღონისძიებანი: 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; სოფლის მეურნეობაში მორწყვის რაციონალური მეთოდების დანერგვა, დაწვიმება, წვეთოვანი მორწყვა; საზოგადოებრივი აზრის ჩამოყალიბება ამ პრობლემის ირგვლივ და სხვა.

წყალსამეურნეო კომპლექსი, წყალმომხმარებლები და წყალმოსარგებლები

წყალსამეურნეო სისტემის მართვის ორგანიზაციას ახორციელებს წყალსამეურნეო კომპლექსი იმდენად, რამდენადაც წყლის რესურსების გამოყენება, ხშირ შემთხვევაში, ცვლის დადგენილ ბუნებრივ კანონზომიერებს. დადებითი ეფექტების კვალდაკვალ წარმოიშობა უარყოფითი შედეგებიც, რომელთა მინიმიზაცია შესაძლებელია წყალსამეურნეო სისტემის ერთიან კომპლექსად განხილვისა და მრავალწლიური დაკვირვებების შედეგად დაპროექტების საფუძველზე.

წყალსამეურნეო კომპლექსი განხილულ უნდა იყოს, როგორც წყლისა და ბუნებრივი რესურსების რაციონალურად გამოყენების მიზნით გატარებული

ღონისძიებების ერთობლიობა, რაც საშუალებას მოგვცემს ოპტიმალურად დავაკმაყოფილოთ წყალმომხმარებლები წყლის რესურსებით.

წყალსამეურნეო კომპლექსის დასაბუთებისას აუცილებელია სამი, ერთმანეთთან დაკავშირებული, პირობის გათვალისწინება: ბუნებრივი, ეკონომიკური და ტექნიკური.

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

ეკონომიკურ ნაწილში განიხილება ყველა ობიექტის და ცალკეული წყალმომხმარებლების ინტერესები. მისი ამოცანაა ეკონომიკური ეფექტის მაქსიმიზაცია და წყლის მიუღებლობის დროს ზარალის მინიმიზაცია. წყალსამეურნეო კომპლექსის (წ.ს.კ.-ს) დასაბუთების ეს ნაწილი ობიექტურად ანაწილებს ჯამურ კაპიტალდაბანდებას და დანახარჯებს. წ.ს.კ-ის ტექნიკური ნაწილი განსაზღვრავს ტექნიკური ამოცანების - ნაგებობების და ღონისძიებების ურთიერთკავშირებს, რომლებიც განაპირობებენ წ.ს.კ-ის მოქმედებას კონკრეტული ადგილობრივი პირობებისათვის.

წყალსამეურნეო კომპლექსმა უნდა უზრუნველყოს მთლიანად სახალხო მეურნეობის და არა ცალკეული დარგების ეკონომიკური ეფექტიანობა, არ უნდა დაუშვას გარემო პირობებზე მავნე ზემოქმედება. ნაგებობებმა ხელი უნდა შეუწყოს წყლის რესურსების დაცვას დაბინძურებისა და დაშრეტისაგან და უნდა უზრუნველყონ საკმაოდ მარტივი და საიმედო ექსპლუატაცია.

წ.ს.კ-ის კომპონენტებად ან მონაწილეებად ითვლებიან: წყალმომარაგება, წყალარინება, ჰიდროტექნიკური მელიორაცია, ჰიდროენერგეტიკა, წყლის ტრანსპორტი, ხე-ტყის დაცურება, თევზის მეურნეობა, რეკრეაცია, წყლის ტურიზმი. ამ შემთხვევაში 3/ტ მელიორაციაში მორწყვისა და დაშრობის გვერდით განიხილება: მიწის ფართობების დაცვა წყალდიდობებისაგან, ბრძოლა წყლის მიერ ეროზიასთან, ღვარცოფებთან, მეწყერებთან, ნაპირების ჩამონგრევასთან და ნიადაგების დამლაშება-დატბორვასთან.

წყალსამეურნეო კომპლექსის მონაწილეები პირობოთად შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად: წყალმომხმარებლები და წყალმოსარგებლები.

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

წყალმოსარგებელთა ჯგუფში შედიან ის დარგები, რომლებიც არ იღებენ წყალს, მაგრამ იყენებენ მას სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესებისათვის. მაგალითად: ელექტროენერგიის მიღებისათვის, გემთსავალი ღრმულების და თევზის ქვირითობის პირობების შექმნისათვის, ხე-ტყის დაცურებისათვის, წყალზე დასვენების და ტურიზმის უზრუნველყოფისათვის.

მაგრამ წყლის რესურსებით სარგებლობის დროს წყალ-მომხმარებელთა და წყალმოსარგებელთა შორის ზღვარი იშლება. მაგალითად, ენერგეტიკული დანიშნულებისათვის შექმნილი წყალსაცავიდან წყლის მნიშვნელოვანი ნაწილი იკარგება აორთქლებისა და ფილტრაციის დროს და ამ მხრივ, იკარგება წყლის მარაგის ნაწილი წ.ს.კ-ის სხვა მონაწილეთათვის. იგივე მოვლენას ფართო მასშტაბებში ადგილი აქვს იმ წყალსაცავებზე, რომელთაც იყენებენ თბო და ატომური ელექტროსადგურების გაცივების სისტემაში. ანალოგიური დასკვნები შეიძლება მოვიყვანოთ თევზის მეურნეობის მიერ წყლით სარგებლობის შემთხვევაშიც: ქვირითობისათვის

მცირეწილიანი ფართობების დატბორვის დროს ორთქლდება წყლის გარკვეული ნაწილი. ამიტომ უფრო მიზანშეწონილი იქნება, თუ ეს ორი კატეგორია გაერთიანდება ერთში-წყალმოსარგებლენი.

წყალსარგებლობაში არსებითია წყალმოხმარება და წყალარინება. წყალმოხმარება ეწოდება წყლის მოხმარებას წყლის ობიექტიდან ან წყალმომარაგების სისტემიდან. წყალარინება ან ჩამდინარე წყლების გადაგდებაეწოდება ცამდინარე წყლების გაყვანას დასახლებული პუნქტიდან, საწარმოდან ან სხვა წყალსარგებლობის პუნქტიდან.

წყალარინების მოცულობაში შედის ყველა სახის ჩამდინარე წყლების ჯამური რაოდენობა, რომლებიც ჩაედინება უშუალოდ წყალსატევებში (წყლის წყაროში), მიწისქვეშა ჰორიზონტებში და გასაწმენდ გაუდინარ ღრმულებში; აგრეთვე წყალი, რომელიც მიეწოდება გასაწმენდად სხვა ორგანიზაციებს.

წყალმოხმარების და წყალარინების შეუთანხმებლობა წ.ს.კ-ის მონაწილეებს შორის ურთიერთდაპირისპირებას იწვევს. მაგალითად, წყლის ტრანსპორტი დაინტერესულია, რათა ნავიგაციის პერიოდში ჰესის ქვედა ბიეფში შენარჩუნებული იყოს გემთსვლისათვის საჭირო სიღრმეები, ხოლო ჰიდროენერგეტიკა - პირიქით, დაინტერესებულია, რათა შემოდგომა - ზამთრის პერიოდში პიკური დატვირთვების დაფარვისათვის წყალსაცავში დაგროვილი იყოს საჭირო რაოდენობის წყალი. წყალდიდობის დროს ჰიდროენერგეტიკისათვის საჭიროა წყლის დაგროვება წყალსაცავში, ხოლო თევზის მეურნეობა მოითხოვს წყლის მნიშვნელოვანი ნაწილის გადაგებას წყალსაცავიდან თევზის ქვირითობისათვის ოპტიმალური წყლის სიღრმის შენარჩუნების მიზნით. ასეთი წინააღმდეგობების გადაჭრა ხორციელდება წ.ს.კ-ის ფორმირების პროცესებში და მათი აღმოფხვრა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პირობაა წ.ს.კ-ს ოპტიმალური ფუნქციონირებისათვის.

ამასთანავე, არსებობს რიგი წინააღმდეგობებისა წყლის ხარისხისადმი. მაგალითად: ჰიდროენერგეტიკას, ნაოსნობას, ხე-ტყის დაცურებას არ გააჩნიათ დიდი მოთხოვნები წყლის ხარისხისადმი. მაგრამ რეკრეაციისათვის, წყალმომარაგებისთვის, თევზის მეურნეობისა და მორწყვისთვის წყლის ხარისხს არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება. ამ საკითხის გადაწყვეტაც წ.ს.კ-ს ფორმირების პროცესში მიმდინარეობს.

წყალსამეურნეო კომპლექსების კლასიფიკაცია

წყალსამეურნეო კომპლექსების კლასიფიკაცია ხდება მისი გავრცელების მასშტაბების, ნაგებობათა ტიპების 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. შემდგომში შეიძლება განხილულ იქნეს კლიმატური რესურსების, აისბერგების და ყინულოვანი საფარის წყლის რესურსების სახელმწიფოთაშორისო გამოყენების პროექტები. სახელმწიფოებრივია წ.ს.კ., თუ იგი წარმოდგენილია ისეთი პროექტების რეალიზაციით, როგორცაა ქვეყნის ერთიანი წყალსამეურნეო სისტემის შექმნა. აშშ-ში, ინგლისში და საფრანგეთში ასეთი სისტემები უკვე არსებობს. სახელმწიფოებრივი წ.ს.კ-ს საერთო თვისებას წარმოადგენს წყალსამეურნეო ამოცანების განხილვა მთელი ქვეყნის მასშტაბით სახელმწიფოს

ეკონომიკური განვითარების გრძელვადიანი პროგნოზის საფუძველზე, პოლიტიკური და სოციალური ასპექტების გათვალისწინებით.

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

აუზური წ.ს.კ-ები შედარებით სრულად არის დამუშავებული როგორც მელიორაციაში, ისევე ენერგეტიკაში. პრაქტიკულად მსხვილი მდინარეების ყველა აუზისათვის შედგენილია წყლის რესურსების კომპლექსური გამოყენების, წყლისა და მიწის რესურსების დაცვის სქემები 15-20 წლის პერსპექტივით.

წ.ს.კ. აუზური სქემები სრულყოფილად ითვალისწინებენ განსახილველი რაიონის ბუნებრივ და სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებს და საფუძვლიანად გეგმავენ ღონისძიებებს სახალხო მეურნეობის მაქსიმალური ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად. ტექნიკური თვალსაზრისით, წყალსამეურნეო კომპლექსის კლასიფიკაცია ხდება ნაგებობების ტიპების და მონაწილეთა რაოდენობის მიხედვით, ერთკვანძიან დარგობრივ წ.ს.კ-ს გააჩნია ენერგეტიკული ან ირიგაციული დანიშნულება.

ამჟამად არაკომპლექსურ ჰიდროკვანძებს პრაქტიკულად აღარ ქმნიან, უფრო ხშირად ვხვდებით ერთკვანძიან, მრავალდარგობრივ წყალსამეურნეო კომპლექსებს მეურნეობის განვითარებასთან ერთად, მოცემულ აუზში ერთკვანძიანი წ.ს.კ-ები ტრანსფორმირდებიან მრავალკვანძიან ან სადარგოთასორისო კასკადურ წ.ს.კ-ში ეს უკანასკნელი ყველაზე გავრცელებული წ.ს.კ-ს ტიპია.

იმ შემთხვევაში, თუ ერთი აუზის წყლის რესურსები არ არის საკმარისი წ.ს.კ-ის ფორმირებისათვის შესაძლებელია ჯერ სააუზთაშორისო დარგობრივი და შემდგომ კი სააუზთაშორისო მრავალდარგობრივი წ.ს.კ-ს ტიპის შექმნა.

ამ პროექტების განხორციელებამ შეიძლება გამოიწვიოს ბუნებრივი პირობების შეცვლა და ამ მხრივ, მოგვცეს არა მარტო დადებითი, არამედ უარყოფითი ეფექტიც. ამიტომ, იქმნება წ.ს.კ-ს კიდევ ერთი ტიპის შექმნის აუცილებლობა - წყალდაცვითი წ.ს.კ., რომელიც უნდა ფუნქციონირებდეს ბუნებათდაცვითი კომპლექსის სისტემაში. წყლის დაცვით კომპლექსს უწოდებენ ნაგებობების და მოწყობილობების ისეთ სისტემას, რომელიც გამოიყენება წყლის საჭირო რაოდენობის და ხარისხის შესანარჩუნებლად წყლის განსახილველ ობიექტში. წყლის დაცვით კომპლექსში შედის დასაშრობი ობიექტები, წყალსაცავები, წყლის ობიექტები და ნაგებობები, დაბინძურებული მონაკვეთები, რომლებიც ამცირებენ წ.ს.კ-ს უარყოფით ზეგავლენას.

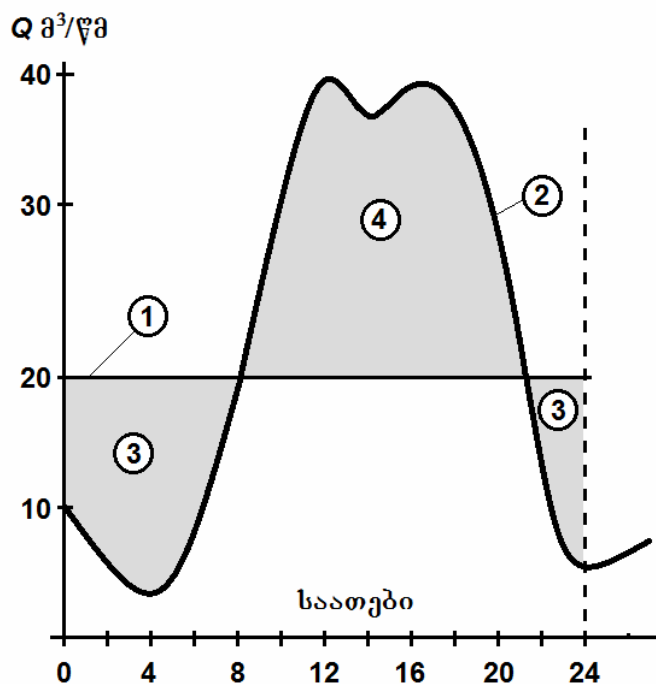
ჩამონადენის რეგულირება

მდინარის ბუნებრივი ჰიდროლოგიური რეჟიმი ხასიათდება ჩამონადენის უთანაბრო განაწილებით დროში. წყალდიდობის და წყალმთავარდნის ხრჯები რამდენჯერმე აღემატება წყალმცირობის ხარჯს. 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 რეგულირება ეწოდება. იგი ხორციელდება წყალსაცავების მეშვეობით და ემსახურება ორ ძირითად

ამოცანას: მდინარის მცირე ხარჯების გაზრდა წყალმოსარგებლეთა (წყალმომხმარებელთა) უზრუნველყოფის მიზნით. წყალდიდობის (წყალმოვარდნის) მაქსიმალური ხარჯების შემცირება ჩამონადენის ნაწილის წყალსაცავში აკუმულირებით, რის შედეგაც უმჯობესდება ქვედა ბიეფში წყალდიდობის წყლების გატარების პირობები.

ჩამონადენის განაწილების პერიოდის ხანგრძლივობის მიხედვით არჩევენ დღე-ღამურ, კვირეულ, წლიურ (სეზონურ) და მრავალწლიურ რეგულირებას. რაც უფრო დიდია რეგულირების პერიოდი, მით უფრო დიდი მოცულობის წყალსაცავია საჭირო, აქედან გამომდინარე მრავალწლიური რეგულირების წყალსაცავები საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენება წლიური, კვირეული და დღე-ღამური რეგულირებისათვის, ხოლო წლიური რეგულირების-კვირეული და დღე-ღამური რეგულირებისათვის.

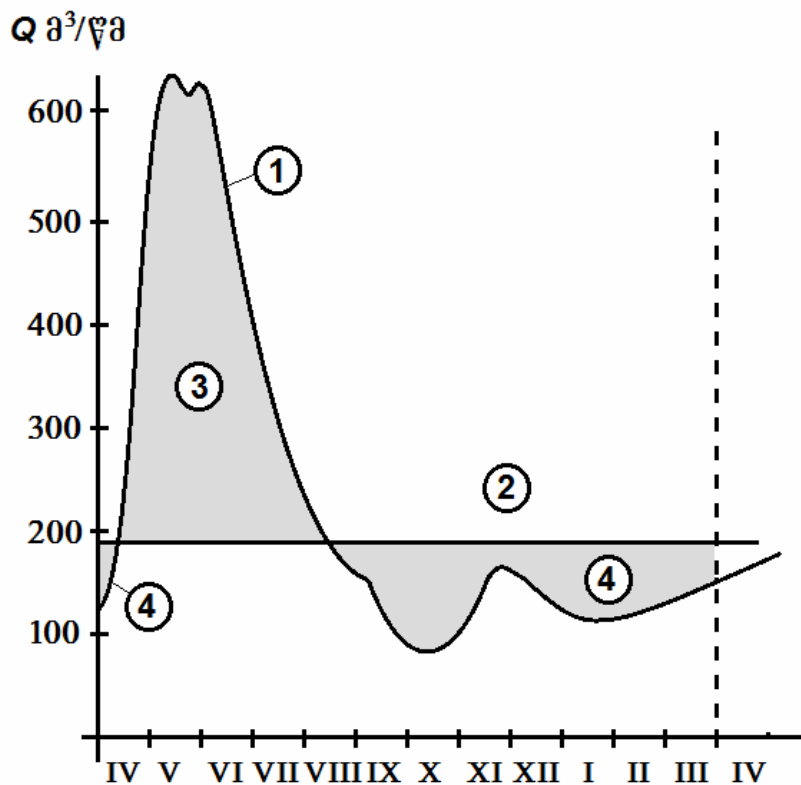
დღე-ღამური რეგულირება გულისხმობს წყალსაცავში დღე-ღამის განმავლობაში წყლის შემონადენის გადანაწილებას წყალზე მოთხოვნის გრაფიკის შესაბამისად. მაგ. ნახ #1 ნაჩვენებია დღე-ღამური რეგულირების გრაფიკი წყალმომარაგების საჭიროებისათვის წყლის მცირე მოხმარების საათებში (0-7, 22-24). წყალი გროვდება წყალსაცავში და იხარჯება გადიდებული მოთხოვნის საათებში (7-22)



ნახ. 1. ჩამონადენის დღე-ღამური რეგულირების სქემა. 1 – წყალსაცავში შემოდინებული მდინარის ხარჯები; 2 – წყალსაცავიდან გადინებული (მოთხოვნის) ხარჯები; 3 – წყალსაცავში დაგროვილი წყლის მოცულობა; 4 – წყლის მოცულობა გაცემული წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობიდან.

კვირეული რეგულირების მიზანია კვირის განმავლობაში წყლის არათანაბარი მოხმარების უზრუნველყოფა, რაც გამოწვეულია დაწესებულებებში ორი უქმე დღის არსებობით. არასამუშაო დღეებში წყლის მოხმარების შემცირების შედეგად. დაგროვილი წყალი საშუალებას იძლევა გავზარდოთ წყლის მიღება სამუშაო დღეებში.

წლიური(სეზონური) რეგულირება ითვალისწინებს ჩამონადენის გადანაწილებას ერთი საანგარიშო წლის განმავლობაში. წყალდიდობის (წყალმოვარდნის) დროს წყალსაცავში დარგოვილი ჭარბი წყალი თანდათან იხარჯება წელიწადის წყალმცირე პერიოდში. ამავე დროს საანგარიშო წყლის ნაკადზე მოთხოვნა იმავე წლის ჩამონადენით, წლიური რეგულირების წყალსაცავების მოცულობა საკმაოდ დიდია. და აღწევს მდინარის წლიური ცამონადენის 20-30%,-ს. წლიური რეგულირების მაგალითი იმ შემთხვევისათვის როდესაც წყლის მოხმარების ხარჯი წლის განმავლობაში მუდმივია , მოცემულია მე-2 ნახაზზე . წყალდიდობის IV-VI თვეებში წყალსაცავი ივსება. ამ პერიოდში დაგროვილი წყალი იცლება წყალმცირობის VIII-III თვეებში. წლიური რეგულირებისათვის საჭირო წყალსაცავის მოცულობის სიდიდე განისაზღვრება ჩამონადენის VIII-III თვეების დეფიციტის მიხედვით.



ნახ. 2. ჩამონადენის წლიური (სეზონური) რეგულირების სქემა. 1 – წყალსაცავში შემოდინებული ხარჯები; 2 – წყალსაცავიდან გადინებული ხარჯები; 3 – წყალსაცავში დაგროვილი წყლის მოცულობა; 4 – წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობიდან გაცემული წყლის მოცულობა.

მრავალწლიური რეგულირება მიზნათ ისახავს წყალმცირე წყლების ჩამონადენის შევსებას წყალუხვი წლების ხარჯზე.

დარეგულირებული ხარჯების, ანუ რაც იგივეა წყალსაცავის წყლის გაცემის ცვალებადობის ხასიათი განპირობებულია მდინარის ჩამონადენის რეჟიმით, წყალმოხმარების კონკრეტული ამოცანით და სხვა. მოხმარების მკაცრი გრაფიკის შემთხვევაში მოხმარების ხარჯები ზუსტად ფიქსირებულია საანგარიშო პერიოდის კალენდარული თარიღებისათვის. მოხმარების მკაცრი გრაფიკი მუდმივი ხარჯით წარმოადგენს წყალსაცავის წყალსამეურნეო გამოყენების ყველაზე მარტივ ფორმას,

შესაბამისი წყალსამეურნეო გაანგარიშებანი კი ჩამონადენის რეგულირების უმარტივეს ამოცანას. ჩამონადენის მუდმივი გაცემით რეგულირებას ხშირად მიმართავენ წყალმომარაგების ჰიდროკვანძებზე. რეგულირებასთან დაკავშირებული გაანგარიშებანი ითვალისწინებს შემდეგი ორი საწყისი პოზიციის განსზღვრას: მოითხოვება თუ არა საერთოდ არსებულ პირობებში რეგულირება და როგორი უნდა იყოს რეგულირების მასშტაბი.

რეგულირების აუცილებლობის გარკვევა შესაძლებელია დარეგულირებული ხარჯის (Q) და მდინარის მინიმალური საშუალო დღე-ღამური ($Q_{\text{მინ}}$) სიდიდეების შედარების საფუძველზე. თუ $Q > Q_{\text{მინ}}$ რეგულირება აუცილებელია. რეგულირების მასშტაბის გასარკვევად ერთმანთს ადარებენ წყლის წლიურ (W) მოხმარებას და დარეგულირებული ჩამონადენის და მდინარის სანაგარიშო უზრუნველყოფის მცირეწელიანი წყლის ჩამონადენს ($W_{\text{მინ}}$). იმ შემთხვევაში როდესაც $W \leq W_{\text{მინ}}$ საჭირო იქნება წლიური (სეზონური) რეგულირება. თუ $W > W_{\text{მინ}}$ მაშინ საჭიროა ჩამონადენის მრავალწლიური რეგულირება.

წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა ამოცანები და წყალსაცავის გაცემის საანგარიშო უზრუნველყოფა

წყალსამეურნეო გაანგარიშება წარმოადგენს სპეციალურ გაანგარიშებათა კომპლექსს და გულისხმობს შემდეგ ძირითად ამოცანებს: ასათვისებელი წყლის ობიექტის რესურსების და რეჟიმის გამოვლენა; წყალზე და რეგულირების რეჟიმზე წყალმომხმარებელთა მოთხოვნების გარკვევა და მათი ურთიერთშეთანხმება, წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობის განსაზღვრა, საუკეთესო წყალსამეურნეო რეგულირების რეჟიმის შემუშავება. იმ ძირითადი წყალსამეურნეო პარამეტრების გაანგარიშება-შერჩევა, რომლებიც განსაზღვრავენ ჰიდროკვანძის ნაგებობათა და წყალსაცავის მთავარ ზომებს (შეტბორვის სიმაღლე, წყალდიდობის ჩამონადენის რეგულირებისათვის საჭირო წყალსაცავის მოცულობები) წყალსაცავის ექსპლუატაციის წესების შედეგენა, წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენება და დაცვა.

თითოეული აქ აღნიშნული ამოცანის დიდი სირთულის გამო განვიხილოთ წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა მხოლოდ ის საკითხები რომლებიც დაკავშირებულია წყალსაცავის ძირითადი პარამეტრების მოცულობებისა და დონეების დადგენასთან.

წყალსაცავის რეგულირების ამოცანაა მდინარის ჩამონადენის დროში უთანაბრო განაწილების პირობებში წყლის იმ ხარჯის ($Q_{\text{გარ}}$) უზრუნველყოფა რომელიც გარანტირებული იქნება ჰიდროკვანძის ექსპლუატაციის მომავალი პერიოდის უმეტეს მონაკვეთზე. ექსპლუატაციის პერიოდის დანარჩენი მცირე ნაწილის განმავლობაში წყალსაცავიდან წყლის გაცემა გარანტირებულ ხარჯზე ნაკლებია. ალბათობა იმისა რომ მომხმარებლისათვის გარანტირებული ხარჯი არ იქნება შემცირებული, ანუ იქნება უზრუნველყოფილი წყალსაცავის მუშაობის ერთ-ერთი საიმედო მახასიათებელი ($p\%$) წყალსაცავის გაცემის საანგარიშო უზრუნველყოფა ეწოდება, რიცხობრივად იგი შეიძლება ორნაირად გამოისახოს: წყალსაცავის გარანტირებული რეჟიმით (ხარჯით) შეუფრხებელი მუშაობის საერთო ხანგრძლივობის ფარდობით მისი მუშაობის მთელ პერიოდთან ან გარანტირებული რეჟიმით შეუფრხებელი მუშაობის წლების რიცხვის ფარდობით მუშაობის წლების საერთო რაოდენობასთან.

წყალსამეურნეო ობიექტის გარანტირებული რეჟიმით მუშაობის საიმედოობის ანუ წყალსაცავის გაცემის საანაგრიშო უზრუნველყოფის განსაზღვრა ხდება ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშების საფუძველზე. რადგან ასეთი გაანგარიშების ჩატარება ფრიად ძნელია ამიტომ პრაქტიკაში გარანტირებული გაცემის საანგარიშო უზრუნველყოფა იანგარიშება ნორმატიული აქტით

წყალსაცავის გაცემის საანგარიშო უზრუნველყოფა

ცხრილი. #12

	წყლის მეურნეობის დარგი	p%
1	წყალმომარაგება: ა) მსხვილი სამრეწველო ცენტრები და ცალკეული საწარმოები, მათ შორის თბოელექტროსადგურები ბ). მცირე ქალაქები და სასოფლო-სამეურნეო დასახლებები, წვრილი მრეწველობა	97 95
2	ჰიდროენერგეტიკა, ენერჯის მომხმარებელები: ა) მსხვილი მრეწველობა, სარკინიგზო ტრანსპორტი ბ) წვრილი საწარმოები, პატარა ქალაქებისა და სოფლების კომუნალური მეურნეობები	85-95 75-85
3	ჰიდრომელიორაცია	75-95
4	წყლის ტრანსპორტი	90-95
5	თევზის მეურნეობა	75-95

როგორც ცხრილიდან ჩანს, რაც უფრო დიდია ჰიდროკვანძის სამეურნეო მნიშვნელობა, მით უფრო მეტი უნდა იყოს წყალსაცავის გაცემის საანგარიშო უზრუნველყოფა, გარდა ამისა საანგარიშო უზრუნველყოფა მით უფრო მაღალია, რაც უფრო მეტია ჩამონადენის რეგულირების ხარისხი.

წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა ძირითადი მეთოდები

მდინარის ჩამონადენის რეგულირების თეორიაში გამოყოფენ წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა მეთოდებს ორ ჯგუფს: პირველი გაანგარიშება კალენდარული ჰიდროლოგიური რიგების მიხედვით (ცხრილური ფორმით, ან ჩამონადენისა და წყლის გაცემის ინტეგრალური მრუდების მიხედვით); მეორე - გაანგარიშება ალბათობის თეორიის საფუძველზე არსებული განზოგადოებული მეთოდებით.

პრველი ჯგუფის მეთოდების გამოყენების დროს წყალსამეურნეო გაანგარიშების ჰიდროლოგიურ საფუძველად იღებენ მდინარის ჩამონადენზე არსებულ დაკვირვებათა

კალენდარულ რიგს და მას მიიჩნევენ მდინარის ჩამონადენის მახასიათებლად მომავალში. ამ მეთოდის უპირატესობაა გაანგარიშებათა თვალსაჩინოება და მისი გამოყენების შესაძლებლობა რეგულირების ნებისმიერი სახის შემთხვევაში. მეთოდის ნაკლოვანი მხარეა მომავალში საანგარიშოდ მიღებული ჰიდროლოგიური მონაცემების უზრუნველყოფის გაურკვევლობა და ამ მეთოდის გამოყენების შეუძლებლობა იმ შემთხვევაში როდესაც მდინარის ჩამონადენზე არ არსებობს ხანგრძლივი დაკვირვება.

მეორე ჯგუფის მეთოდები გულისხმობს მდინარის ჩამონადენის ალბათურ პროგნოზს წყალსაცავის ექსპლუატაციის მომავალი პერიოდისათვის. მდინარეზე არსებული დაკვირვებათა კალენდარული რიგის სტატისტიკური პარამეტრების მიხედვით და ალბათობის თეორიის მათემატიკური აპარატის გამოყენებით შესაძლებელი ხდება უკეთ შევაფასოთ ჩამონადენის ელემენტების მრავალფეროვნება და გამოვრიცხოთ ჰიდრომეტრულ დაკვირვებათა რიგებში შემთხვევითი თავისებურებების გავლენა. ამ ჯგუფის მეთოდების ნაკლია წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა ნაკლები თვალსაჩინოება წყალსაცავის კომპლექსური გამოყენების დროს.

ამა თუ იმ ჯგუფისა და მეთოდის შერჩევა ხდება წყალსამეურნეო ამოცანის პირობების, დაკვირვებათა კალენდარული რიგის ხანგრძლივობისა და ჩამონადენის დარეგულირების ხარისხის შესაბამისად.

წყალსაცავის წლიური (სეზონური) რეგულირების შემთხვევაში დასაშვებია წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა ჩატარება ცალკეული დამახასიათებელი წელიწადის წლის მიხედვით: თუ წყალსაცავის მუშაობის მთავარი ამოცანაა ხარჯების დარეგულირება გარკვეულ გარანტირებულ სიდიდემდე (მაგალითად წყალმომარაგებისათვის) მაშინ წყალსამეურნეო გაანგარიშებას აწარმოებენ წყალსაცავის გარანტირებული გაცემის მოცემული საანგარიშო $p\%$ უზრუნველყოფის (ცხრ #12) შესაბამისი წყალმცირე წლის ჩამონადენის საფუძველზე. ჰიდროენერგეტიკული დანიშნულების წყალსაცავების შემთხვევაში მანიპულირებენ სამი დამახასიათებელი წლით - გარდა აღნიშნული წყალმცირე წლისა, იღებენ საშუალო მრავალწლიურთან ახლო საშუალო წლისა და წყალუბვი წლის ჩამონადენს (უზრუნველყოფით $(P' = 1 - P)$). ასე რომ წყალსამეურნეო გაანგარიშების საწყისი ამოცანაა მოცემული კალენდარული რიგიდან იმ რეალური საანგარიშო წლების შერჩევა, რომელთა ჩამონადენიც შეძლებისამებრ პასუხობს საანგარიშო უზრუნველყოფას ($p\%, P'\%$)

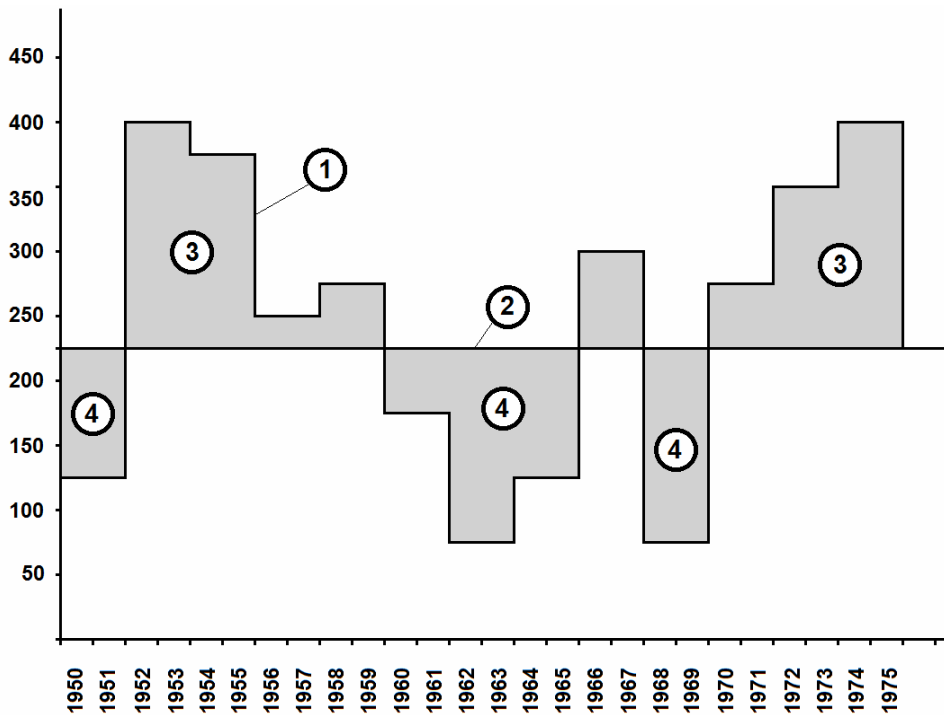
მრავალწლიური რეგულირების დროს, საანგარიშოდ იღებენ მთელ მოცემულ კალენდარულ რიგს ან იქედან შერჩეულ კალენდარულ პერიოდს. მოხმარების ხარჯების მუდმივ გარანტირებულ სიდიდემდე ამწევი წყალსაცავებისათვის კალენდარული რიგიდან შეარჩევენ საანგარიშო უზრუნველყოფის წყალმცირე პერიოდის წლებს (ხარჯებს).

წყალსამეურნეო გაანგარიშება მდინარეზე არსებულ დაკვირვებათა საფუძველზე შესაძლებელია გრაფიკული ან ცხრილური ფორმით. ორივე ხერხი გულისხმობს საანგარიშო პერიოდში წყალსაცავში შემოდინებასა და წყალსაცავიდან გადინების ჰიდროგრაფების შეპირისპირებას.

წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა თანამიმდევრობა მიზანშეწონილია შესრულდეს წყალსამეურნეო წლის შესაბამისად. წყალსამეურნეო წლის დასაწყისად მიიჩნევენ მდინარეში გაზაფხულის წყალდიდობის ფაზის დასაწყისს. იმასთან დაკავშირებით რომ წყალსამეურნეო გაანგარიშებას უფრო ხშირად აწარმოებენ საშუალო თვიური ხარჯების

მიხედვით, წყალსამეურნეო წლის საწყისი საზღვარი ემთხვევა წყალდიდობის პირველი თვის დასაწყისს.

მდინარის საანგარიშო ჩამონადენის და წყალსაცავის გაცემის ჰიდროგრაფის შედარება საშუალებას გვაძლევს გამოვყოთ პერიოდები, რომლის დროსაც მდინარის ჩამონადენი საჭიროებს გაცემას და პერიოდები როდესაც გაცემა აღემატება ჩამონადენს. ასეთი შედარება მოყვანილია (ნახ.3-ზე). ჩამონადენის სიჭარბისა და დეფიციტის სიდიდეების თანამიმდევრობისა და თანაფარდობის შესაბამისად განარჩევენ წყალსაცავის მუშაობის ერთტაქტიან, ორტაქტიან და მრავალტაქტიან რეჟიმებს.



ნახ. 3. ჩამონადენის მრავალწლიური რეგულირების სქემა. 1 – წყალსაცავში შემოდინებული ხარჯები; 2 – წყალსაცავიდან გადინებული ხარჯები; 3 – წყალსაცავში დაგროვილი წყლის მოცულობა; 4 – წყალსაცავის სასარგებლო ტევადობიდან გაცემული წყლის მოცულობა.

იმ შემთხვევაში როდესაც საანგარიშო პერიოდში აღინიშნება ჩამონადენის სიჭარბისა და დეფიციტის თითო ქვეპერიოდი (ნახ.4.ა) მაშინ წყალსაცავის მუშაობის რეჟიმი ერთტაქტიანია: წყალსაცავი ერთხელ ივსება და ერთხელ იცლება წყალსამეურნეო წლის განმავლობაში. ამ დროს თუ ჭარბი ჩამონადენის საერთო მოცულობა ($\Delta V_{\text{ჭ}}$) აღემატება დეფიციტის საერთო მოცულობას ($\Delta V_{\text{დ}}$) წყალსაცავის საჭირო სასარგებლო მოცულობა ჩამონადენის დეფიციტის მოცულობით განისაზღვრება: $V_{\text{სა}} = \Delta V_{\text{დ}}$

იმ მომენტისათვის, რომელიც შეესაბამება დეფიციტის დასაწყისს (წერტილი A) წყალსაცავი ავსებული იქნება ნორმალური შეტბორვის დონემდე. დეფიციტის ქვეპერიოდის ბოლო მომენტში (წერტილი B) სასარგებლო მოცულობა მთლიანად დაიხარჯება და წყალსაცავში დონე დაიწევს მკვდარ მოცულობამდე.

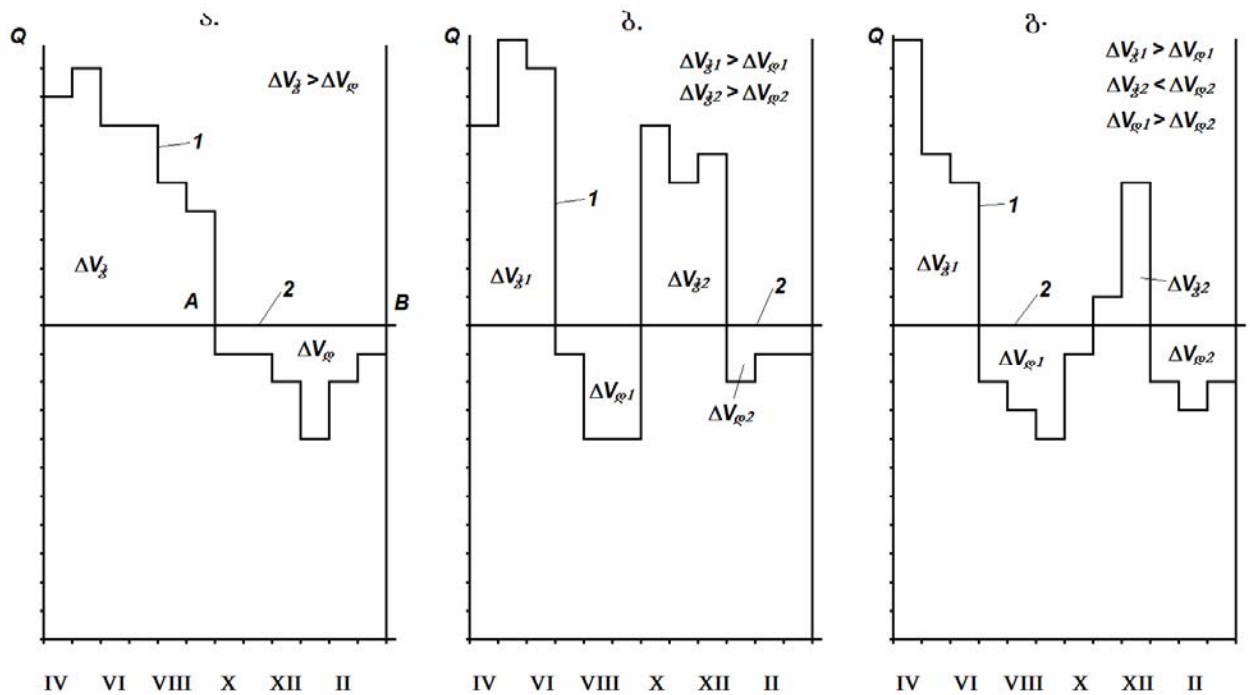
მდინარის ჩამონადენის შედარებით რთული ჰიდროგრაფის შემთხვევაში (მაგალითად ერთდროულად ზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის არსებობისას)

წყალსამურნეო წლისი განმავლობაში შეიძლება გამოიკვეთოს ჩამონადენის სიჭარბისა და დეფიციტის ორ-ორი ან უფრო მეტი ქვეპერიოდი. ასეთი სქემები შეესაბამება წყალსაცავის მუშაობის ორტაქტიან და მრავალტაქტიან რეჟიმებს. ამასთან შესაძლებელია სიჭარბისა და დეფიციტის თანაფარდობის სხვადასხვა ვარიანტები.

იმ შემთხვევაში როდესაც სიჭარბის ყოველი ქვეპერიოდის მოცულობა აღემატება მისი მომდევნო დეფიციტის მოცულობას და საანგარიშო პერიოდი იყოფა ორ ურთიერთდამოუკიდებელ ციკლად, ადგილი აქვს წყალსაცავის ორტაქტიან მუშაობას დამოუკიდებელი ციკლით (ნახ. 4 ბ) წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა უტოლდება უდიდეს დეფიციტს

$$V_{\text{სსბ}} = \Delta V_{\text{დ}}^{\text{max}} \quad (1)$$

უდიდესი დეფიციტის დასაწყისისთვის წყალსაცავი ავსებული იქნება ნორმალური შეტბორვის დონემდე, ხოლო ამ ქვეპერიოდის ბოლოს დაიწევს მკვდარი მოცულობის დონემდე.



ნახ. 4. წყალსაცავში შემოდინების (1) და წყალსაცავის გაცემის (2) შეთავსებული ჰიდროგრაფები. ა. – წყალსაცავის მუშაობის ერთტაქტიანი რეჟიმი; ბ. – ორტაქტიანი რეჟიმი დამოუკიდებელი ციკლით; გ. – ოქტაქტიანი რეჟიმი დამოუკიდებელი ციკლით.

თუ მცირე დეფიციტი აღემატება მის წინამორბედ სიჭარბეს (ნახ.4.გ), მაშინ მოცულობის ეს დანაკლისი უნდა მომარაგდეს პირველი (უდიდესი) სიჭარბიდან. ეს პირობა შეესაბამება წყალსაცავის მუშაობის ორტაქტიან რეჟიმს დამოუკიდებელი ციკლით. ასეთი თანაფარდობისას:

$$V_{\text{სსბ}} = \Delta V_{\text{დ}} + \Delta V_{\text{დ}2} - \Delta V_{\text{გ}2} \quad (2)$$

წყალსაცავი ივსება ნორმალური შეტბორვის დონემდე პირველი დეფიციტის დასაწყისში, ნაწილობრივ მუშავდება პირველი დეფიციტის ბოლოს, ხოლო შემდეგ იცლება მკვდარ მოცულობამდე მეორე დეფიციტის დასასრულს.

ჩამონადენის რეგულირების გაანგარიშებისას განსხვავებენ პირდაპირ და შებრუნებულ ამოცანებს. პირდაპირ ამოცანა გულისხმობს წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობის განსაზღვრას, როდესაც ცნობილია წყლის მოხმარების ხარჯები და წყალსაცავის მუშაობის რეჟიმი. შებრუნებული ამოცანის დროს ანგარიშობენ წყალსაცავის გაცემას, როცა წინასწარ განსაზღვრულია წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა და მუშაობის რეჟიმი.

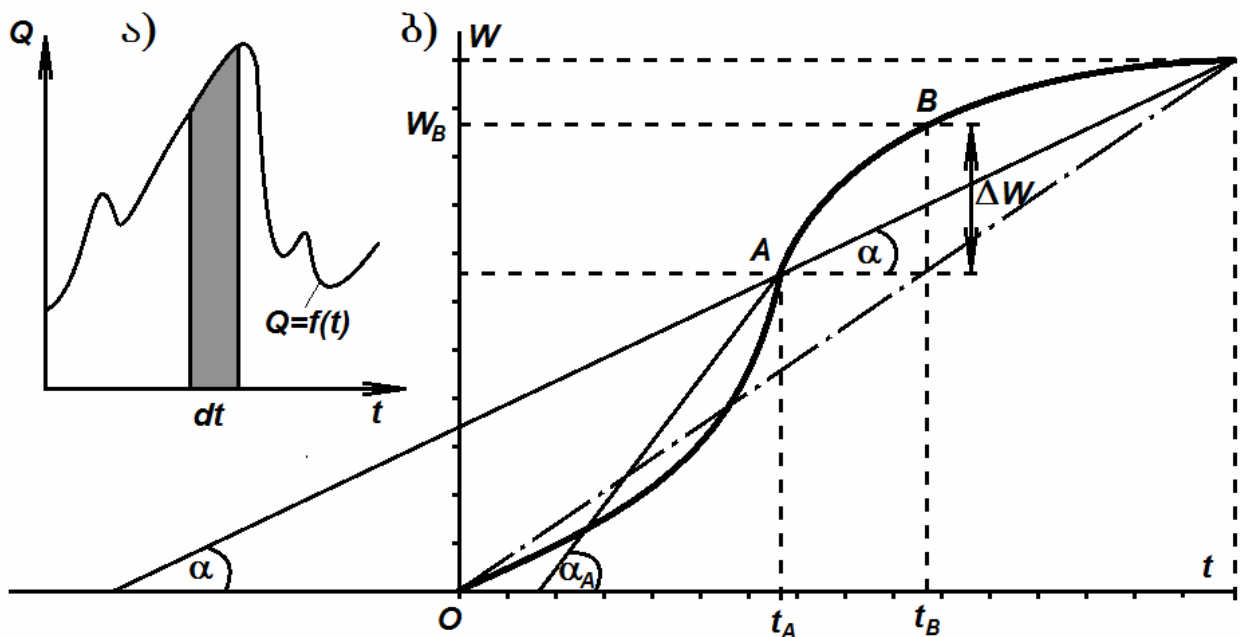
წყალსამეურნეო გაანგარიშებათა გრაფიკული მეთოდები

წყალსაცავში წყლის შემონადენისა და წყალსაცავიდან წყლის მოხმარების შეპირისპირების თვალსაჩინოებისათვის აგებენ შემონადენისა და მოხმარების ინტეგრალურ მრუდებს.

ინტეგრალური მრუდის თვისების გასაგებად ჩამონადენსი ჰიდროგრაფზე გამოვყოთ ელემენტარული ზოლი dt ფუძით (ნახ.5.ა) ფართობი $Q \cdot dt$ განსაზღვრავს ჩამონადენის მოცულობას (dW) დროის dt ინტერვალში: $dW = Q \cdot dt$. მთელი ჰიდროგრაფის ფართობით კი გამოისახება ჩამონადენის საერთო მოცულობა t პერიოდში:

$$W = \int_0^t Q dt \quad (3)$$

თუ ჩამონადენს t პერიოდის განმავლობაში ავლნიშნავთ t_1, t_2, \dots მომენტებს, თანამიმდევრულად გამოვთვლით $0-t_1, 0-t_2, \dots$ ინტერვალების შესაბამის ჩამონადენის მოცულობებს (W_1, W_2, \dots) და გადავზომავთ ორდინატთა ღერძზე, მივიღებთ მრუდს, რომელიც ახასიათებს წლის ჯამური ჩამონადენის ცვალებადობას t დროის განმავლობაში და მას ჩამონადენის ინტეგრალურ მრუდს უწოდებენ. (ნახ.5 ბ)



ნახ.#5. ჩამონადენის ინტეგრალური მრუდი

ინტეგრალური მრუდის ასაგები ორდინატების უშუალოდ ანალიზური გამოსახულებიდან განსაზღვრა დაკავშირებულია $Q = f(t)$ განტოლების შერჩევის

შრომატევად სამუშაოსთან, რაც პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტისას საჭირო არა არის. სავსებით საკმარისია ამ მიზნით სასრულ სხვაობათა მეთოდის გამოყენება: დროის Δt ინტერვალში ჩამონადენის მოცულობა იქნება $\Delta W = Q \cdot \Delta t$, ხოლო ჯამური ჩამონადენი გამოისახება ტოლობით:

$$W = \sum_0^t Q \cdot \Delta t \quad (4)$$

ინტეგრალურ მრუდს ზოგჯერ ჩამონადენის ჯამურ მრუდსაც უწოდებენ. ჩამონადენის ინტეგრალური (ჯამური) მრუდის აგების მეთოდი საშუალებას გვაძლევს ჩამოვყალიბოთ მისი მთავარი თვისებები:

- ინტეგრალური მრუდის ორდინატა ნებისმიერი მომენტისათვის იძლევა ჯამური ჩამონადენის მნიშვნელობას აგების დასაწყისიდან ამ მომენტამდე.
- ორი ნებისმიერი ორდინატის სხვაობა არის ჯამური ჩამონადენი ამ ორდინატთა შესაბამის დროის ერთეულში..
- A და B წერტილებში ინტეგრალური მრუდის მკვეთის აბსცისთა ღერძთან დახრის კუთხის ტანგენსი გამოსახავს ამ წერტილებს შორის დროის ინტერვალში ჩამონადენის საშუალო ხარჯს:

$$tg \alpha = BC / AC = dW / \Delta t = Q_{\text{ს.შ}} \quad (5)$$

- თუ ინტეგრალური მრუდის O სათავესა და D ბოლოს სწორი ხაზით შევავრთებთ, მაშინ ეს უკანასკნელი დაახასიათებს მთელი პერიოდისათვის იმ მუდმივ საშუალო ხარჯს, რომლის დროსაც ჩამოდენილი წყლის საერთო მოცულობა ისეთივე იქნება, როგორც ხარჯების რეალური (არათანაბარი) განაწილების დროს.

- B წერტილის A წერტილთან მიახლოებისას ზღვრაში AB მკვეთი გადაიქცევა მხებად და მისი აბსცისთა ღერძთან დახრის კუთხის ტანგენსი გამოსახავს ჩამონადენის ხარჯს A წერტილში (t_A მომენტში).

$$tg \alpha_A = dW / dt = Q_A \quad (6)$$

აღსანიშნავია რომ ზემოთმოყვანილი ორივე გამოსახულება მართებულია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ინტეგრალური მრუდი აგებულია რიცხობრივად ერთი და იგივე მასშტაბში. თუ ჩამონადენის მოცულობის მასშტაბია m_w , დროის მასშტაბი კი m_t , მაშინ ზემოთმოყვანილი განტოლების ნაცვლად გვექნება:

$$Q_A = tg \alpha_A \cdot \frac{m_w}{m_t} \quad (7)$$

პრაქტიკულად ინტეგრალური მრუდიდან წყლის ხარჯები აითვლება სხივური მასშტაბის საშუალებით, როდესაც ინტეგრალური მრუდი აგებულია ხანგრძლივი პერიოდისათვის, მაშინ მართკუთხა კოორდინატების ნაცვლად იყენებენ ირიბკუთხა კოორდინატებს.

ინტეგრალური მრუდის თვისებები საშუალებას იძლევა წყლის ჩამონადენისა და წყლის მოხმარების საანგარიშო ინტეგრალური მრუდების საფუძველზე დავადგინოთ წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა. ($V_{\text{ს.ს}}$)

წყლის რესურსების გამოყენება

საქართველოს წყლის რესურსები ფართოდ გამოიყენება ქვეყნის ეკონომიკისა და სოფლის მეურნეობის ყველა დარგში. წყლის ობიექტებიდან წყლის აღება და მისი მოხმარება ან სხვა ადგილას ჩაშვება წარმოებს მოსახლეობის საყოფაცხოვრებო მოთხოვნილებების, ენერგეტიკის, მრეწველობის, მორწყვის, მეცხოველეობისა და სხვა მიზნებისათვის. წყლის ობიექტები უშუალოდ გამოიყენება თევზის მეურნეობისა და აგრეთვე სპორტული, რეკრეაციული და სხვა მიზნებისათვის.

მთლიანად წყალმომხმარებელთა კომპლექსი ყალიბდება წყალმომხმარებლებისა და წყალმოსარგებლებისაგან.

წყალმომხმარებლები აღებულ წყალს იყენებენ თავიანთ ტექნოლოგიურ პროცესებში და გადამუშავებულს, რაოდენობრივად და ხარისხობრივად შეცვლილს, აბრუნებენ ნახმარი წყლების სახით. წყალმომხმარებლებს მიეკუთვნებიან: საყოფაცხოვრებო და კომუნალური წყალმომარაგება, მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა (მორწყვა, გაწყლოვანება, მეცხოველეობა და ა.შ.).

წყალმოსარგებლენი წყლის რესურსებზე რაოდენობრივად თითქმის არ მოქმედებენ, თუ არ ჩავთვლით ენერგეტიკული მიზნებისათვის რესურსების გარკვეულ ტერიტორიულ გადაადგილებას. წყალმოსარგებლებს მიეკუთვნებიან: თევზის მეურნეობა, ენერგეტიკა, სპორტი, რეკრეაცია და სხვა.

ერთი შეხედვით, წყლის რესურსებით მდიდარ ქვეყანაში ყველა მომხმარებლის წყლით უზრუნველყოფა რთული არ უნდა იყოს, მაგრამ ზედაპირული წყლის რესურსების 75% დასავლეთ საქართველოზე მოდის, მაშინ, როდესაც ძირითადი წყალმომხმარებელი საწარმოები და თითქმის ყველა სარწყავი სისტემა აღმოსავლეთ საქართველოშია განლაგებული.

თუ დასავლეთ საქართველოში წყალმომხმარების საკითხის მხრივ უკეთესი სიტუაციაა, აღმოსავლეთ საქართველოში - მდგომარეობა დამაბუღია. გვალვიან წლებში (95%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მქონე წლებში) ზოგიერთი მდინარიდან თითქმის სრული წყალაღება ხდება. ასეთ დროს მკვეთრად მცირდება მდინარეთა ასიმილირების შესაძლებლობები, ბევრი მათგანი თვითგაწმენდის პროცესში სრულად ვერ თავისუფლდება დამაბინძურებლებისაგან და მათი კონცენტრაცია მუდმივად აღემატება ზღვ-ს.

მდგომარეობას კიდევ უფრო ართულებს ჩამონადენის არათანაბარი შიგაწლიური განაწილება. აღმოსავლეთ საქართველოს, კერძოდ, მდ. მტკვრის აუზის მდინარეთათვის ძირითადად დამახასიათებელია თოვლის ნადნობი და წვიმის წყლებით საზრდოობა და შესაბამისი ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილება. მაშინ, როდესაც მყინვარული საზრდოობის მდინარეთა ჩამონადენის რეჟიმი ირიგაციულ რეჟიმს ემთხვევა, თოვლის ნადნობი და წვიმის წყლებით საზრდოობის მდინარეებზე წყალმცრობის პერიოდის მაქსიმალური ირიგაციული წყალმომხმარება ემთხვევა (VII-IX თვეები).

გასათვალისწინებელია ისიც, რომ მიუხედავად საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალ წყლის რესურსებზე პრიორიტეტული უფლებისა, წყალაღება აღმოსავლეთ საქართველოში გარკვეულ წილად კოორდინირებული უნდა იყოს წყალმომხმარებასთან აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე, რომლებიც საქართველოდან გამდინარე წყლის რესურსებით სარგებლობენ.

ამრიგად, საქართველოში საერთო წყლის რესურსების სიუხვის მიუხედავად, აღმოსავლეთ საქართველოს წყლის რესურსების შედარებით სიმცირისა და მათზე

მზარდი დატვირთვების გამო, თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოს კარნახობს დეფიციტური ზონებისათვის დამახასიათებელ წყალსამეურნეო პოლიტიკას.

აუცილებელი ხდება წყლის რესურსების მოხმარების მკაცრი კონტროლი და მართვად წყალმოხმარებაზე გადასვლა.

სოფლის მეურნეობა

წყალმოთხოვნილების მოცულობის მიხედვით სოფლის მეურნეობა მნიშვნელოვნად აჭარბებს წყალთა მეურნეობის დანარჩენ დარგებს.

საქართველოში მოხმარებული მტკნარი წყლის მნიშვნელოვანი ნაწილი (დაახლოებით 70%) სოფლის მეურნეობაზე მოდის. სოფლის მეურნეობასთან დაკავშირებულ წყალმომხმარებლებს წარმოადგენენ: მორწყვა, საძოვრების გაწყლოვანება, მეცხოველეობა-მეფრინველეობის ფერმერებისა და სოფლის მოსახლეობის წყალმომარაგება. მათგან ძირითად წყალმომხმარებელს მორწყვა წარმოადგენს. ამასთან, აღმოსავლეთ საქართველოზე მოდის საერთო სარწყავი წყალმომხმარების 85%.

მორწყვა ეს არის იმ ნიადაგების ხელოვნურად გატენიანება რომლებიც მუდმივად ან პერიოდულად განიცდიან მცენარის ზრდა განვითარებისათვის საჭირო წყლის ნაკლებობას. მორწყვითი მელიორაციის საბოლოო მიზანია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების საანგარიშო (საპროექტო) მოსავლიანობის უზრუნველყოფა, ხოლო სარწყავი ნორმა ეს არის წყლის ის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ერთი ჰექტარი ფართობის მოსარწყავად ვეგეტაციის პერიოდში.

განიხილება მორწყვის ოთხი ძირითადი სახე:

- ზედაპირული მორწყვა-ნიადაგის ზედაპირზე წყლის თვითდინებით მიწოდება, ეს სახე ყველაზე მეტად არის გავრცელებული, ამ დროს მოსალოდნელია ნიადაგის ირიგაციული ეროზიის განვითარება

- დაწვიმებით მორწყვა - ესეთი სახეც ფართოდ არის გავრცელებული.

- წვეთოვანი მორწყვა - ერთ-ერთი პროგრესული წესია მრავალწლიანი ნარგავებისათვის

- ნიადაგქვეშა (ნიადაგქვეშა-კაპილარული) მორწყვა.

საქართველოში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მორწყვას უძველესი ისტორია აქვს. ჯერ კიდევ ბერძენი მოგზაური და მეცნიერი სტრაბონი აღნიშნავდა, რომ საქართველოს მიწები უფრო მეტადაა მორწყული მდინარეთა და სხვა წყლებით, ვიდრე ბაბილონისა და ეგვიპტის .

დღეისათვის არსებული ბევრი სარწყავი სისტემის სქემა რამოდენიმე საუკუნის წინაა შექმნილი. ეს არხები, დროთა განმავლობაში, რა თქმა უნდა, სახეცვლილებას განიცდიდნენ, მათზე შენდებოდა მცირე საინჟინრო ნაგებობები: მცირე გადასასვლელი მილები, მცირე წყალსაშვებები და სხვა, რის მეშვეობითაც ეს არხები დღესაც შედარებით მუშა მდგომარეობაში არიან.

უმეტეს შემთხვევაში, ქვეყნის სარწყავი სისტემები არ შეესაბამებიან თანამედროვე მელიორაციული ტექნოლოგიების ტექნიკურ მოთხოვნებს, საჭიროებენ რეკონსტრუქციასა და გარდაქმნას.

ეს სისტემები წარმოადგენენ არხების გადახლართულ ქსელს, რომლებიც უმეტესად დასახლებულ პუნქტებში, ბაღებსა და ვენახებში გადიან. ამის გამო, არსებული სარწყავი ქსელის გამოყენება შეზღუდულია, ხოლო მათი რეკონსტრუქცია, საბოლოო ჯამში, ძირითადად ახალი სისტემების მშენებლობაში გამოიხატება.

საქართველოს წყალთა მეურნეობის საპროექტო ინსტიტუტის მონაცემების მიხედვით, რომელიც 1987 წელს ჩატარებულ ინვენტარიზაციას ეხება, საქართველოში 479,1 ათასი ჰა სარწყავი მიწებიდან 22,0 ათასი ჰა სხვადასხვა მიზეზით ჩამოწერას ექვემდებარება; დანარჩენი 449,9 ათასი ჰა - პრაქტიკულად ტექნიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებას მოითხოვს.

ამ ფართობის 67%-ზე (300,0 ათასი ჰა) საჭიროა შემდეგ ღონისძიებათა გატარება:

1. კომპლექსური რეკონსტრუქცია - 207,9 ათას ჰა;

2. საკოლექტორო-სადრენაჟორო ქსელის მშენებლობა და რეკონსტრუქცია - 29,0 ათასი ჰა;

3. კაპიტალური გეგმარება - 4,0 ათასი ჰა.

4. წყლით უზრუნველყოფის ამაღლება - 60 ათასი ჰა.

დანარჩენი 33% (149,0 ათასი ჰა) ძირეული სარეკონსტრუქციო ღონისძიებათა გატარებას არ მოითხოვს, მაგრამ მათზე საჭიროა მიმდინარე და კაპიტალური შეკეთების ჩატარება, სისტემის ავტომატიზირება და წყალაღმრიცხველი მოწყობილობების დამონტაჟება.

სარწყავი ფართობების 89% ირწყვება საინჟინრო და ნახევრადსაინჟინრო სისტემებით, მაგრამ ამის მიუხედავად, მათი ტექნიკური მდგომარეობა არ შეესაბამება თანამედროვე დონეს. ქვეყნის საირიგაციო ფონდის სარწყავი არხების მთელი სიგრძიდან (23188 კმ), 15350 კმ ღია არხებზე მოდის, აქედან 1194 კმ-ს მოუპირკეთებელი მიწის კალაპოტი აქვს, რაც წყლის დიდი რაოდენობით დანაკარგებს იწვევს და ამცირებს სისტემის მქ-ს.

სულ საქართველოში რეგულარული რწყვის 220 საინჟინრო სარწყავი სისტემაა, მათგან 135 (31,5%) - თითოეული 0,5 ათას ჰა-მდე ფართობის მქონეა, ხოლო 10 (4,5%) - თითოეული 10 ათას ჰა-ზე მეტის. 78 სისტემა აღჭურვილია კაშხალთან არსებული წყალმიმღებით, ხოლო დანარჩენს უკაშხალო წყალმიმღებები აქვთ, რომლებიც წყალმცირების პერიოდში ვერ ახერხებენ სისტემისათვის საჭირო წყლის რაოდენობის მიწოდებას.

საირიგაციო წყალსაცავების სასარგებლო მოცულობა დაახლოებით 730 მლნ მ³-ს შეადგენს, აქედან სამგორის ზედა (28,1 ათასი ჰა) და ქვედა (29,2 ათასი ჰა) სისტემების წყლით მომარაგებისათვის მდ. იორზე დარეგულირებულია 485 მლნ მ³ წყალი. დანარჩენ 390 ათას ჰა სარწყავ მიწებზე მოდის 245 მლნ მ³ წყალი.

სარწყავის სიტემის მქ-ის საშუალო მნიშვნელობისას, რომელიც 056-ს შეადგენს, მორწყვაზე ფაქტიური ბრუტო წყალმოხმარება 3500 მ³/ჰა-ის ფარგლებში მერყეობს. ეს რაოდენობა დაახლოებით 1,5-ჯერ უფრო მცირეა, ვიდრე საჭიროა.

მელიორაციის გათვალისწინების აუცილებლობა წყალსამეურნეო კომპლექსში ყოველთვის არ ჩანს სხვადასხვა ფაქტორების გამო. ერთის მხრივ მცენარის წყლის მოხმარების რეჟიმი დამოკიდებულია ამინდზე და თითქმის შეუძლებელია წინასწარ ზუსტად განისაზღვროს თუ რა რაოდენობის წყალი დასჭირდება მცენარეს ვეგეტაციის მომენტში. საკმაოდ რთულია რწყვის რეჟიმის დადგენა რაც გულისხმობს მცენარის ზრდა განვითარებისათვის რწყვათა რაოდენობის, რწყვის პერიოდულობისა და მორწყვილს ისეთი ნორმების შერჩევას რომელიც მოსარწყავი ფართობიდან მოცემული დანახარჯების დროს მოგვცემს მაქსიმალურ ეფექტს.

მელიორაციის ერთ-ერთ სახეს დაშრობა წარმოადგენს, რომლის დროსაც ჭარბტენიან რეგიონებში სათანადო მელიორაციული ღონისძიებების გატარებით ნიადაგის ფორებიდან და ზედაპირიდან განდევნიან ზედმეტ წყალს. საქართველოს

დასავლეთ ნაწილში (შავი ზღვის სანაპირო და კოლხეთის დაბლობი) უხვი ნალექის გამო ჭარბტენიანი და დაჭაობებული მიწები დაშრობას საჭიროებენ.

სოფლის მეურნეობაში დიდი რაოდენობით არის ასევე საჭირო წყალი მეცხოველეობის კომპლექსებისათვის, სადაც წყლის მოხმარების ნორმები საკმაოდ დიდ დიაპაზონში იცვლება.

საქართველოს ძირითად სარწყავ სისტემას წარმოადგენს: ზემო და ქვემო სამგორის, ზემო ალაზნის, მუხრანის, თეზი-ოკამის, ვანათის, ტირიფონისა და სალთვისის, ტაშისკარის, გარდაბნისა და თელეთის სარწყავი სისტემები.

- *სამგორის სარწყავი სისტემები* - ზემო სამგორისა და ქვემო სამგორის სარწყავი სისტემები - მდებარეობენ მდინარე მტკვრისა და მისი შენაკადის მდ. ივრის აუზში და ესაზღვრება თბილისს და რუსთავს. მდინარე დარეგულირებულია მის ზემო დინებაში განლაგებული სიონის წყალსაცავით. სამგორის სარწყავი ფართობების ჯამი შეადგენს დაახლოებით 106 ათას ჰექტარს. ზემო სამგორის სისტემა გამოიყენება კომპლექსურად: მიწების სარწყავად, ენერგეტიკისათვის და წყალმომარაგებისათვის. სიონის წყალსაცავი იძლევა მდინარე ივრის წყლის ჩამონადენის მთლიან დარეგულირების საშუალებას. წყალსაცავის მოცულობა 300 მ³. იგი აგრეთვე გამოიყენება თევზის მეურნეობის განვითარებისათვის.

- *ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემა* განლაგებულია მდინარეების ალაზნისა და ივრის შუამდინარეში, ორი დიდი მასივის - შიდა და გარე კახეთის ფარგლებში, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამოყოფილია ცივკომბორის ქედზე. სარწყავი მასივის მთლიანი ფართობია 147,3 ათასი ჰა. სარწყავი ფართობი ბრუტო - 132,2 ათასი ჰა, ნეტო - 108,3 ათასი ჰა. მორწყვის წყაროს წარმოადგენს მდინარე ალაზანი, რომლის ხეობაში აშენებულია წყალმიმღები კვანძი, საიდანაც იწყება ზემო ალაზნის მაგისტრალური არხი. მიწების გამოყენება ძირითადად ხდება ვენახებისა და ბაღების გასაშენებლად (70%-მდე).

- *მუხრანის სარწყავი სისტემა* განლაგებულია მდინარეების არაგვისა და ქსანს შორის, რომლებიც სატავეს იღებენ კავკასიონის მთავარი ქედის განშტოებაში. მისთვის მთლიანი ფართობი შეადგენს 15000 ჰას. ბრუტო - 12,5 ათასი, ნეტო - 10,9 ათასი ჰა. აქედან წყლის მექანიკური აწევით ირწყვება 1,16 ათასი ჰა, მიწები ძირითადად გამოყენებულია ვენახის, ბაღების და ბოსტნეულის ქვეშ. სისტემაში წყლის მიწოდება ხდება მდინარე არაგვზე აგებული სათავე ნაგებობებიდან ლამი-მისაქციელის მაგისტრალური არხით 9,2 ათასი ჰა ნეტო ფართობზე და მდინარე ქსანზე განლაგებულ სათავე ნაგებობებიდან თელოვანის რუს მაგისტრალური არხით 1,7 ათას ჰა ნეტო ფართობზე.

- *თეზი-ოკამის სარწყავი სისტემა* განლაგებულია ქსანის მარჯვენა ნაპირზე. ამ სისტემის რაიონში მთლიანი ფართობი 7,7 ათასი ჰაა. სარწყავი ფართობი ბრუტო - 7,1 ათასი ჰა, ნეტო - 6,4 ათასი ჰა. მიწები ძირითადად გამოყენებულია ხეხილის ბაღის, ვენახის, ტავთავიანი კულტურების ქვეშ. მორწყვის წყაროს წარმოადგენს მდინარე ქსანი.

- *ვანათის, ტირიფონისა და სალთვისის სარწყავი სისტემები* განლაგებულია მდინარეების დიდი ლიახვისა და პატარა ლიახვის ხეობებში. ვანათის სარწყავი სისტემის მთლიანი ფართობი 4,2 ათასი ჰაა. მორწყვის ფართობი ბრუტო 3,8 ათასი ჰა, ნეტო - 3,3 ათასი ჰა. ტირიფონის სარწყავი სისტემის მთლიანი ფართობი 36,2 ათასი ჰა. მორწყვის ფართობი ბრუტო - 33,6 ათასი ჰა, ნეტო - 92 ათასი ჰა. მიწების გამოყენება ძირითადად ხდება ბაღებისათვის, ვენახებისათვის და სახნავად. სალთვისის სარწყავი

სისტემის მთლიანი ფართობია 23 ათასი ჰა. სარწყავი ფართობი ბრუტო - 18 ათასი ჰა, ნეტო - 16,3 ათასი ჰა.

- *ტამისკარის სარწყავი სისტემა* განლაგებულია მდინარე მტკვრის დინების მიმართულებით, მდინარის მარცხენა მხარეს ბორჯომის ხეობის ქვემოთ. სარწყავი სისტემის სარწყავი ფართობი ნეტო - 17,9 ათასი ჰა. მორწყვის წყაროს წარმოადგენს მდინარე მტკვარი. მორწყვა ზედაპირულია: კვლებში და ზოლებში მიშვებით. გათვალისწინებულია გადასატანი მილსადენების გამოყენება.

- *გარდაბნის სარწყავი სისტემა* განლაგებულია სამგორის სარწყავი სისტემის სამხრეთით. სისტემა აშენებულია 1867 წელს. ამ სისტემის სარწყავი ფართობი ნეტო - 12,8 ათასი ჰა საქართველოს ფარგლებში და 4,8 ათასი ჰა აზერბაიჯანშია განლაგებული. მაგისტრალურ არხებზე აგებულია მცირე სატუმბო სადგურები. გარდაბნის სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობა მდინარე მტკვარზეა განლაგებული.

- *თელეთის მექანიკური სარწყავი სისტემა* განლაგებულია თრიალეთის ქედის სამხრეთ კალთებზე, მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, ქ.თბილისის ქვემოთ. სარწყავი მიწების ათვისება ხდება ძირითადად სიმინდის, ბოსტნეული კულტურების, ბაღებისა და ვენახების ქვეშ. მორწყვის წყაროს წარმოადგენს მდ. მტკვარი. წყლის მიწოდება სისტემაში ხორციელდება სატუმბო სადგურებით.

ჰიდროენერგეტიკა

თანამედროვე პირობებში ჰიდროენერგეტიკა წარმოადგენს წყალსამეურნეო კომპლექსის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს კომპონენტს. მასზე მოდის ჰიდროკვანძის მშენებლობის ძირითადი წილი. წყალსაცავების მთელი მოცულობის 95% მოქმედ ჰიდროელექტროსადგურებს ეკუთვნის. ენერგეტიკის ეს სახეობა ძლიერ პროგრესულია და რიგი უპირატესობები გააჩნია: ჰესს არ ესაჭიროება საწვავი და აქვს წყლის გამოყენების დიდი კოეფიციენტი, მათი რესურსების დაცვის ჩათვლით. წყლის რესურსებისადმი წაყენებული მოთხოვნები ჰიდროენერგეტიკაში სპეციფიკურია, კერძოდ წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი უნდა იყოს საკმაოდ სტაბილური ხარჯები და დაწნევა ჰიდროტურბინების შეუფერხებელი და ეფექტური ფუნქციონირებისათვის. კომპლექსური წყალსაცავის ფუნქციონირების შემთხვევაში დაწნევის დონე (ჰორიზონტი) არ უნდა დაეცეს 30-40%-ზე მეტად.

საქართველოს მდინარეთა წყალუხვობა, ხეობათა ტიპები და კალაპოტების დიდი დახრილობა განაპირობებენ მდინარეთა საკმაოდ მაღალ ჰიდროენერგეტიკულ პოტენციალს. ქვეყნის საერთო ზედაპირული და ტრანზიტული ჩამონადენის ენერჯია დაახლოებით 229 მლრდ კვტ.საათს, ხოლო შესაბამისი სიმძლავრე - 26 მლნ კვტ-ს შეადგენს. დიდი, საშუალო და მცირე ძირითადი მდინარის კვტ.საათს შეადგენს, ხოლო სიმძლავრის მიხედვით - 15 მლნ კვტ-ს. 1 კმ²-ზე ხვედრითი ჰიდროენერგეტიკული რესურსების მახასიათებლით საქართველოს ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს მსოფლიოში.

წყლის რესურსების ანალოგიურად ჰიდროენერგეტიკული რესურსების ტექნიკურად შესაძლებელი გამოყენების ხარისხი, კონკრეტული პირობების მიხედვით 0,3-დან 0,9-მდე იცვლება, ხოლო საშუალოდ 0,6-ს შეადგენს. აქედან გამომდინარე, საქართველოს ტექნიკური ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი (მცირე მდინარეთა გათვალისწინების გარეშე) 80-85 მლრდ კვტ.საათს შეადგენს. ეკონომიკურად ეფექტური ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი, რომელიც მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული

(ენერჯის სხვა წყაროების არსებობა, სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ფასები და სხვ.), საორიენტაციოდ 45-50 მლრდ კვტ.საათს უდრის.

საქართველოში პირველი ჰიდროელექტროსადგურები XIX და XX საუკუნეთა მიჯნაზე გამოჩნდნენ (ბორჯომის, ახალი ათონის, გაგრის, სოხუმის და სხვ.). 1913 წლისათვის მათი საერთო სიმძლავრე 2 ათას კვტ-ს შეადგენდა. 1927 წელს ამუშავდა ზემო ავჭალის ჰესი (ზაჰესი), პირველი რიგის სიმძლავრით - 12,5 ათასი კვტ (სრული სიმძლავრე 38,6 ათასი კვტ). მეორე მსოფლიო ომამდე აშენდა რიონჰესი (48 ათასი კვტ), აჭარისწყლის ჰესი (16 ათასი კვტ) და რიგი მცირე ჰესებისა.

შემდგომ პერიოდში აიგო შემდეგი ჰესები: ხრამის I (113,5 ათასი კვტ), სოხუმის (19,1 კვტ), ჩითახევის (21 ათასი კვტ), შაორისა და ტყიბულის (120 ათასი კვტ), ლაჯანურის (112,5 ათასი კვტ), ხრამის II (110 ათასი კვტ), ჟინვალის (130 ათასი კვტ), ენგურისა (1600 ათასი კვტ) და ვარციხის (170 ათასი კვტ) კასკადის და სხვა.

აღსანიშნავია, რომ დასავლეთ საქართველოში, ჰესებთან არსებული წყალსაცავები ძირითადად ენერგეტიკული დანიშნულებისაა, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში - კომპლექსური.

საქართველოში, ექსპლუატაციაში მყოფი ჰესების საერთო საპროექტო გამომუშავება დაახლოებით 10 მლრდ კვტსაათია, რაც ეკონომიკური ჰიდრო-ენერგეტიკული პოტენციალის 20%-ს შეადგენს. ჰესების დღევანდელი რეალური გამომუშავება, სხვადასხვა სუბიექტური და ობიექტური მიზეზების გამო, მხოლოდ 4,5 მლრდ კვტ/საათია.

საქართველოს ჯერ კიდევ საკმაოდ დიდი რეზერვი აქვს ჰიდროენერგეტიკის განსავითარებლად, რომელიც, დღევანდელ ეტაპზე, ელექტროენერჯის ეკოლოგიურად ყველაზე სუფთა მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს. ამის გამო, ჰიდროენერგეტიკული რესურსები იქნა ათვისებული.

მაგალითად, შვეიცარიაში 1963 წელს მთელი გამომუშავებული ელექტროენერჯის 98,7% ჰიდროენერგეტიკაზე მოდიოდა, შვეციაში - 93,1%, ნორვეგიაში - 99,5%. ამ ქვეყნებში, იმ დროისათვის შესაბამისად ათვისებული იყო ეკონომიკური ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის 60%, 30,2% და 44,6 მხოლოდ ამ რესურსების სრულად ათვისების შემდგომ მოხდა ენერგეტიკის სხვა სახეობების განვითარება, მაგალითად, შვეციაში იმატა ატომური ელექტროენერჯის წვლილმა.

აქვე აღსანიშნავია, რომ მიუხედავად საკუთრივ ჰესის ეკოლოგიური სისუფთავისა, ჰესთან არსებული წყალსაცავის შექმნა გარკვეული ხარისხით ცვლის ეკოლოგიურ სისტემას. იგივე ნორვეგიაში, ეკონომიკური პოტენციალიდან, რომელიც 175,3 მლრდ კვტ.საათს შეადგენს, 34,9 მლრდ კვტ.საათი (19,9%) გამორიცხული იქნა ათვისების სქემებიდან (1993 წლისათვის ათვისებული იყო ეკონომიკური პოტენციალის 62,5%). გამოყენების სქემებიდან გამორიცხულია მდინარეთა ის მონაკვეთები და ხეობები, სადაც ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა მნიშვნელოვნად დააზიანებდა ეკოლოგიურ სისტემას, საფრთხე შეექმნებოდა ბუნებისა და ისტორიის ძეგლებს, დაირღვეოდა ისტორიულად ჩამოყალიბებული ადამიანის კულტურულ-სოციალურ-სამეურნეო გარემო. ზოგიერთ ქვეყანაში, გამორიცხვის საფუძველს, ამ უბნების განსაკუთრებული სამეცნიერო ინტერესიც წარმოადგენს.

ანალოგიური საკითხების გათვალისწინება აუცილებელია საქართველოს ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისებისას, რაც მეცნიერული დასაბუთების საფუძველზე უნდა გადაწყდეს იმ ჰესების მშენებლობის მიზანშეწონილობის საკითხი, რომელთა მშენებლობაც დღეისათვის შეჩერებულია (ხუდონი, ნამახვანი). აქვე უნდა

აღინიშნოს, რომ ეს, ჰიდროენერგეტიკასთან ერთად, თანაბრად ეხება წყლის რესურსების გამოყენების ნებისმიერ სქემას.

მრეწველობა

საქართველოს მრეწველობის მიერ მოხმარებული წყლის რესურსების რაოდენობა, ირიგაციაზე მოხმარებულ წყალთან შედარებით ნაკლებია, მაგრამ ასევე მნიშვნელოვანია (სრული მოხმარების 20%-მდე). აგრეთვე აღსანიშნავია ისიც, რომ წყლები მნიშვნელოვან ხარისხობრივ ცვლილებას განიცდიან.

წარმოების ნორმალური ფუნქციონირებისათვის წყლის საჭირო რაოდენობის მოცულობა დამოკიდებულია წყლის გამოყენების ხასიათზე, გამოსაშვები პროდუქციის მოცულობასა და სახეზე, საწარმოს ტექნოლოგიასა და საწარმოს წყალმომარაგების სისტემებზე.

საწარმოო პროცესის დროს წყლის გამოყენების ფორმები საკმაოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. იგი შეიძლება გამოყენებული იყოს, როგორც ნედლეული, გამხსნელი, თბომატარებელი და სხვა. წყლის დიდი რაოდენობა წარმოებაში გამოიყენება გაციებისათვის. წარმოებაში გარდა ტექნოლოგიური საჭიროებისა წყალს იყენებენ საყოფაცხოვრებო, სახანძრო და სანიტარული მიზნებისათვის.

საწარმოებში გამოყენებული წყლის მოცულობაზე დიდ გავლენას ახდენს წყალმომარაგების სქემები.

ყველაზე მარტივი - პირდაპირდინებითი სქემაა, რომელიც საწარმოს წყალს აწვდის წყალატების წყაროდან და იყენებს რა მას, შესაბამისი გაწმენდის შემდეგ ღვრის. წყალმომარაგების საბრუნ სისტემებში ტექნოლოგიური პროცესის დროს გამოყენებულ წყალს აცივებენ, წმენდენ და კვლავ უშვებენ წარმოებაში.

წყალმომარაგების განმეორებადი სქემების დროს განსაზღვრულ პროცესში გამოყენებულ წყალს იყენებენ იგივე ან სხვა საწარმოს განსხვავებულ პროცესებში და ბოლოს შესაბამისი გაწმენდის შემდეგ ღვრიან.

მრეწველობაზე მოხმარებული წყლის დიდი ნაწილი (77%) თბოენერგეტიკაზე მოდის. მნიშვნელოვან წყალმომხმარებლებს წარმოადგენენ მეტალურგია, მანქანათმშენებლობა, ლითონდამუშავება, მსუბუქი მრეწველობა, კვების მრეწველობა, ქიმიური და ნავთობგადამამუშავებელი მრეწველობა.

1990 წლისათვის, საქართველოს სამრეწველო საწარმოების მიერ ჩაშვებული ნახმარი წყლების მოცულობა 1971 მლნ მ³-ს შეადგენდა, რომელთაგანაც 227 მლნ მ³-დაბინძურებული იყო.

საქართველოს ეკონომიკის დღევანდელი მდგომარეობის გამო, აღარ არსებობს საწარმოთა მართვის ცენტრალიზებული სისტემა და დარგობრივი დაქვემდებარება, ჩნდება კერძო საწარმოები, ეკონომიკის მიერ წყალმომხმარებისა და ნახმარი წყლების ხარისხის შეფასება გართულებულია.

წყალმომარაგება და თევზის მეურნეობა

საქართველოს დასახელებული პუნქტების სასმელი და საყოფაცხოვრებო-კომუნალური წყლით უზრუნველყოფის წყაროს მდინარეები, წყაროები და მიწისქვეშა წყლები წარმოადგენენ. საქართველოს ყველა ქალაქი, რაიონული ცენტრი და ქალაქის ტიპის დასახლება აღჭურვილია წყალმომარაგების ცენტრალიზებული სისტემით. ყველაზე დიდ წყალმომხმარებელს თბილისი წარმოადგენს (საერთო კომუნალური

წყალმომარაგების 53%). წყალმომარაგება თბილისის ერთ სულ მოსახლეზე დაახლოებით 600 ლ/დღე-ღამეს შედაგენს.

წყალმომარაგების სისტემათა უმეტესობა მოძველებულია, მათი ეფექტურობის კოეფიციენტი მხოლოდ 0,3-0,4-ის ტოლია, რაც არა მარტო წყლის დიდ დანაკარგებს იწვევს, არამედ ზრდის სასმელი წყლის დაბინძურების საშიშროებას.

რაც შეეხება კანალიზაციის სისტემას, 84 დასახელებული პუნქტიდან, ის მხოლოდ 45-ში ფუნქციონირებს, რომელთაგან 30 სისტემა აღჭურვილია გამწმენდი ნაგებობით. ამ სისტემების უმეტესობაც სავალალო ტექნიკურ მდგომარეობაში იმყოფება.

სოფლის რაიონებში მოქმედებს 27 წყალმომარაგების ცენტრალიზებული სისტემა, რომელთა წლიური წყალმომარაგება 36,7 მლნ მ³-ს შეადგენს.

სოფლის საყოფაცხოვრებო და კომუნალური ნახმარი წყლებიდან მხოლოდ 8% იწმინდება.

საქართველოს მოსახლეობის 50% უზრუნველყოფილია წყალმომარაგების ცენტრალიზებული სისტემით, 30% - წყალმომარაგების ცენტრალიზებული სისტემით კანალიზაციის გარეშე, ხოლო მოსახლეობის 20% წყალს წყაროებიდან და ჭებიდან იღებს.

თევზის მეურნეობა საქართველოს წყლის ობიექტებით მოსარგებლეს წარმოადგენს. საქართველოში ტბებისა და წყალსაცავების საერთო ფართობი 28 ათას ჰექტარს აღემატება. აქედან თევზის მეურნეობისათვის დაახლოებით 15 ათას ჰექტარზე მეტია გამოყენებული, ხოლო მდინარეთა საერთო სიგრძიდან (59931 კმ) - მხოლოდ 250 კმ.

ტბებიდან, სადაც სამეურნეო თევზის ჭერას აწარმოებენ, აღსანიშნავია ფარავნისა, საღამოს, ტაბაწყურის პალიასტომის, ინკითის და სხვა; წყალსაცავებიდან: ხრამის, თბილისის, სიონის, შაორის, ტყიბულის; მდინარეებიდან: მტკვარი, ქცია-ხრამი, ალაზანი, რიონი, ენგური, კოდორი, ბზიფი და სხვა. თევზის მეურნეობისათვის მნიშვნელოვანია ტბორების მოწყობა, რაც საქართველოში 1933 წლიდან დაიწყო (სოფ. ჭაპანა, ლანჩხუთის რაიონი). მის შემდეგ შეიქმნა ნოქალაქევის, ქვემომალაკის, კაბარის, ქოლოზნის, ფოთის, კონდოლის, საგარეჯოს, სიღნაღის, ერწოს და სხვა სატბორე მეურნეობები. აღსანიშნავია, გუდაუთის რაიონში, მდ. შავწყალზე შექმნილი საკალმახე მეურნეობა. ხელოვნურად მოწყობილ ტბორებში კალმახის პროდუქტიულობა 50-ჯერ და ზოგიერთ პირობებში 100-ჯერაც აღემატება მდინარის კალმახის პროდუქტიულობას. მრავლად არის აგრეთვე მცირე კერძო სატბორე მეურნეობებიც. საქართველოში ხელოვნურად შექმნილი ტბორების ფართობი 500 ჰექტარს აღემატება.

მიწისქვეშა წყლების გამოყენება

საქართველოს მდინარეთა წლიურ ჩამონადენში მიწისქვეშა წყლების წილად ერთ მესამედზე მეტი მოდის, წყალმცირობის პერიოდში მდინარეები ძირითადად მიწისქვეშა წყლებით საზრდოობენ. საკმაოდ მნიშვნელოვანია უშუალოდ მოპოვებული მიწისქვეშა წყლების მოცულობაც. ისინი, ზედაპირულ წყლებთან შედარებით, არაორგანული და ორგანული თვალსაზრისით უფრო სუფთანი არიან. ამის გამო, საქართველოში ცენტრალიზებული წყალსადენების უმრავლესობა მიწისქვეშა წყლების ბაზაზეა მოწყობილი.

დიდი რაოდენობით წარმოებს მინერალური წყლების გამოყენება. საქართველოში მოიპოვება ბალნეოლოგიური კლასიფიკაციის თითქმის ყველა ტიპის სამკურნალო წყალი, სახელდობრ, თერმორადიაქტიური, ნეიტრალური, ნახშირორჟანგიანი,

ტუტემარილიანი, რკინიანი, დარიშხანიანი, გოგირდწყალბადიანი და სხვა, აგრეთვე, მოიპოვება სამკურნალო ტალახი (ახტალა). სამკურნალო წყაროების მახლობლად შექმნილია სხვადასხვა სახის კურორტი (ბორჯომი, წყალტუბო, საირმე და სხვ.). საქართველოში ყოველწლიურად ჩამოსხმული სასმელი მინერალური წყლების რაოდენობა ასეულობით მილიონ ლიტრს აღწევს.

საკმაოდ დიდი პოტენციალი არსებობს, თერმული წყლის რესურსების თბოენერგეტიკული მიზნებით გამოყენებისათვის. ჯერ-ჯერობით, ეს პოტენციალი უმნიშვნელოდ არის ათვისებული. უძველესი დროიდანაა ცნობილი თბილისი გოგირდოვანი აბანოები. ლისის ტბის მიდამოების თერმული გოგირდოვანი წყალი ჩართულია საბურთალოს მასივის (ვაჟა-ფშაველას I კვარტლის) ცხელი წყლით მომარაგების ქსელში. საქართველოს სხვადასხვა რაიონებში თერმული წყლების ბაზაზე შექმნილია სასათბურე მეურნეობები.

მიწისქვეშა მტკნარი და მინერალური წყლების, როგორც წიაღში არსებული წარმონაქმნის, გამოყენებას არეგულირებს საქართველოს პარლამენტის მიერ 1996 წელს მიღებული კანონი წიაღის შესახებ. ამ კანონის თანახმად, სხვა წიაღისეულის მსგავსად, მიწისქვეშა წყლების გამოყენება ფასიანია. წიაღი სახელმწიფო საკუთრებაა, თუმცა მათ გამოყენებაზე სახელმწიფოს არა აქვს მონოპოლია. მათი მოპოვება და გამოყენება შეუძლია ნებისმიერ მეწარმეს (მათ შორის სხვა სახელმწიფოს იურიდიულ და ფიზიკურ პირს), მიღებული ლიცენზიის საფუძველზე. ლიცენზიას გასცემს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან არსებული ლიცენზირების უწყებათაშორისო ექსპერტთა საბჭო, კონკურსისა ან აუქციონის გზით. ზოგიერთი ადგილობრივი მნიშვნელობის სასარგებლო წიაღისეულის ლიცენზირების უფლება სამინისტრომ შეიძლება გადასცეს თავის შესაბამის რეგიონალურ სამსახურსაც.

აღნიშნული კანონის ცხოვრებაში გატარება ხელს შეუწყობს მიწისქვეშა წყლების გამოყენების აღრიცხვიანობას და რაციონალურ გამოყენებას.

წყლის რესურსების გამოყენება რეკრეაციისა და სპორტისათვის

რეკრეაცია ფართო გაგებით, დასვენებას, ადამიანის ფიზიკური და სულიერი ძალების აღდგენის პროცესს ნიშნავს. რეკრეაციის პროცესი მრავალმხრივია, ერთის მხრივ იგი მოიცავს ადამიანის დასვენების სხვადასხვა სახეებს, ხოლო მეორეს მხრივ დასვენებასთან დაკავშირებით ბუნებრივი რესურსების სხვადასხვა სახეების, კერძოდ კი მიწის, წყლის, ბიოლოგიური და სხვა რესურსების გამოყენებას. რაც უფრო მრავალფეროვანი, კომფორტული და ეფექტური რეკრეაციული ფაქტორებით ხასიათდება ტერიტორია, მით მეტი ავტორიტეტითა და მიმზიდველობით გამოირჩევა იგი სხვა რეკრეაციულ ზონებს შორის და შესაბამისად მით მეტი იქნება მისკენ დამსვენებელთა ნაკადის ლტოლვა და დიდი ქნება რეკრეანტთა კონტიგენტი.

მოსახლეობის დასვენების ორგანიზაციისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს შიდა წყლებს - მდინარეებს, ტბებს, წყალსაცავებს, ტბორებს.

რეკრეაცია წყალსაცავების გამოყენების ერთ-ერთი პერსპექტიული მიმართულებაა, ბევრი წყალსაცავი დიდი ქალაქებისა და დასახლებული პუნქტების ახლოსაა შექმნილი და რეკრეაციულ ობიექტსაც წარმოადგენს, განსაკუთრებით პოპულარობით სარგებლობს ის წყალსაცავები, რომლების ქალაქიდან მოკლე სატრანსპორტო მიღწევადობის ფარგლებში მდებარეობენ. ცალკეულ; შემთხვევაში დიდი ქალაქების ირგვლივ სადაც ბუნებრივი წყალსატევების ნაკლებობაა, მოსახლეობის რეკრეაციული მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად შექმნილია

ხელოვნური წყალსაცავები. წყლის რესურსების კომპლექსური გამოყენების გეგმის შედეგნისას აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული მათი რეკრეაციული შესაძლებლობები და პოტენციალი. ამიტომ წყლის ობიექტებზე ტერიტორიაულ-რეკრეაციული სისტემის რაციონალური დაგეგმვისას მხედველობაშია მისაღები მთელი რიგი ფაქტორები, რომლებიც დასვენების ორგანიზაციის ხასიათს განსაზღვრავენ. წყლის ობიექტის რეკრეაციული გამოყენების კლასიფიკაციის საფუძველია შემდეგი ძირითადი ფაქტორები; ფუნქციური ხასიათი, რეკრეაციულ ზონებში დამსვენებელთა ყოფნის ხანგრძლივობა, დამსვენებელთა ორგანიზაციის ფორმები, დასვენების ორგანიზაციის ხარისხი და ხასიათი, გამოყენებული ტერიტორიის სახე, დაფინანსების წყარო, დამსვენებელთა კონტიგენტი და სტრუქტურა, სატრანსპორტო სახეობები, რეკრეაციიდან მიღებული შემოსავლების ფორმა, წელიწადის დრო და სხვა.

რეკრეაციული სისტემის თითოეული ფუნქციური ტიპი დასვენების ობიექტებისა და დაწესებულებების გარკვეული სახეობებით ხასიათდება, სადაც შესაძლებელია შესაბამისი რეკრეაციული საქმიანობის სახეების განხორციელება.

მეტად მნიშვნელოვანი ფაქტორია დასვენების ხანგრძლივობა. მოკლევადიანი დასვენება ერთიდან რამოდენიმე დღემდე გრძელდება და ძირითადად უქმე დღეებში ხდება. ამ მიზნით გამოიყენება საგარეუბნო ზონაში მყოფი წყლის ობიექტები. ეს დასვენების შედარებით მასობრივი სახეობაა და მოსახლეობის ყველ აასაკობრივ ჯგუფს მოიცავს. აღსანიშნავია რომ მოსახლეობის მოკლევადიანი დასვენების ორგანიზაციაში პირველ ხარისხოვან როლს შიდა წყალსატევები და თოვლ-მყინვარული რესურსები.

საქართველოს ტერიტორიის ატრაქციულობას მეტად ამაღლებს ისეთი რეკრეაციული რესურსების სიუხვე როგორცაა მდინარეები, ტბები, წყალსაცავები, ჩანჩქერები და სხვა. ჩვენი ქვეყნის ჰიდროგრაფიულ რესურსებს რეკრეაციისა და ტურიზმის განვითარებისათვის მეტად მაღალი პოტენციური შესაძლებლობანი გააჩნიათ, მდინარეთა მრავალფეროვნება შესაძლებლობას იძლევა დაიგეგმოს როგორც რეკრეაციული, ასევე სხვადასხვა კატეგორიის სიძნელის სპორტულ მარშრუტები

საქართველოს ბუნებრივი და ხელოვნური წყალსატევების უმრავლესობა მთიან ზონაში, ტყეში და სუბალპური ლანდშაფტების გარემოცვაში მდებარეობენ და დროთა განმავლობაში შეიძლება რეკრეაციისა და ტურიზმის მსხვილ ობიექტებად გადაიქცნენ. დამსვენებელთა რაოდენობით გამოირჩევა თბილისის წყალსაცავი და ბაზალეთის ტბა, ასევე ლისის, კუს, ამტყელის, ტაბაწყურის და ფარავნის ტბები.

რეკრეაციული მიზნებისათვის თბილისისა და მისი აგლომერაციის მოსახლეობა ინტენსიურად იყენებს სიონისა და ჟინვალის წყალსაცავებს.

წყალსატევების რეკრეაციული მიზნებისათვის გამოყენებას დიდიდ განსაზღვრავს მისი ჰიდროლოგიური რეჟიმი წყლის დონის ცვლილება და ხარჯი, დინების სიჩქარე, წყლის ტემპერატურა) ზედაპირული წყლის ხარისხი. არახელსაყრელი ჰიდროლოგიური რეჟიმის პირობებში საჭიროა შეიზღუდოს წყალსატევის რეკრეაციისათვის გამოყენება, გატარდეს სპეციალური საინჟინრო ტექნიკური ღონისძიებები, რათა მოხდეს რეკრეაციული მოთხოვნილებებისა და ჰიდროლოგიური რეჟიმის თანხვედრა, მაგალითად ფარავნის, ტაბაწყურის ტბების წყლის ტემპერატურული რეჟიმი პრაქტიკულად გამორიცხავს მასში ბანაობას, ხოლო ქარი და ტალღები-იახტებითა და ნავებით ცურვას.

რეკრეაციული გამოყენებისათვის წყალსაცავებისა და წყალსატევების ჰიდროლოგიური რეჟიმის შეფასებისას მნიშვნელოვანია ისეთი მონაცემები, როგორცაა წყლის დონეების რეჟიმი, წყლის მაქსიმალური და მინიმალური ხარჯი, ტემპერატურული რეჟიმი, წყლის ხარისხი, ნაპირგასწვრივი დინებების ხასიათი და სხვა

ნაკადის რეგულირება და წყალსაცავების შექმნა არსებითად ცვლის ნაკადის ჰიდროლოგიურ რეჟიმს, ამასთანავე წყალსატევის წყლის დონის რეგულაციამ შეიძლება სერიოზული საფრთხე შეუქმნას მის გამოყენებას რეკრეაციული მიზნებისათვის. სასურველია, რომ წყალსაცავის შევსება დამთავრდეს რეკრეაციული სეზონის დასაწყისისათვის და შემდგომში მთელი პერიოდის განმავლობაში წყლის დონე უმნიშვნელოდ იცვლებოდეს. რეკრეაციისათვის ხელსაყრელი დონეების რეჟიმი ზაფხულში ძირითადად იქმნება ჰიდროელექტროსადგურებიან წყალსაცავებზე, სადაც წყლის დონე ინარჩუნებს ნორმალური შეტბორვის დონეს მიახლოებულ მაჩვენებელს. პირველ რიგში ეს ეხება წლიური და მრავალწლიური რეგულირების მქონე წყალსაცავებს, სადაც ზაფხულში მიიღწევა წყლის მაღალი დონე მკვეთრი რყევების გარეშე

საბანაო სეზონის ხანგრძლივობა კლიმატური პირობებითა და წყალსატევის ტემპერატურული რეჟიმით განისაზღვრება. წყლის ტემპერატურა უნდა იყოს არანაკლებ 17°C -ისა, ხოლო საბანაოდ ყველაზე კომფორტულია $20-24^{\circ}\text{C}$ -იანი წყალი. $14-16^{\circ}\text{C}$ წყალი კურორტოლოგიაში ცივ წყლად ითვლება, $17-19^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის წყალი ყველა კატეგორიის დამსვენებელთათვისაა მისაღები. მთებში მდებარე ტბებსა და წყალსაცავებში საბანაო პირობები ბევრად ნაკლებია ვიდრე დაბლობზე მდებარე წყალსატევებში. სანაპირო ადგილებში სანაპირო აკვატორიის მნიშვნელოვანი მახასიათებელია თავთხელის ზონის სიგანე და ფსკერული ნალექების ლითოლოგიური შემადგენლობა. შედარებით მაღალ შეფასებას იმსახურებს ქვიშიანი ფსკერის მქონე 50-მ-მდე სიგანის თავთხელი ზონები.

დასვენების ისეთი სახეობებისათვის როგორცაა (აფროსნობა, კატარღებით, ნაგებით, წყლის თხილამურებით სეირნობა) წყალსატევების გამოყენება განისაზღვრება კიდევ ერთი ისეთი მნიშვნელოვანი ფაქტორით, როგორცაა აკვატორიის ფართობი. აფროსნული სპორტისათვის იგი არ უნდა იყოს $3-4 \text{ კმ}^2$ -ზე ნაკლები, ხოლო საწყლოსნო სპორტის სხვა სახეობებისათვის კი - 2 კმ^2 .

საწყლოსნო ტურიზმის (ნაგები, ბაიდარები, ტივები და სხვა) მიმზიდველობას განსაზღვრავენ სხვადასხვა წინააღობები: ჭორომები, სწრაფი დინებები, ჩანჩქერები, მეჩეჩბი და სხვა.. აფროსნობისათვის ხელსაყრელი ამინდია, როცა ქარის სიჩქარე $4-8 \text{ მ/წმ}$ -ია. მაშინ როცა სხვა სახეობებისათვის ქარი არასასურველია.

წყალსატევები გამოიყენება ასევე სამოყვარულო თევზჭერისათვის, წყლის ფრინველებზე სანადიროდ და სხვა.

დასავლეთ საქართველოში რეკრეაციული თვალსაზრისით ყველაზე ღირსშესანიშნავ წყალსატევს, რა თქმა უნდა, რიწის ტბა წარმოადგენს. სპორტული თვალსაზრისით აღსანიშნავია გალის წყალსაცავი, რომლის ნაპირასაც ასენებულია ოლიმპიური დონის საწყლოსნო სპორტკომპლექსი. სხვა წყალსატევები, რეკრეაციული და სპორტული მიზნებისათვის ნაკლებადაა გამოყენებული, რაც ალბათ, შავი ზღვის სანაპიროს კურორტების სიახლოვეთაა განპირობებული.

მდ. მტკვარზე არის ნიჩბოსნობის რამდენიმე სპორტული სექცია. საქართველოს მდინარეებს საკმაოდ დიდი რეზერვი გააჩნიათ სამდინარო ტურიზმის - მდინარეზე დაშვების განვითარებისათვის, რომელიც ძალიან პოპულარულია საზღვარგარეთ. მდინარეთა მრავალფეროვნება საშუალებას იძლევა დაიგეგმოს, როგორც რეკრეაციული (მდინარეთა ქვემო დინებები), ასევე - სიძნელის სხვადასხვა კატეგორიის სპორტული მარშრუტები (მდინარეთა ზემო დინების მონაკვეთები).

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.

ტურიზმისა და დასვენების ზემოქმედება სანაპიროებზე

მოსახლეობის რიცხოვრივ ზრდასთან ერთად იზრდება ტურისტულ-რეკრეაციული ნაკადების სიმძლავრე, განსაკუთრებით კი ურბანიზებულ ქვეყნებსა და რაიონებში. შესაბამისად იზრდება ანტროპოგენურ-რეკრეაციული დატვირთვები წყლის ობიექტებზე.

მოსახლეობის დასვენებასა და ბუნებრივი რესურსების გამოყენებას შორის შეინიშნება პირდაპირი და უკუკავშირები. ამ პროცესში მონაწილე ორივე მხარის რთული უღთირთხემოქმედების შედეგი რეკრეაციისათვის შეიძლება დადებითი იყოს და უარყოფითიც, რაც საზოგადოებასა და გარემოზე ერთდროულად ვლინდება, დადებითი შედეგია, რომ ადამიანი აღიდგენს ძალებს და ჯანმრთელობას, ხოლო შედეგი უარყოფითი იქნება თუ მოხდება ბუნებრივი რესურსების უკონტროლო გამოყენება.

სანაპირო ზოლში რეკრეაციული ზემოქმედებით პირველ რიგში ცვლილებებს ექვემდებარება რელიეფი (ანტროპოგენური პლაჟების წარმოქმნა, სანაპირო ფრდობების დამეწყვრა და ჩამოშლა) მცენარეული საფარი (ბალახეული საფარის და წყლის სანაპირო ზოლის მცენარეულობის განადგურება, ტყის გაჩეხვა, რეკრეაციულ-მელიორაციული ღონისძიებების შედეგად ტყეების გაშენება, აგრეთვე წყლისა და ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური მახასიათებლები.

დამსვენებელთა კონცენტრაცია და სატრანსპორტო ნაკადი აძლიერებს ხმაურს და იწვევს ატმოსფეროს გაჭუჭყიანებას, ცხოველთა სამყაროს წარმომადგენელთა ცხოვრების რიტმის დარღვევას. წყალსატევების სანაპიროები მეტად მგრძობიარეა, მათი რეკრეაციული ტევადობა და აღდგენის უნარი კი საკმაოდ შეზღუდული.

სანაპიროებზე არაორგანიზებული დასვენება - ტურიზმი, პიკნიკები, მზისა და ჰაერის აბაზანების მიღება მთელი რიგი მდინარეების, ტბებისა და წყალსაცავების გაჭუჭყიანების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წყაროა. სანაპიროებსა და თავთხელი ზონების ბუნებრივ კომპლექსებში ხვდება სხვადასხვა დამაჭუჭყიანებელი და ბიოგენური ნივთიერებები ამ ადგილებში დამსვენებელთა დიდი კონცენტრაციის გამო. ისინი უშუალოდ ან წყალში ხვდებიან ან ნაპირზე რჩებიან და შემდეგ კი ჩამდინარე ნაკადებით ირეცხებიან, ან ნიადაგში ჩაირეცხებიან და გრუნტის წყლებით ხვდებიან წყალსატევებში.

წყლის ობიექტებში მოხვედრილი დამაჭუჭყიანებელი ევტროფირებული ნივთიერების რაოდენობით რეკრეაცია უმრავლეს შემთხვევაში ჩამორჩება სხვა წყალმომხმარებლებს. რეკრეაციული დამაჭუჭყიანებელი ნივთიერებები მათი მთლიანი რაოდენობის მხოლოდ რამდენიმე პროცენტს შეადგენს, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ რომ წყალსატევების ზოგიერთ სანაპიროზე რეკრეაციული დატვირთვები მაღალია, ლოკალური ევტროპიკაციული ეფექტი შეიძლება სწორედ რეკრეაციის ხარჯზე გაიზარდოს.

რეკრეაციულ დატვირთვებსა და წყლის ცალკეულ ჰიდროქიმიურ მაცვენებელს შორის კავშირი ყოველთვის არ არსებობს, რადგან დამაჭუჭყიანებელი და ბიოგენური ნივთიერების მნიშვნელოვანი ნაწილი ნაპირზე რჩება და მათი წყალში ჩატანა დიდი ხნის განმავლობაში მიმდინარეობს.

სხვადასხვა პლაჟების მიკრობიოლოგიურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ შედარებით კეთილმოწყობილ პლაჟებზე მაღალი რეკრეაციული დატვირთვების დროსაც კი მათი სანიტარულ-ჰიგიენური მდგომარეობა ბევრად უკეთესია, ვიდრე შედარებით ნაკლებად კეთილმოწყობილ პლაჟებზე.

კომპლექსური დანიშნულების წყალსაცავებზე ჩვეულებრივ წარმოიშობა წინააღმდეგობანი რეკრეაციასა და წყალსამეურნეო კომპლექსის სხვა მონაწილეთა შორის. 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 არაფრით ჩამოუვარდება.

წყლის რესურსების ტერიტორიული გადანაწილება

წყლის რესურსების სხვადასხვა დანიშნულებით გამოყენებას (ირიგაცია, ენერგეტიკა, წყალმომარაგება, მრეწველობა და სხვ.) არეგულირებენ შესაბამისი უწყებრივი სტრუქტურები, რაც ხელს არ უწყობს წყლის რესურსების რაციონალურ გამოყენებას და ასეთი გამოყენების ერთიანი სტრატეგიული გეგმის შემუშავებას.

საქართველოს საერთო წყლის რესურსების სიუხვის მიუხედავად, მათზე მზარდი დატვირთვების გამო (განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოში), თანამედროვე მდგომარეობა საქართველოს კარნახობს წყლის ურთიერთობების, წყალსამეურნეო პოლიტიკის ახლებურად გადასინჯვას. აუცილებლად ხდება წყლის რესურსების მოხმარების მკაცრი კონტროლი და მართვად წყალმოხმარებაზე გადასვლა.

კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილებების პირობებში, კიდევ უფრო მწვავედ დადგება წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენების საკითხი, საჭირო გახდება მოსალოდნელ ცვლილებათა საპასუხო ღონისძიებათა ერთიანი სტრატეგიის ჩამოყალიბება და მისი განხორციელება.

წყლის რესურსების სხვადასხვა დანიშნულებით გამოყენებას (ირიგაცია, ენერგეტიკა, წყალმომარაგება, მრეწველობა და სხვ.) არეგულირებენ შესაბამისი უწყებრივი სტრუქტურები, რაც ხელს არ უწყობს წყლის რესურსების რაციონალურ გამოყენებას და ასეთი გამოყენების ერთიანი სტრატეგიული გეგმის შემუშავებას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, აუცილებელია წყლის რესურსების რეგულირების ერთიანი სახელმწიფო ორგანოს შექმნა. წყლის რესურსების აღრიცხვა და დაბინძურების კონტროლი; რესურსებით სარგებლობის რეგულირება - ნებართვების და ლიცენზიების გაცემა, ბუნებიდან წყლის რესურსების აღებისა და ნახმარი წყლების ჩაშვებისათვის; მდინარეთა კალაპოტებისა და ნახმარი წყლების ჩაშვებისათვის; მდინარეთა კალაპოტებისა და ხეობების მოვლა და მათი მომზადება წყალდიდობის და სხვა სტიქიური მოვლენების შესახვედრად; ნებართვების გაცემა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების და საირიგაციო სისტემების ასაშენებლად, ხელოვნური წყალსაცავების შესაქმნელად და სხვა.

აღნიშნული სტრუქტურა უნდა ემსახურობდეს შემდეგი მთავარი მიზნების განხორციელებას: დაბინძურების კონტროლის საშუალებით მდინარეთა წყლის ხარისხის საერთო გაუმჯობესება; ბალანსის მიღწევა გარემოსა და მომხმარებელთა მოთხოვნებს შორის, წყლის რესურსების რეგულირების გზით; წყალდიდობებისა და ღვარცოფებისაგან მოსახლეობისა და ქონების ეფექტური დაცვის უზრუნველყოფა;

მდინარეებსა და სხვა წყალსატევებში თევზის სახეობათა მოვლა და მათი გამრავლების ხელშეწყობა; ზედაპირული წყლის ობიექტებისა და მიმდებარე ხმელეთის კეთილმოწყობა და სარეკრეაციო პოტენციალის განვითარება; ზედაპირული წყლის ობიექტებთან დაკავშირებული ველური სამყაროს, ლაღშაფტებისა და არქეოლოგიური ღირშესანიშნაობების დაცვა და სხვა.

წყლის რესურსების ტერიტორიალურ გადანაწილებას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს თანამედროვე ეპოქაში. რადგან წყლით უზრუნველყოფის პრობლემა ცალკეულ რეგიონებში თანდათან უფრო დამაბული ხდება. დგეს წყლის რესურსების ცვალებადობაზე გავლენას ახდენს არა მარტო კლიმატური პირობები არამედ სამეურნეო საქმიანობაც. ჩამონადენის შემცირება ცვლის არა მარტო მდინარისა და მიწისქვეშა წყლების რეჟიმს, არამედ გავლენას ახდენს მიმდებარე ტერიტორიის მცენარეულ საფარზე და ცხოველთა სამყაროზეც. ანალოგიური სურათი შეინიშნება მაშინაც როდესაც წარმოებს ახალი მძლავრი არხებისა თუ წყალსაცავების მოწყობა.

ყოველივე ზემოდთქმულის გამო წყლის რესურსების ტერიტორიული გადანაწილება საჭიროებს არა მარტო ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებას, არამედ აუცილებელია ისეთი ფაქტორების გათვალისწინებაც, როგორცაა ეკოლოგიური, ბიოლოგიური, სოციალური და სხვა.

წყლის რესურსების ტერიტორიალური გადანაწილება ახალი არ არის. ამ ღონისძიებას მიმართავდნენ ჯერ კიდევ ურარტუს სახლმწიფოში. 500 წლის წინათ ინდოეთში მოწყობილი იყო დასავლეთ ჯამუნასა და აგრას არხები ჰიმალაის კალთებიდან ჩამონადენის გადასანაწილებლად პენჯაბის, უტარ პრადეშის და რაჯასტანის შტატებში. აშშ-ს კალიფორნიის შტატში წყლის გადაგდება განხორციელებულია რამოდენიმე ტრასით ჩრდილოეთიდან აღმოსავლეთისაკენ. აშშ დასავლეთის შტატების მოსახლეობის დაახლოებით 1/3 წყალს ღებულობს სისტემებით რომელთა სიგრძე 100 მილსაც კი აღემატება.

აღსანიშნავია რომ აღნიშნული პროექტების მასშტაბები თანდათან იზრდება. თუ ამჟამად ყველაზე მსხვილმასშტაბიანი წყლის გადაგდება მდინარის სხვადასხვა აუზებში ყოველწლიურად 10 კმ³ წყლის რაოდენობას ითვალისწინებს ნავარაუდევია რომ მომავალი 20-30 წლის განმავლობაში ეს ციფრი ერთი რიგით მაინც გაიზრდება.

პროექტების მასშტაბების ზრდასთან ერთად თავი იჩინა ახალმა პრობლემებმა, ისეთმა როგორცაა მაგალითად პროექტირებასთან დაკავშირებული საწყისი მასალის საიმედოობა, ტერიტორიალური გადანაწილების საერთო ეფექტურობის ზუსტი განსაზღვრა და სხვა.

წყლის რესურსების ტერიტორიული გადანაწილების პრობლემაში შეიძლება გამოყოფილი იქნეს 3 ძირითადი ბლოკი: ტექნოლოგიური, სოციალურ-ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი. ამავე დროს თითოეული ბლოკი კვლავ იყოფა ცალკეულ ქვებლოკებად რომლებიც ერთმანეთთან ურთირთავშირშია.

წყლის ტერიტორიალური გადანაწილების შედეგად მიღებული ეკონომიკური ეფექტი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი კრიტერიუმია ასეთი პროექტების განხორციელების დროს.

საკმაოდ დიდ სირთულეებთანაა დაკავშირებული წყლის რესურსების ტერიტორიალური გადანაწილების ეკოლოგიური ასპექტების გამოკვლევა.

წყლის რესურსების ტერიტორიალური გადანაწილება წყლის რესურსების მართვის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა, რომელიც საჭიროებს ღრმა მეცნიერულ დასაბუთებას. წინააღმდეგ შემთხვევაში პროექტი განხორციელების შემდეგ შეიძლება

საბოლოო ჯამში არაეკონომიურიც გამოდგეს, რომ არაფერი ვთქვათ სხვა ნეგატიურ ეკოლოგიურ მოვლენებზე

წყლის რესურსების მართვა

წყლის დაცვისა და გამოყენების ერთიანი სახელმწიფო პოლიტიკის განხორციელების მიზნით საქართველოში მოქმედებს წყლის დაცვისა და გამოყენების მართვის ერთიანი სახელმწიფო სისტემა, რომლის მიზანია;

წყლით რაციონალური სარგებლობის სახელმწიფო პოლიტიკის პრაქტიკული რეალიზაციის უზრუნველყოფა, გაბინძურების, დანაგვიანების და დაშრეტისაგან წყლის დაცვა, წყლის მავნე ზემოქმედების თავიდან აცილება და მისი შედეგების ლიკვიდაცია, ყველა ფიზიკური და იურიდიული პირისათვის წყალსარგებლობის თანაბარ შესაძლებლობათა უზრუნველყოფა, წყლის დაცვისა და გამოყენების სფეროში საერთაშორისო კავშირების განვითარება და წყლის სასაქონლო პროდუქციის წარმოება და ვაჭრობა.

საქართველოში წყლის დაცვისა და გამოყენების სახელმწიფო მართვას ახორციელებს გარემოს დაცვის სამინისტრო, ხოლო თავიანთი კომპეტენციის ფარგლებში — ჯანმრთელობის დაცვის, ენერგეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების და სოფლის მეურნეობის სამინისტროები, ადგილობრივი თვითმმართველობისა და მმართველობის ორგანოები. წყლის დაცვისა და გამოყენების სახელმწიფო მართვა ხორციელდება აღრიცხვის, მონიტორინგის, ლიცენზირების, კონტროლისა და ზედამხედველობის მეშვეობით.

წყლის რესურსების მართვის ამოცანაა წყლის კომპლექსური და რაციონალური გამოყენება, წყლისა და გარემოს დაცვა, აგრეთვე წყალსარგებლობის პროცესში წარმოშობილი ურთიერთობის რეგულირება,

წყლის და მისი გამოყენების სახელმწიფო აღრიცხვის ამოცანაა წყლის ობიექტების და მათში არსებული წყლის რაოდენობისა და ხარისხის, მისი გამოყენების მონაცემების დადგენა, წყალმოსარგებლეთა შორის წყლის მეცნიერულად დასაბუთებული განაწილება მოსახლეობის სასმელი და საყოფაცხოვრებო საჭიროების პირველ რიგში დაკმაყოფილებით, წყლის დაცვა და მისი მავნე ზემოქმედების თავიდან აცილების უზრუნველყოფა.

წყლის სახელმწიფო კადასტრი შეიცავს რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიხედვით წყლის აღრიცხვის, წყალსარგებლობის რეგისტრაციის მონაცემებს, აგრეთვე წყლის გამოყენების აღრიცხვის მონაცემებს.

წყალთან დაკავშირებული ურთიერთობის მოწესრიგების სფეროში საქართველოს უმაღლეს სახელმწიფო ორგანოთა კომპეტენციას განეკუთვნება: სახელმწიფო პოლიტიკის განსაზღვრა წყლის დაცვისა და გამოყენების სფეროში, წყლის დაცვისა და გამოყენებასთან დაკავშირებული საკანონმდებლო აქტების მიღება და მათი შესრულების კონტროლი; წყლის დაცვისა და გამოყენების რეგულირებისა და კონტროლის სპეციალურად უფლებამოსილი სახელმწიფო ორგანოების ჩამოყალიბება; წყალსარგებლობის გადასახადის, გაბინძურების, დანაგვიანების, დაშრეტის და სხვა უარყოფითი ზეგავლენის მქონე ქმედებისათვის ჯარიმისა და მიყენებული ზიანის ოდენობის განსაზღვრის წესის დადგენა; წყალსარგებლობის შეზღუდვა ან აკრძალვა ცალკეულ წყლის ობიექტებზე, მათ შორის ისტორიისა და კულტურის ძეგლების დაცვის ზონაში, წყლის სახელმწიფო აღრიცხვა, მისი გამოყენების რეგისტრირება და წყლის სახელმწიფო კადასტრის წარმოება, წყლის მდგომარეობაზე დაკვირვებისა და

ანალიზის (მონიტორინგის) სისტემა, სახელმწიფო წყლის მარაგის, წყლის გამოყენებისა და დაცვის კომპლექსური სქემების, წყალსამეურნეო ბალანსის შემუშავება და დამტკიცება, ბუნებრივი კატასტროფის შედეგად დაზიანებული განსაკუთრებული სახელმწიფო და სახელმწიფო მნიშვნელობის წყლის ობიექტების აღდგენის სამუშაოთა დაფინანსება.

წყალთან დაკავშირებული ურთიერთობის მოწესრიგების სფეროში ადგილობრივი თვითმმართველობისა და მმართველობის ორგანოების კომპეტენციას განეკუთვნება: ადგილობრივი თვითმმართველობისა და მმართველობის ორგანოების ტერიტორიაზე წყლის რაციონალურად გამოყენების და დაცვის ღონისძიებების ზედამხედველობა, წყლის გამოყენებისა და დაცვის კომპლექსური სქემების და წყალსამეურნეო ბალანსების შემუშავებაში, ადგილობრივი მნიშვნელობის წყლის სახელმწიფო ფონდის განკარგვა და მიწისქვეშა წყლების ექსპლუატაციისათვის მიწის მინაკუთვნის გამოყოფა წყლის გამოყენებისა და დაცვის დამტკიცებული სქემების, ლიმიტებისა და პროგრამების ფარგლებში;

საქართველოს წყლის ყველა ობიექტში არსებული წყლის ერთობლიობა ქმნის წყლის სახელმწიფო ფონდს, რომელსაც განეკუთვნება: საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული და გამავალი მდინარეები, ტბები, წყალსაცავები, სხვა ბუნებრივი და ხელოვნური ზედაპირული წყალსატევები, აგრეთვე არხების და ტბორების წყლები, მიწისქვეშა წყლები (მათ შორის წყაროები და კონტინენტური შელფის წყლები), მყინვარები და თოვლის მუდმივი საფარი, ჭაობები, საქართველოს ტერიტორიული წყლები, განსაკუთრებული ეკონომიკური ზონის წყლები.

წყლის ობიექტები მათი ჰიდროგრაფიული მახასიათებლების და გეოგრაფიული მდებარეობის, განსაკუთრებული სამეცნიერო და ესთეტიკური, აგრეთვე ეკონომიკური მნიშვნელობისა და კონიუნქტურის გათვალისწინებით იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

- ა) განსაკუთრებული სახელმწიფო მნიშვნელობის;
- ბ) სახელმწიფო მნიშვნელობის;
- გ) ადგილობრივი მნიშვნელობის.

განსაკუთრებული სახელმწიფო მნიშვნელობის ჯგუფს მიეკუთვნება: მყინვარები და თოვლის მუდმივი საფარი, განსაკუთრებული სამეცნიერო და ესთეტიკური მნიშვნელობის ზედაპირული წყლის ობიექტები. განსაკუთრებული სახელმწიფო მნიშვნელობის ობიექტებზე ნებადართულია სამეცნიერო-კვლევითი და წყლის მდგომარეობის გაუმჯობესებისა და მისი დაცვის უზრუნველყოფის სამუშაოები ასევე წყალსარგებლობა სახელმწიფო საზღვრის დაცვის უზრუნველსაყოფად, ხანძარსაწინააღმდეგო საჭიროებისათვის, სტიქიური უბედურების თავიდან აცილებისა და ლიკვიდაციის ღონისძიებათა განსახორციელებლად.

სახელმწიფო მნიშვნელობის ჯგუფს მიეკუთვნება: ჭაობები, ზედაპირული წყლის ის ობიექტები, რომელთა წყლის ფონდის მიწები განლაგებულია საქართველოს ორი ან მეტი ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულის (მუნიციპალიტეტის) ტერიტორიაზე, ტრანსსასაზღვრო წყლის ობიექტები, ტერიტორიული წყლები და განსაკუთრებული ეკონომიკური ზონის წყლები, მიწისქვეშა წყლების მნიშვნელოვანი საბადოები.

ადგილობრივი მნიშვნელობის ჯგუფს მიეკუთვნება საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული ყველა ის წყლის ობიექტი, რომლებიც არ შედიან განსაკუთრებულ სახელმწიფო ან სახელმწიფო მნიშვნელობის წყლის ობიექტებში

წყლის გამოყენებისა და დაცვის მიზნით იქმნება გენერალური, სააუზო და ტერიტორიული კომპლექსური სქემები, რომლებიც განსაზღვრავენ ძირითად

წყალსამეურნეო და სხვა ღონისძიებებს, რომლებიც უნდა განხორციელდეს წყალზე მოსახლეობის და ეროვნული მეურნეობის პერსპექტიულ მოთხოვნილებათა დასაკმაყოფილებლად, აგრეთვე წყლის დაცვისა და მისი მავნე ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად.

წყლის გამოყენებისა და დაცვის გენერალურ, სააუზო და ტერიტორიულ კომპლექსურ სქემებში დასახული ღონისძიებები უზრუნველყოფენ წყლის ყველაზე ეფექტიან გამოყენებას (პირველ რიგში წყალზე მოსახლეობის მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილების გათვალისწინებით) წყლის ჩამონადენის რეგულირების, წყლის მომჭირნობით ხარჯვისათვის და გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლის ჩაშვების შეწყვეტისათვის ზომების მიღებით, წარმოების ტექნოლოგიისა და წყალმომარაგების სქემების სრულყოფის საფუძველზე (უწყლო ტექნოლოგიური პროცესების, ჰაერით გაცივების, ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემების და სხვა ტექნიკური საშუალებების გამოყენება).

საქართველოში ხორციელდება წყლის სახელმწიფო მონიტორინგი, რომელიც წარმოადგენს წყლის ობიექტებში და ჩამდინარე წყლებში წყლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მდგომარეობაზე რეგულარული დაკვირვებისა და ინფორმაციის ანალიზის ერთიან სისტემას, რომლის მიზანია ინფორმაციის მიღება წყლისა და მისი ობიექტების მდგომარეობის შესახებ, მისი გარემოსთან (ბუნებრივ და ანთროპოგენულ) ურთიერთქმედების, წყლის რესურსების და მდინარეების ენერგეტიკული პოტენციალის შეფასება, წყლის მავნე ზემოქმედების (წყალდიდობის, ღვარცოფის, მეწყერის და სხვა) პროგნოზირება და სხვა.

წყლის დაცვისა და გამოყენების მიზნით დაწესებულია სპეციალური ნორმები, რომლებიც უზრუნველყოფენ წყლის გარემოს შენარჩუნებას და ეკოლოგიურ წონასწორობას. ამ მიზნით წესდება: წყლის მდგომარეობის ხარისხობრივი ნორმები, წყლის ობიექტებში ნივთიერებათა (მათ შორის, მიკროორგანიზმების) ემისიის (ჩაშვების) ზღვრულად დასაშვები ნორმები და წყლის ობიექტების დატვირთვის ნორმები.

წყლის მდგომარეობის ხარისხობრივი ნორმებია წყალში ადამიანის ჯანმრთელობისა და ბუნებრივი გარემოსათვის მავნე ნივთიერებების კონცენტრაციისა და მიკროორგანიზმების რაოდენობათა ზღვრულად დასაშვები ნორმები.

მავნე ნივთიერებათა (მათ შორის, მიკროორგანიზმების) ემისიის ზღვრულად დასაშვები ნორმებია წყლის ობიექტებში სამრეწველო, საყოფაცხოვრებო-კომუნალური და სხვა ჩამდინარე წყლების ჩაშვების ნორმები, რომელიც დგინდება გაბინძურების ყოველი კონკრეტული წყაროსათვის მისი ტექნოლოგიური თავისებურებებისა და ადგილმდებარეობის ფონური გაბინძურების გათვალისწინებით იმგვარად, რომ ემისიური ნივთიერებების და მიკროორგანიზმების კონცენტრაციამ ადგილზე არ გადააჭარბოს ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის დონეს.

ცალკეულ შემთხვევებში შეიძლება დადგინდეს წყალში მავნე ნივთიერებათა (მათ შორის, მიკროორგანიზმების) ემისიის დროებითი ნორმები (ლიმიტები) გარკვეული მოთხოვნებითა და ვადით. აღნიშნული ნორმები წარმოადგენს მავნე ნივთიერებათა წყალში ჩაშვების ლიმიტს.

წყლის ობიექტების დატვირთვის ნორმები გულისხმობს წყლის ობიექტებიდან წყლის ამოღების კვოტებს, რომლებიც მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით დგინდება დამტკიცებული წყლის გამოყენების და დაცვის გენერალური, სააუზო და ტერიტორიული კომპლექსური სქემების და წყალსამეურნეო ბალანსების საფუძველზე ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში.

წყლის რესურსების მართვა იყოფა შემდეგ კონკრეტულ მიმართულებებად: კვლევები, პროექტირება, მშენებლობა, ტექნიკური ექსპლოატაცია, მონიტორინგი, ტექნიკური მართვა, დარგობრივი მართვა. წყალთა მეურნეობა როგორც დარგი წარმოადგენს აუზის რეგიონის და ქვეყნის წყალსამეურნეო სისტემათა ერთობლიობას, რომელიც ფუნქციონირებს ბუნებრივ, ეკონომიკურ და სოციალურ გარემოში.

წყლის რესურსების მართვა არ უნდა იყოს შემოფარგლული წყლის რაღაც მოცულობის განაწილებით, ის უნდა ემსახუროდეს საბოლოო მიზნის მიღწევას - ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებას.

წყლის ბალანსი

წყლის რესურსების გენეზისისა და ტრანსფორმაციის ბუნებრივი ციკლის შესწავლას ემსახურება წყალსაბალანსო კვლევები. წყლის ბალანსების კვლევის საშუალებას და მიზანსაც ერთდროულად წარმოადგენს ბალანსური განტოლება. ადეკვატური განტოლების შედგენა საკმაოდ რთული და შრომატევადი სამუშაოა. მისი შესატყვისობა-სიზუსტე დამოკიდებულია არა მარტო ჩვენს ცოდნასა და ინფორმირებულობაზე, არამედ იმ კონკრეტულ მიზანზე, პრაქტიკულ ამოცანაზე, რომლის გადაწყვეტას ემსახურება ბალანსური განტოლების კონსტრუირება. ხშირად ბალანსური განტოლება ემსახურება განტოლების უცნობი ელემენტის სიდიდის განსაზღვრას და დაზუსტებას.

წყლის ბალანსი ეს არის კონკრეტულ წყლის ობიექტში წყლის შემოსავალს, გასავალსა და აკუმულაციას შორის თანაფარდობა. იგი შეიძლება იყოს როგორც პერსპექტიული (გრძელვადიანი პერიოდისათვის) ისე ოპერატიული (მოკლევადიანი) პერიოდისათვის). ასევე რაიონისათვის, რეგიონისათვის, კონტინენტისა და მსოფლიოსათვის. წყლის ბალანსი შეიძლება განვიხილოთ როგორც სისტემა რომელიც შედგება რამდენიმე ურთიერთდაკავშირებული სისტემისაგან, რომლებიც დინამიკურ წონასწორობაში არიან. ასეთ შემთხვევაში ერთ-ერთი შემადგენელი ელემენტის ცვლილება იწვევს სხვა ელემენტის ცვლილებას. ეს იძლევა საშუალებას აქტიურად ვიმოქმედოთ წყლის რეჟიმზე და ვმართოთ ის.

შეიძლება აგრეთვე წყლის ბალანსი განვიხილოთ როგორც კონკრეტული წყლის ან/და განსაზღვრული ტერიტორიის კომპლექსური შესწავლის განზოგადოებული შედეგი, რომელიც შეიცავს ცალკეული ელემენტის რაოდენობრივ შეფასებას. წყლის ბალანსი არის პირველწყარო „წყალსამეურნეო ბალანსებისა“. წყალსამეურნეო ბალანსი წარმოადგენს რაოდენობრივ შედარებას გამოსაყენებლად ვარგისი ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლებისა (შემოსავალი) და წყალმომხმარებელთა და წყალმომხმარებელთა მოთხოვნილებასთან (სოფლის მეურნეობა, მრეწველობა, მოსახლეობა და სხვა) გასავალი

მდინარის აუზის საანგარიშო წყლის ბალანსის განტოლებას შემდეგი სახე აქვს:

$$\begin{aligned}
 P + Q_{გა} + Q_{წგლ} - Q_{ზედ} - Q_{მწქ} - Q_{ალ} - Q_{ელ} - E = \\
 = \Delta S_{თ,ყ} + \Delta S_{ტბ} + \Delta S_{წყსც} + \Delta S_{ჭ} + \Delta S_{კალ} + \Delta M + \Delta G \pm \eta
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

სადაც: P - ატმოსფერული ნალექები,

$Q_{გა}$ - წყლის გადმოგდება სხვა აუზიდან,

$Q_{წგლ}$ - წყალგდება მდინარეში გამოყენებული სამეურნეო საქმიანობისათვის,

$Q_{ზედ}$ - ზედაპირული ჩამონადენი ჩამკეტ კვთში

$Q_{მწქ}$ - მდინარის მიწისქვეშა ჩამონადენი ჩამკეტ კვთში

$Q_{ალ}$ - მდინარიდან აღებული წყალი სხვადასხვა სამეურნეო მიზნებისათვის

$Q_{გდ}$ - წყლის გადაგდება სხვა უზებში

E - აორთქლება

$\Delta S_{თყ}, \Delta S_{ტბ}, \Delta S_{წყსც}, \Delta S_{ჭ}, \Delta S_{კალ}$ - შესაბამისად თოვლში, ყინულში, ტბაში, წყალსაცავში,

ქაობში და მდინარეთა კალაპოტებში არსებული წყალია.

ΔM - წყლის მარაგის ცვლილება აუზის აერაციის ზონაში

ΔG - წყლის მარაგის ცვლილება მდინარის დრენირების ზონაში

η - ბალანსის ნაშთი

წყალსაცავის წყლის ბალანსის განტოლებას დეკადის, თვის, სეზონისა და წლისათვის შემდეგი სახე აქვს:

$$\begin{aligned} Q_{მოდ.ზ} + Q_{მოდ.მწქ} + Q_{დაბ} + P - (Q_{გაღ.ზ} + Q_{გრ} + Q_{ალ} + E) = \\ = \Delta S_{წყსც} + \Delta S_{კალ} + \Delta G + \Delta S_{თოვ} \pm \eta \end{aligned} \quad (9)$$

სადაც: $Q_{მოდ.ზ}$ - ზედაპირული წყლების მოდინება წყალსაცავში.

$Q_{მოდ.მწქ}$ - მიწისქვეშა წყლების მოდინება წყალსაცავში

$Q_{დაბ}$ - სამეურნეო გამოყენების შედეგად დაბრუნებული წყლები, რომლებიც

უშუალოდ ხვდებიან წყალსაცავში და არა სამდინარო ქსელში.

P - ნალექები რომლებიც მოდიან წყალსაცავის ზედაპირზე

$Q_{გაღ.ზ}$ - წყლის გადინება ჰიდროკვანძის ჩამკეტი ნაგებობიდან (რაბები, ტურბინები)

$Q_{გრ}$ - წყლის გადინება ფილტრაციით

$Q_{ალ}$ - წყალაღება მორწყვაზე და წყალმომარაგებაზე

E - აორთქლება წყალსაცავის ზედაპირიდან.

$S_{წყსც}$ - წყლის მარაგის ცვლილება წყალსაცავში დროის საანგარიშ ინტერვალში

$\Delta S_{კალ}$ - წყლის მარაგის ცვლილება წყალსაცავში ჩამავალ მდინარეთა კალაპოტებში

ΔG - წყლის გაცვლა ფსკერისა და ნაპირების გრუნტებთან

$\Delta S_{თოვ}$ - წყალსაცავის წყლის მარაგის ცვლილება თოვლისა და ყინულის ხარჯზე,

რომელიც ფარავნ ნაპირებს დაწეული დონის დროს და ერთვიან წყალსაცავს ავსებისას

η - ბალანსის ნაშთი

გამდინარე ტბის წყლის ბალანსის განტოლებას აქვს შემდეგი სახე;

$$P_{ტბ} + Q_{ზედ} + Q_{მწქ} - E_{ტბ} - Q_{გაღ.ზედ} - Q_{გაღ.მწქ} = \Delta S_{ტბ} \quad (10)$$

სადაც: $P_{ტბ}$ - ტბის ზედაპირზე მოსული ატმოსფერული ნალექის მოცულობაა,

$Q_{ზედ}, Q_{მწქ}$ - წყლის მოდინება ტბაში ზედაპირული და მიწისქვეშა გზით,

$Q_{გაღ.ზედ}, Q_{გაღ.მწქ}$ - წყლის გადინება ზედაპირული და მიწისქვეშა გზით,

$E_{ტბ}$ - აორთქლება ტბის ზედაპირიდან,

$\Delta S_{ტბ}$ - ტბის მარაგის ცვლილება ტბაში.

გაუმდინარე ტბისათვის $Q_{გაღ.ზედ}$ და $Q_{გაღ.მწქ}$ უდრის ნულს, ამიტომ განტოლებას ექნება შემდეგი სახე:

$$P_{ტბ} + Q_{ზედ} + Q_{მწქ} - E_{ტბ} = \Delta S_{ტბ} \quad (11)$$

როგორც მდინარის, ისე ტბისა და წყალსაცავის წყლის ბალანსი იანგარიშება მოცულობებით მ³ ან კმ³.

ბალანსის თითოეული ელემენტის ცვალებადობის დონით და სამეურნეო ღონისძიებების ჩატარების შედეგად შეიძლება შეფასდეს ნებისმიერი ბუნებრივი ობიექტის წყლის ბალანსის ტრანსფორმაცია. განსაკუთრებულ პრაქტიკულ ინტერესს წარმოადგენს მომავალი წყალმოხმარების პერსპექტივები, როცა ზუსტდება ცალკეული აუზები, რეგიონების, ეკონომიკური რაიონების და მთლიანად ქვეყნის წყლის რესურსების დაცვის და კომპლექსური გამოყენების წყალსამეურნეო ბალანსები და სქემები.

ჩვენს დროში მკვეთრად გაიზარდა ზუსტი ბალანსური კვლევების მნიშვნელობა. ბუნებრივ პროცესებში მკვეთრი ანთროპოგენური ჩარევის პირობებში ირღვევა წონასწორობის - ბალანსის პრინციპი. აღნიშნული ცვლილების მასშტაბის შესაბამისად მოსალოდნელია უკვე დადგენილი ბალანსური ელემენტებში მეტ-ნაკლები ცვლილება, რამაც ასახვა უნდა ჰპოვოს განტოლების შინაარსზე. ამისათვის აუცილებელია წყლის ბალანსის განტოლების უმნიშვნელოვანეს პარამეტრებზე ჰიდრომეტეოროლოგიური მონიტორინგის არსებობა.

წყლის რესურსების დაბინძურების ძირითადი წყაროები

წყლის რესურსების დაბინძურების ძირითადი წყაროებია: საწარმო-ჩამდინარე წყლები, როგორცაა ქიმიური და ნავთობ-გადამამუშავებელი, ცელულოზა-ქაღალდისა და საფეიქრო, მეტალურგიული და მადანმომპოვებელი. საწარმო-ჩამდინარე წყლები გაბინძურებათა სახის, კონცენტრაციის, რაოდენობის, ჩადინების რეჟიმის და ა.შ მიხედვით დამოკიდებულია საწარმოსა და გადასამუშავებელი ნედლეულის სახეზე, ტექნოლოგიურ პროცესებზე, ადგილობრივ პირობებზე და სხვა. საწარმოო ჩამდინარე წყლების შემადგენლობა სხვადასხვა წარმოებებში ცხადია იცვლება და გარდა ტრადიციული გამაბინძურებლებისა შეიცავენ ისეთ სპეციფიკურ მინარევებს, რომლებიც ხშირად ხასიათდებიან მაღალი კონცენტრაციით, ტოქსიკურობით, აგრესიულობით და ა.შ.

თითქმის ყველა ჩამდინარე სამრეწველო წყლებში ამა თუ იმ რაოდენობით აუცილებლად არსებობს ნავთობპროდუქტები, რაც შეეხება ფენოლის ნაერთებს ისინი განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით გამოიყოფა ქიმიურ წარმოებებში. ფენოლიანი წყლები ხასიათდებიან ძლიერი ანტისეპტიკური თვისებებით, არღვევენ ბიოლოგიურ პროცესებს წყალში და აძლევენ მათ მძაფრ არასასიამოვნო სუნს.

უკანასკნელ წლებში საკმაოდ დიდი რაოდენობით გვხვდება სინთეტიკური ზედაპირულად - აქტიური ნივთიერებები. აღსანიშნავია რომ სინთეტიკური ბოჭკოს წარმოებისას ჩამდინარე წყლების განზავებისათვის საჭიროა 1ლ.გაბინძურებულ წყალზე 185 ლ. სუფთა წყალი.

წყლის ობიექტების გაბინძურების თავიდან ასაცილებლად, როგორც წესი კომუნალურ-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები სპეციალურ გაწმენდა-დამუშავებას საჭიროებენ.

კომუნალურ-საყოფაცხოვრებო წყლების შემადგენლობაში შეიძლება იყოს მინერალური და ორგანული წარმოშობის ნივთიერებანი როგორც გახსნილი, ისე გაუხსნელი სახით, მათი თანაფარდობა ასე მერყეობს: მინერალური ნივთიერებები 42%, ორგანული 58%.

ჩამდინარე წყლებში ბაქტერიების რაოდენობა კი საკმაოდ დიდ დიაპაზონში იცვლება . მართლაც 1 სმ³ ჩამდინარე წყალში ბაქტერიების რაოდენობა ზოგჯერ 100 მილიონამდე აღწევს. ბაქტერიების ძირითადი მასა პირობითად ორ ჯგუფად იყოფა საპროფიტებად (უვნებელ) და პათოგენებად (დაავადების გამომწვევ)

სოფლის მეურნეობის წარმოების ინტენსიფიკაციას ამჟამად თან სდევს მინერალური სასუქებისა და ქიმიური საშუალებების გამოყენების განუხრელი ზრდა. ზოგადად მიწათმოქმედების ქიმიზაცია ევროპაში ერთი საუკუნის წინათ დაიწყო და ძირითადად გამოიყენებდნენ სამი სახის მინერალურ სასუქებს: სელიტრებს, სუპერფოსფატებს და კალიუმის მარილებს. უკანასკნელ ათწლეულებში მათი გამოყენების ტემპები მნიშვნელოვნად გაიზარდა.

მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის მრავალრიცხოვანი კომპლექსების ჩამდინარე წყლები წარმოადგენენ წყალის ობიექტების გაბინძურების ერთ-ერთ ძირითად წყაროს. აღნიშნული კომპლექსები როგორც წესი ეწყობა წყლის ობიექტებთან ახლოს. ბუნებადაცვითი ღონისძიებების გარეშე კომპლექსის ქვევით წყალსატევში წყალი ხდება მღვრიე და მძაფრი სუნის მქონე. ფერმების ნარჩენები საშიშია იმითაც რომ შეიცავენ პათოგენურ მიკროორგანიზმებს, რომლებიც იწვევენ სხვადასხვა დაავადებებს .მესაქონლეობის კომპლექსის ჩამდინარე წყლების მოცულობა დამოკიდებულია კომპლექსის სიმძლავრეზე, ტექნოლოგიაზე და კეთილმოწყობის დონეზე.

წყალსატევების დაცვის პრობლემის სირთულე აღნიშნული კომპლექსების დაბინძურებული ჩამდინარე წყლებით განპირობებულია იმით, რომ ნარჩენების დაგროვებისა და უტილიზაციის სანიტარული უზრუნველყოფა საკმაოდ ძნელია.

თანამედროვე თბო და ატომური ელექტროსადგურები ტექნოლოგიურ პროცესებში იყენებენ წყლის ძალიან დიდი რაოდენობას., ზოგჯერ 100-200 მ³/წმ-ს, რომლებიც წყალსატევებში გამთბარი (8-12⁰C) ბრუნდებიან და ცვლიან 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.

ხე-ტყის დაცურების დროს ნაპირებზე, ქვებზე და ერთმანეთთან დაჯახების გამო მორებს ეცლებათ ქერქი და ატყდებათ ნაფოტები, რომლებიც ძალე იძირება, გარდა ამისა იძირება მორების 10%. ჩამირული ხე-ტყე, მათ მიერ გამოყოფილი ფისები, აგრეთვე მავნე და მთრიმლავი ნივთიერებები ნელა იხრწნება, შთანთქავენ ჟანგბადს, გამოყოფენ ტოქსიკურ ნივთიერებებს და წამლავენ წყალს. ხე-ტყის დაცურებას ძალიან დიდი ზიანი მოაქვს თევზებისათვის.

საინტერესოა ის ფაქტიც რომ, ხე-ტყის დაცურების შედეგების გავლენა შეიმჩნევა მისი შეწყვეტის რამდენიმე წლის შემდეგაც კი, სწორედ ამიტომ ცდილობენ შემცირდეს ამ ხერხით ხე-ტყის დაცურება. მართლაც ხე-ტყის ასეთი დაცურება უკვე შეწყდა ბაიკალის ტბაში ჩამავალ მდინარეებზე, კარელიის მდინარეებზე და ა.შ. დიდ სიძნელებთან არის დაკავშირებული წყალსატევებში ფსკერის გაწმენდა ჩამირული ხე-ტყისაგან, ვინაიდან არ არსებობს შესაბამისი სრულყოფილი მოწყობილებები და მექანიზმები.

თანამედროვე წყლის ტრანსპორტი წარმოადგენს რთულ მცურავ ნაგებობას მძლავრი ენერგეტიკული დანადგარებითა და სისტემებით, რომელთა ექსპლუატაციას თან სდევს სხვადასხვა სახის გამაბინძურებელი ნარჩენების გამოყოფა.

წყლის ტრანსპორტზე ნავთობპროდუქტების გამოყენებას საწვავ და შესაზეთ მასალად თან სდევს მათი დანაკარგების წყალსატევებში მოხვედრა. ეს გამაბინძურებელი ნივთიერებები გარემოს აბინძურებენ სარემონტო სამუშაოების ჩატარებისას თუ ავარიების დროს. დადგენილია რომ ყოველწლიურად მსოფლიოში 30-ზე მეტი ტანკერის ავარია ხდება. ასევე დადგენილია რომ ყოველწლიურად მსოფლიო ოკეანე ბინძურდება საშუალოდ 6,1 მლნ.ტ. ნავთობპროდუქტებით, რომლის ერთი მესამედი წყლის ტრანსპორტზე მოდის. ნავთობპროდუქტებით წყლის ობიექტები ბინძურდება არა მარტო მათი საექსპლოატაციო ჩაშვებებით, არამედ გემების დოკებში დგომის დროსაც.

რადიოაქტიური ნარჩენების რაოდენობა ბოლო წლებში მთელ რიგ ქვეყნებში საკამოდ გაიზარდა რაც დიდ საფრთხეს უქმნის წყლის რესურსებს. რადიოაქტიური ნარჩენები შეიძლება სამ ჯგუფად დაიყოს: მყარი (კონსტრუქციული მასალები და ხელსაწყოები, რომლებიც რეაქტორის აქტიურ ზონაში იმყოფებოდნენ; გამფილტრავი მასალები, რომლებიც დაბინძურებულნი არიან რადიოაქტიური აეროზოლებით და სხვა) აირისებური (აქროლადი რადიონუკლიდები ნახევრად დაშლის საკამოდ დიდი პერიოდით და აეროზოლები) და თხევადი (წყლის ხსნარები, ემულსიები, და სუსპენზიები). ატომურ ელექტროსადგურებს გააჩნია დაბალი და საშუალო აქტივობის რადიოაქტიური ნარჩენები, ხოლო რაც შეეხება მაღალი აქტივობის ნარჩენებს ისინი წარმოიქმნებიან ქარხნებში, სადაც წარმოებს დასხივებული საწვავის გადამუშავება.

წყლის რადიონუკლიდებით დაბინძურება ძირითადად შეიძლება მოხდეს თბოგამყოფი ელემენტის გარსის ჰერმეტიზაციის დაზიანებით, ნივთიერების აქტივიზაციით, რომლებიც თბოგადამტანთან ერთად ხვდებიან რეაქტორის აქტიურ ზონაში, სათავსებისა და მოწყობილობების დეზაქტივიზაციის დროს და ა.შ.

წყალსაცავების მოწყობა მდინარეებზე ცვლის არა მარტო ჰიდროლოგიურ რეჟიმს არამედ წყლის ქიმიურ, ფიზიკურ და ბიოლოგიურ მახასიათებლებს. მდინარის წყალსაცავით დარეგულირების დროს ყველაზე უმნიშვნელოდ იცვლება მთავარი იონებისა და წყლის მინერალიზაციის რეჟიმი. მათი ცვლილების რეჟიმი ძირითადად დამოკიდებულია რეგიონის ნიადაგურ-კლიმატურ თავისებურებებზე, თუ რეგიონი ჭარბტენიანია მაშინ მინერალიზაციის ცვლილება მცირეა, მცირე ნალექების დროს კი პირიქით. საერთოდ წყალსაცავების კასკადური მოწყობის დროს მინერალიზაცია ქვედა საფეხურისაკენ მცირდება. მინარალიზაციაზე გავლენას ახდენს ასევე წყლის აორთქლება.

წყალსატევების შექმნის პირველ ეტაპზე აირების რეჟიმის ფორმირებაზე მოქმედებს ქვაბულის ხასიათი და მისი გაწმენდის ხარისხი დატბორვამდე (ხე-ტყისა და ბუჩქნარი საფარის მოცილება, ზედა ჰუმუსის ფენა, დასახლებული ტერიტორიების დატბორვის შემთხვევაში მათი სანიტარული დამუშავების ხარისხი და ა.შ.) ამ დროს წყალში არსებული ჟანგბადის დიდი რაოდენობა იხარჯება ორგანული ნივთიერების ჟანგვით პროცესებზე, რაც ხშირად გახსნილი ჟანგბადის დეფიციტს იწვევს. წყალში გახსნილი ჟანგბადი ფორმირების პირველი ეტაპი წყალსაცავის მოწყობიდან საკამოდ დიდი დროის განმავლობაში (6-7 წელი და მეტი) შეიძლება მიმდინარეობდეს. წყალსატევებში წყლის ხარისხზე უარესად დიდ გავლენას ახდენს მათში არსებული მინერალური და ორგანული ნივთიერებები. ეს ნივთიერებები წყალსატევებში ხვდება მდინარისა და ზედაპირული ჩამონადენით, ატმოსფერული ნალექებით, სამრეწველო,

კომუნალურ სამეურნეო და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებიდან ჩამდინარე წყლებით და თვით წყალსაცავში მიმდინარე პროცესებით.

წყალსატევებში ნივთიერებათა წრებრუნვის საქმეში ძირითად როლს მიკროორგანიზმები ასრულებენ. ბაქტერიების შემცველობა წყალსაცავებში უპირატესად განპირობებულია მეტეოროლოგიური პირობებით და მზის აქტივობით. ბაქტერიების საკმაოდ დიდი რაოდენობაა ზედაპირულ აფსკში. მცირე სიღრმის წყალსაცავებში, სადაც ქარის ზემოქმედებით წარმოებს წყლის მასების გადაადგილებები და ურთირთშერევა ბაქტერიები წყალსაცავის თითქმის მთელ სიღრმეზე თანაბრად ნაწილდება. ბაქტერიების რაოდენობა საკმაოდ დიდ დიაპაზონში იცვლება წყალსაცავების ფსკერულ ლამში და იგი სამი რიგით მაღალია, ვიდრე ზედაპირულ წყალში.

უაღრესად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება წყალსატევების მოწყობის დროს წყალმცენარეების მიერ გამოყოფილი ტოქსიკური ნივთიერებების გავლენას, როგორც წყალსაცავების ფლორასა და ფაუნაზე, ასევე ადამიანის ჯანმრთელობაზე, რადგან ამ დროს ადგილი აქვს სხვადასხვა დაავადებების გავრცელებას.

ჭაობების დაშრობა, თუ ეს დრენირების წესით მიმდინარეობს იწვევს წყლის ეკოსისტემების გაბინძურებას. ჭაობებში თავმოყრილია საკმაოდ დიდი რაოდენობით აზოტი, კალციუმი, მაგნიუმი, ფოსფორი, კალიუმი და სხვა ნივთიერებები. როდესაც ჭაობი ბუნებრივ წონასწორობაშია შეიძლება ითქვას რომ მისგან სტაბილურად გამოედინება გარკვეული ხარისხის წყალი, მას შემდეგ კი როდესაც ჭაობის წონასწორობა ირღვევა ადგილი აქვს წყლის ხარისხის შეცვლას-გაუარესებას.

გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან მნიშვნელოვნად გაიზარდა დიდ მანძილზე ჰაერის მასებით გამაბინძურებლების გადატანა, რომლებიც შემდეგ მჟავური წვიმების სახით გამოიყოფა. მჟავური წვიმა - ეს ატმოსფეროს თვითგაწმენდის შედეგია. მართლაც წყლის უმცირესი წვეთები რომლისგანაც შედგება ღრუბლები, განუწყვეტლივ მოიტაცებენ შეწონილ ნაწილაკებს და ხსნად აიროვან მიკროგამაბინძურებლებს. ამიტომ ატმოსფეროში მოხვედრილი ზოგიერთი ნივთიერება, მაგალითად გოგირდის ოქსიდი და აზოტის ოქსიდი ღრუბლებში არსებულ წყლის უმცირეს ნაწილაკებთან და წვიმის წვეთებთან ურთიერთმოქმედების შედეგად წარმოქმნის მჟავებს, ხოლო შემდეგ მჟავურ მარილებს, ხშირად უფრო ტოქსიკურსაც, რაც საბოლოო ჯამში იწვევს ე.წ. მჟავურ წვიმებს.

აირების მჟავებად გარდაქმნის პროცესი და მათი ატმოსფეროდან წვიმების სახით გამოყოფა ახალი არ არის, იგი ბუნებაში გაცილებით ადრე არსებობდა, ვიდრე ადამიანები ასეთი დიდი მასშტაბებით დაიწყებდნენ სხვადასხვა სახის წიაღისეული სათბობის გამოყენებას. მჟავურ წვიმებს ბუნებრივად განაპირობებდა თუგინდ ვულკანების ამოფრქვევითა და ნიადაგის ბაქტერიების ატივობით გამოყოფილი გოგირდისა და აზოტის ნაერთები, მაგრამ ამ ბოლო დროს ადამიანთა სამეურნეო საქმიანობამ ამ პროცესებს განსაკუთრებით დიდი მასშტაბები მისცა. ამრიგად მჟავური წვიმები ეს ატმოსფეროს გაბინძურების შედეგია, ხოლო ჰაერში წარმოქმნილი მჟავების რაოდენობა პროპორციულია მასში გამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციისა.

წყლის დაბინძურება

საქართველო ხასიათდება ჰიდროლოგიური და კლიმატური პირობების სიჭრელით. რელიეფის ძლიერი დანაწევრება, სიმაღლეთა დიდი დიაპაზონი, მყინვარების არსებობა მაღალმთიან ზონაში და შუამთის ზონის დაკარსტულობის

მაღალი ხარისხი განაპირობებენ ტერიტორიაზე ზედაპირული წყლების ფორმირებას, რომლებიც განსხვავდებიან ქიმიური შემადგენლობითა და მინერალიზაციით (ცხრილი 12).

საქართველოს ტერიტორიაზე ფორმირებული საერთო იონური ჩამონადენი 10,7 მლნ ტ-ს შეადგენს წელიწადში. ამ რაოდენობიდან 7,0 მლნ ტ (მთელი ჩამონადენის 66%) ჩაედინება შავ ზღვაში. არმოსავლეთ საქართველოში ჩამონადენი მცირეა - 3,7 მლნ. ტონა (34%). სიმაღლის ზრდასთან ერთად იონური ჩამონადენი მცირდება და 3000 მ-ზე მაღლა, ის საერთო ჩამონადენის 1,3%-ს არ აღემატება. იონური ჩამონადენის თითქმის ნახევარი (47,9%), 1000 მ-ზე დაბალ ზონაზე მოდის.

მდ. მტკვარით, ფოცხოვით, დებედიტა და ჭოროხით შემოსული ტრანზიტული იონური ჩამონადენით, საქართველოს ტერიტორიიდან საერთო იონური ჩამონადენი 13058 ათას ტ-ს შეადგენს.

ცხრილი 13.

საქართველოს ტერიტორიაზე მინერალიზაციისა და იონური ჩამონადენის საშუალო წლიური მაჩვენებლების ცვალებადობის ზღვრები;

რეგიონი	იონური ჩამონადენი ტ/კმ ²	მინერალიზაცია მგ/ლ
დასავლეთ საქართველო	86,0-1760	52,3-700
აღმოსავლეთ საქართველო	14,9-333	93,7-753

საქართველოს ტერიტორიიდან ბიოგენურ ნივთიერებათა წლიური ჩამონადენი საშუალოდ 101,8 ათას ტ-ს შეადგენს, აქედან შავი ზღვის აუზზე მოდის 84,5 ათასი ტონა, ხოლო მდ. მტკვრის აუზზე - 17,3 ათასი ტ.

ორგანულ ნივთიერებათა საერთო საშუალო წლიური ჩამონადენი საქართველოს ტერიტორიაზე 383 ათას ტ-ს შეადგენს.

მე-14 ცხრილში მოყვანილია მონაცემები მიკროელემენტების ჩამონადენის შესახებ.

ცხრილი 14.

საქართველოს ზოგიერთი მდინარის აუზებიდან გამოტანილი მიკროელემენტების მოცულობები (საშუალო მრავალწლიური მონაცემები), ათასი ტ/წელიწადში

მდინარე	<i>B</i>	<i>F</i>	<i>I</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>V</i>	<i>Mn</i>	<i>Ni</i>	<i>Mo</i>	<i>Fe</i>
ენგური	0,07	0,40	0,01	0,02	0,06	0,005	0,06	0,01	0,004	0,51
კოდორი	0,02	0,44	0,08	0,10	0,10	0,003	0,09	0,04	0,001	5,68
რიონი	0,50	3,30	0,23	0,06	0,21	0,04	0,18	0,03	0,04	8,68
მტკვარი	10,8	6,90	1,20	0,08	0,09	0,07	0,10	0,05	0,10	0,40

იმის გამო, რომ მიკროელემენტების კონცენტრაციები მცირეა, მათ ჩამონადენს ძირითადად მდინარეთა წყლიანობა განსაზღვრავს. მიკროელემენტების ყველაზე დიდი ჩამონადენი დამახასიათებელია დიდი მდინარეებისათვის (მტკვარი, რიონი, ალაზანი).

მაგრამ ეს დამოკიდებულება ყოველთვის არ ვლინდება. ზოგიერთი მდინარისთვის (ყვირილა, ღალიძგა, მტკვარი, სუფსა და სხვ.) აღინიშნება მიკროელემენტების კონცენტრაციის გავლენა მათ ჩამონადენზე. ზოგიერთი მდინარის წყალში, მათ აუზში მადნიანი ქანების გავრცელების გამო, რომლებიც ელემენტების

მნიშვნელოვანი შემცველობით გამოირჩევიან, აღინიშნება ამ მიკროელემენტების მომატებული შემცველობა. მაგალითად, მდ. ყვირილისა და რიონის წყლები ხასიათდებიან მარგანეცის მაღალი შემცველობით, მდ. მტკვრის წყლები ბორისა და იოდის. ამასთან ერთად, საქართველოს მდინარეებთან ჰუმიდური რაიონების შესადარისი წყლიანობის მდინარეებთან შედარებით, გამოირჩევიან ვანადიუმისა და მოლიბდენის მომატებული ჩამონადენით.

მათში ბუნებრივი გზით მოხვედრილი ელემენტების გარდა, საქართველოს მდინარეთა წყლების ქიმიურ შემადგენლობას, მათი ანთროპოგენური დაბინძურება განსაზღვრავს.

საქართველოში მრეწველობა ძირითადად დამაბინძურებელს წარმოადგენს. 1990 წლისათვის, მრეწველობის მიერ ჩაშვებული ნახმარი წყლების მთლიანი მოცულობიდან (1671 მლნ მ³), 964 მლნ მ³ წარმოადგენდა ნორმალურ სუფთა წყალს, 227 მლნ მ³ - დაბინძურებულს და 480 მლნ მ³ - გამწმენდი ნაგებობებით გასუფთავებულ წყალს.

გარდაბნის რეგიონის ქარხნები, თბილისისა და რუსთავის საწარმოები აღჭურვილნი არიან უდიდესი წყლის გამწმენდი ნაგებობებით. გამწმენდი ნაგებობები არის ზესტაფონის ფეროშენადნობის ქარხანაში, ზუგდიდის ცელულოზის კომბინატში, ქუთაისის მანქანათმშენებელ ქარხანასა და სხვა დიდ სამრეწველო საწარმოებში, მაგრამ მათი უმრავლესობა მწყობრიდანაა გამოსული და რეკონსტრუქციას მოითხოვს.

საწარმოთა უმრავლესობა არ იყენებს წყლის ხელმეორედ გამოყენების დახურულ სისტემებს, რომლებიც ამცირებენ მდინარიდან წყალაღებას და ამცირებენ მათ დაბინძურებას.

მრეწველობასთან ერთად წყლის დაბინძურებას სოფლის მეურნეობაც უწყობს ხელს, განსაკუთრებით აგროსამრეწველო კომპლექსებში. სასუქებისა და შხამქიმიკატების არასწორი გამოყენების შედეგად იგი ხვდება მდინარეში და აბინძურებს მას. მაგალითად, ჩაის პლანტაციებში უზომო რაოდენობით სასუქების შეტანა იწვევს მდ. ნატანების მოწამვლასა და რაც ყველაზე სახიფათოა - ეს ნივთიერებები ხვდებიან მდინარის აუზში მდებარე სასმელი წყლის ჭებში.

შხამქიმიკატებიდან ყველაზე გავრცელებულია DDT და γ -ჰექსაქლორანი. საქართველოს მდინარეთა წყლებში DDT სა და γ -ჰექსაქლორანის კონცენტრაციები, საშუალოდ, მიკროგრამის მეათედ-მეათასედ ნაწილებს შედაგენენ 1 ლიტრში. DDT-ს ყველაზე მაღალი კონცენტრაციები აღინიშნებიან შემდეგ მდინარეებზე: მტკვარი (თბილისთან) - 0,357 მკგ/ლ, მაშავერა (ბოლნისთან) - 250 მკგ/ლ, პატარა ლიახვი (შერთული) - 0,230 მკგ/ლ, ქცია-ხრამი (წითელ ხიდთან) - 220 მკგ/ლ, მტკვარი (გორთან) - 0,187 მკგ/ლ, მტკვარი (რუსთავთან) - 0,152 მკგ/ლ, ჭოროხი (ერგესთან) - 0,112 მკგ/ლ, ენგური (დარჩელთან) - 0,133 მკგ/ლ, γ -ჰექსაქლორანის ყველაზე მაღალი კონცენტრაციებია - მდინარეებზე: მტკვარი (რუსთავთან) - 0460 მკგ/ლ, ჭოროხი (ერგესთან) - 0,400 მკგ/ლ, მტკვარი (გორთან) - 0,27 მკგ/ლ, სურამულა (სურამთან) - 0,230 მკგ/ლ, ენგური (დარჩელთან) - 0,300 მკგ/ლ.

გარდა ამისა, მდინარეში ხდება მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის ფერმების დაბინძურებული ნახმარი წყლების ჩაშვება, რადგანაც უმეტესობას არ გააჩნია ან მოშლილი აქვს წყლის გამწმენდი ნაგებობა. ასეთი სიტუაციაა საქართველოს უმრავლეს ფერმებში (გარდაბნის, გურჯაანის, სენაკი, გორის, დუშეთის მუნიციპალიტეტები).

საკმაოდ მნიშვნელოვან დამაბინძურებელს წარმოადგენენ აგრეთვე, სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ნახმარი წყლები. საკანალიზაციო სისტემები ფუნქციონირებენ 84 დასახელებული არეალიდან, მხოლოდ 45-ში, 30 სისტემა აღჭურვილია გამწმენდი ნაგებობებით (ბათუმი, გალი, სამტრედია, ქუთაისი, წყალტუბო, ლანჩხუთი, საირმე,

ზუგდიდი, ზესტაფონი, ქობულეთი-ოზურგეთი, ლესელიძე-განთიადი გუდაუთა-ახალი ათონი, ხაშური, ბაკურიანი, თეთრი წყარო, საგარეჯო, გორი, თელავი, აბასთუმანი, ახმეტა, ჯავა, ცხინვალი, დმანისი, თბილისი-გორი-გარდაბანი, აღჭურვილნი არიან ბიოლოგიური გამწმენდი სისტემებით; ფოთი, სოხუმი, ჭიათურა, გაგრა-ბიჭვინთა, კასპი, ქარელი - მხოლოდ მექანიკური გამწმენდი სისტემებით). დღე-ღამეში მუშავდება 1102 ათასი მ³ ნახმარი წყალი, რაც სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ნახმარი წყლების სრული მოცულობის (1148 ათასი მ³) 74%-ს შეადგენს; ხდება ორგანული ნაერთების მხოლოდ 50%-ის მოცულობა. გამწმენდი ნაგებობების უმრავლესობა ან არ მუშაობს, ან არაეფექტურად მუშაობს. ეს იწვევს ჩამავებულ ნახმარ წყლებში სახიფათო ნივთიერებათა მაღალ კონცენტრაციებს.

შავი ზღვის მდინარეთა წყლებში (ლაშიფსე, შავი, გუმისთა, კელასური, გვანდარა, რეჩხი, მუხრა, მესტიჭალა) აღინიშნება ფენოლების, ნავთობპროდუქტებისა და სპილენძის გაზრდილი კონცენტრაციები. წყალმცირობის პერიოდში, მდინარე ბზიფზე, კოდორზე, ღალიძგაზე, ოქუმზე, ზობზე აღინიშნება დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაღალი კონცენტრაციები, სადაც რიგი დამაბინძურებლების კონცენტრაცია მნიშვნელოვნად აღემატება ზღვრულ დასაშვებ მნიშვნელობას.

მდინარე რიონის წყალში ზემო დინებიდან (უწერა) შესართავამდე (ფოთი), აღინიშნება ზღვრული დასაშვები კონცენტრაციების გადაჭარბება შემდეგ დამაბინძურებელ ნივთიერებათათვის NH₄⁺, NNO₂⁻, -ფენოლები, Zn₂⁺, ნავთობპროდუქტები, ქლორორგანული შხამქიმიკატები, სპილენძი. მდ. რიონის შენაკადები ძირითადად დაბინძურებულნი არიან აზოტის შენაერთებით, ფენოლებით, ნავთობპროდუქტებით, შხამქიმიკატებით, ცინკით, ტყვიითა და სპილენძით. ყველაზე მეტად დაბინძურებულნი არიან მდინარეები ჯეჯორა, ყვირილა, ტყიბული, ტეხურა. ძირითადი დამაბინძურებელნი არიან: მდ. ჯეჯორაზე ტყვიისა და ცინკის საწარმო, მდ. ყვირილაზე ჭიათურის მარგანეცის კომბინატი, მდ. ოღასკურაზე ქუთაისის ავტოქარხანა, მდ. ტყიბულზე ქვანახშირის შახტები. მდ. სუფსის, ნატანების, ჩაქვისწყლის, ჭოროხისა და აჭარისწყლის წყლებში აღინიშნება დამაბინძურებელ ნივთიერებათა შედარებით დაბალი კონცენტრაციები. შავი ზღვის აუზის მდინარეთაგან უნდა აღინიშნოს მდინარეები გუბისწყალი და ბარცხანა. ამ მდინარეთა ქვედა დინებაში აღინიშნება წყლის მაღალი ტემპერატურა, ნახშირწყალბადების მაღალი შემცველობა გახსნილი ჟანგბადის მცირე შემცველობა და მთავარი იონების მაღალი კონცენტრაცია (მდ. გუბისწყალი). ეს მდინარეები ბინძურდება ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნის ნახმარი წყლებით, ხოლო მდ. ბარცხანა - აგრეთვე ბათუმის ფარმაკოქიმიური ქარხნის ნახმარი წყლებით, მდ. რიონის აუზში პრიორიტეტულ დამბინძურებლად შეიძლება ჩაითვალოს აზოტის ამონიუმი, ფენოლები და ნავთობპროდუქტები.

აღმოსავლეთ საქართველოში ყველაზე მეტად დაბინძურებული მდინარეები არიან: მტკვარი, იორი, ალაზანი, ხრამი და მაშავერა.

მდ. მტკვარის აუზის მდინარეები უმთავრესად ბინძურდებიან ქიმიური, მანქანათმშენებელი, საფეიქრო, კვებისა და ხის დამამუშავებელი საწარმოების ნახმარი წყლებით. მდ. მტკვარში, ქ. ხაშურის, გორის, თბილისისა და რუსთავის რაიონებში, ხდება დიდი რაოდენობით ნახმარი წყლების ჩაშვება (1390 ათასი მ³/დღე-ღამე).

მდ. მტკვარის აუზის მდინარეთაგან, წყალმცირობის დროსათვის ყველაზე მაღალი კონცენტრაციები აღინიშნება მდ. მტკვარზე ბორჯომის შემდგომ მონაკვეთზე, მდ. იორის ქვედა დინებაში და მდ. ალაზნის მონაკვეთზე, ქვემო ალაზნის მაგისტრალური არხის სათავე ნაგებობების ქვემოთ. მათში აღინიშნება აზოტის შენაერთების სულფატების, ფენოლების, შხამქიმიკატების, ნავთობპროდუქტების, სპილენძისა და

ცინკის მაღალი შემცველობა. ყველაზე მეტად დაბინძურებულია მდ. მტკვრის წყალი ქ. რუსთავის ქვემოთ, სადაც დამაბინძურებლის კონცენტრაცია ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციაზე მაღალია.

მდინარეთა წყლების დაბინძურება, თავის მხრივ იწვევს ტბებისა და წყალსაცავების დაბინძურებას. გარდა ამისა, წყალსატევების უშუალო დაბინძურება ხდება მიმდებარე ტერიტორიებიდან ჩამონადენი წვიმისა და ნადნობი წყლების საშუალებით, რომლებიც სასოფლო-სამეურნეო სავარგულიდან და ფერმებიდან ეროზიის შედეგად რეცხავენ ბიოგენურ ელემენტებს (ძირითადად აზოტსა და ფოსფორს), შხამქიმიკატებს, სხვა დამაბინძურებელ ელემენტებსა და საბოლოოდ, ეროზიის პროდუქტებთან ერთად ჩააქვთ წყალსატევში. ამ სახის დამაბინძურებლებით წყლის დაბინძურება განსაკუთრებით საშიშია წყალსაცავში, რადგანაც მდინარისაგან განსხვავებით აქ დინების სიჩქარე მკვეთრად შემცირებულია, რაც თავის მხრივ იწვევს თვითგაწმენდის უნარის დაქვეითებას, ბიოგენური ელემენტების დაგროვებას წყალსაცავის ფსკერსა და მკვდარ მოცულობაში; ეს კი თავის მხრივ იწვევს წყალსაცავში ევტროფიკაციის პროცესების დაჩქარებას, რაც წყალსაცავის დაღუპვას ნიშნავს. წყალსაცავების ჰიდროქიმიური რეჟიმისათვის დამახასიათებელია წყლის შედგენილობის თავისებურება დატბორვის პირველ ფაზაში. მდინარის გადაკეპვის შემდეგ იტბორება ხმელეთის ნაწილი, რის შედეგადაც ნიადაგის ზედაპირიდან წყალში გადადის გახსნილი ორგანული და არაორგანული პროდუქტების მნიშვნელოვანი რაოდენობა. ამის შედეგად, პირველ პერიოდში ხდება წყალსაცავის მინერალიზაციის მკვეთრი მატება. შემდგომი ქიმიური პროცესების ინტენსივობა დამოკიდებული იქნება წყალშემკრები აუზის ფიზ-გეოგრაფიული და ანთროპოგენურ პირობებზე.

საქართველოს წყალსაცავების წყალი მცირედ მინერალიზებულია და მიეკუთვნება ჰიდროკარბონატულ კლასს. მისი სეზონური ცვალებადობა თითქმის ანალოგიურია ყველა წყალსაცავისათვის. მაგალითად, გალის და ენგურის წყალსაცავებში ის არ აღემატება 210 მგ/ლ-ს. თბილისის წყალსაცავის შექმნის საწყის პერიოდში წყლის მინერალიზაცია საკმაოდ მაღალი იყო (400 მგ/ლ-ს), დღეისათვის ის საშუალოდ 332 მგ/ლ-ს შეადგენს. ანალოგიურ სურათს ვხვდებით სიონისა და წალკის წყალსაცავებშიც, რომელთა საშუალო წლიური მინერალიზაციაც, შესაბამისად 217,2 და 148,1 მგ/ლ-ია.

ბიოგენური ელემენტებიდან საქართველოს წყალსაცავებში ვხვდებით, რკინას, ფოსფორს და აზოტის ნაერთებს (ცხრილი 15).

ცხრილი 15.

საქართველოს ზოგიერთი წყალსაცავის ქიმიური შემადგენლობა

წყალსაცავი	NH_4 მგ/ლ	NO_2 მგ/ლ	NO_3 მგ/ლ	P მგ/ლ	Fe მგ/ლ	Cu მგ/ლ	ფენოლი მგ/ლ	ნავთ. პროდ მგ/ლ	DDT მგ/ლ	ჰექსაქლორანი მგ/ლ
გალი	0,13-3,01	0,002-0,060	0,25-2,00	0-0,028	0,05-0,37	0-0,028	0-0,028	0-0,22	0-0,35	0-0,041
ენგური	0,13-1,50	0-0,073	0-1,50	0-0,028	0,05-0,36	0-0,014	0,002-0,017	0-0,15	0-0,43	0-0,328
წალკა	0,33-7,11	0,004-0,060	0,25-5,15	0,010-0,060	0,02-0,82	0,001-0,049	0-0,028	0-0,23	0-0,93	0-0,257
სიონი	0-1,37	0,002-0,009	0-1,85	0-0,068	0,07-0,90	0-0,010	0-0,011	0-0,21	0-0,82	0-0,034

მათ გარდა საქართველოს წყალსაცავებში შეინიშნება სხვა ელემენტების კონცენტრაციის ზრდაც. ასე მაგალითად, გალის წყალსაცავში ფენოლების, სპილენძის, ნავთობპროდუქტებისა და DDT-ს კონცენტრაციები აღემატებიან ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციებს (ზდკ), შესაბამისად 28, 7,4,7 - ჯერ. ენგურის წყალსაცავში სპილენძი და ფენოლები აღემატებიან ზდკ-ს შესაბამისად 14-ჯერ და 17-ჯერ, ხოლო DDT კი 8-ჯერ. წალკის წყალსაცავში სპილენძი აღემატება ზდკ-ს 79-ჯერ, ფენოლები - 28-ჯერ, DDT - 9-ჯერ. სიონის წყალსაცავში სპილენძი სეადგენს 10 ზდკ-ს, ფენოლები - 11 ზდკ-ს, ნავთობპროდუქტები - 4 ზდკ-ს, DDT - 9 ზდკ-ს. იგივე ელემენტების კონცენტრაციები თბილისის წყალსაცავში ტოლია: სპილენძი - 25 ზდკ, ფენოლები - 14 ზდკ, ნავთობპროდუქტები - 6 ზდკ და DDT - 2 ზდკ.

გარდა ზედაპირული წყლებისა დაბინძურებას განიცდიან მიწისქვეშა წყლებიც. ყველა ზემოთ მოყვანილი დამაბინძურებელი ადვილად ხვდება მიწისქვეშა წყალშემცველ შრეებში და შედეგად ბინძურდება სასმელი წყლის ძირითადი რესურსი.

ქარხნის ნახმარი წყლებითა და ფერმებიდან ჩამონადენი წყლებით დაბინძურების შედეგად, კოლხეთის დაბლობის მიწისქვეშა წყლებში ნიტრატების კონცენტრაცია გაიზარდა 20-80-ჯერ, ამონიუმისა - 3-11-ჯერ. ასევე არასახარბიელოა მიწისქვეშა წყლების ბიოლოგიური დაბინძურების მდგომარეობა. დიდი ქალაქების რეგიონების მიწისქვეშა წყლების E. Coli-ს ინდექსი 5-10-ჯერ, ზოგჯერ 100-ჯერაც კი აღემატება დასაშვებ დონეს.

აქ უნდა აღინიშნოს კიდევ ერთი გარემოება. წარმოშობის მიუხედავად, მიწისქვეშა წყალი წყალშემცველ ჰორიზონტში დიდხანს იმყოფება, სანამ ისევ ზედაპირზე მოხვდება. ამასთან, წყალშემცველ ჰორიზონტში მოხვედრილი წყალი ზავდება იქ მყოფი წყლის მასით. ეს იმას ნიშნავს, რომ თუ კი მიწისქვეშა წყალში ხვდება დამაბინძურებელი, იგი მრავალი წლის მანძილზე წყლის მიწოდებაზე არ იმოქმედებს, ე.ი. არ ვლინდება. ამან შეიძლება უდიდესი საფრთხე შეუქმნას მიწისქვეშა წყლების მარაგს.

მიწისქვეშა წყლები შეიძლება ისე დაბინძურდეს, რომ ჩვენ ვერც კი გავიგოთ. იმ დროისათვის, როდესაც მოხდება საფრთხის გაცნობიერება - დამაბინძურებლის დიდი რაოდენობა უკვე წყალშემცველ ჰორიზონტში იქნება.

წყალდაცვითი და სანიტარული დაცვის ზონები

წყლის რესურსების დაცვის მიზნით იქმნება მდინარეების, ტბების, წყალსაცავების სანაპირო ზოლები,

წყლის ობიექტებში და წყალდაცვით ზოლებში მშენებლობა, ფსკერის დაღრმავება და ასაფეთქებელი სამუშაოები, სასარგებლო წიაღისეულის, ტორფის, საპროპელის, დაძირული მერქნის მოპოვება, კაბელის, მილსადენისა და სხვა კომუნიკაციების გაყვანა, ტყის ჭრა, ბურღვითი და სხვა საქმიანობა ხორციელდება სამუშაოთა წარმოებაზე გარემოსდაცვითი ნებართვის და ლიცენზიების საფუძველზე.

მდინარის წყალდაცვით ზოლად მიჩნეულია მისი მიმდებარე ტერიტორია, რომელშიც მყარდება სპეციალური რეჟიმი წყლის რესურსების გაბინძურების, დანაგვიანების, მოლამვისა და დაშრეტისაგან დასაცავად.

წყალდაცვით ზოლში შეიძლება შეტანილ იქნეს მდინარის მშრალი კალაპოტი, მისი მიმდებარე ტერასები, შემალღებული და ციცაბოფერდობიანი ბუნებრივი ნაპირები, აგრეთვე ხევები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნება მდინარის ნაპირებს.

მდინარის წყალდაცვითი ზოლის სიგანე აითვლება მდინარის კალაპოტის კიდიდან ორივე მხარეს მეტრებში შემდეგი წესით:

- ა) 25 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარისათვის – 10 მეტრი;
- ბ) 50 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარისათვის – 20 მეტრი;
- გ) 75 კილომეტრამდე სიგრძის მდინარისათვის – 30 მეტრი;
- დ) 75 კილომეტრზე მეტი სიგრძის მდინარისათვის – 50 მეტრი.

ამ ზოლის ფარგლებში აკრძალულია: მშენებლობა ან მოქმედი საწარმოების გაფართოება და რეკონსტრუქცია, გარდა კანონით პირდაპირ დადგენილი შემთხვევებისა, საჰაერო დაფრქვევის გზით მრავალწლოვანი ნარგავების, ნათესი კულტურებისა და ტყის სავარგულების შეწამვლა შხამქიმიკატებით; შხამქიმიკატებისა და მინერალური სასუქების, აგრეთვე სხვადასხვაგვარი საყოფაცხოვრებო, სამეურნეო და სამრეწველო ნარჩენების შენახვა-დაგროვება, დასაწყობება ან დამარხვა.

წყალდაცვით ზოლში განლაგებული ჰიდროტექნიკური ნაგებობანი, როგორც წესი, უნდა აღიჭურვონ სათანადო ტექნიკური საშუალებებით, რათა მთლიანად გამოირიცხოს მდინარის გაბინძურებისა და დანაგვიანების შესაძლებლობა.

იმ წყლის ობიექტების დაცვის მიზნით, რომელსაც იყენებენ სასმელად, საყოფაცხოვრებო დანიშნულებით წყალმომარაგებისათვის, სამკურნალოდ და საკურორტო საჭიროებისათვის, იქმნება სანიტარიული დაცვის ზონები.

არსებულ ან მშენებარე საერთო დანიშნულების წყალსადენს ან წყალსადენს ტექნიკური მიზნებისათვის, რომელიც ასევე გამოიყენება ან შეიძლება გამოყენებული იქნეს მოსახლეობის წყლით მომარაგებისათვის, უნდა ჰქონდეს წყალმომარაგების იმ ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის ობიექტების სანიტარიული დაცვის ზონა, რომლიდანაც იკვებება.

წყალმომარაგების წყლის ობიექტების სანიტარიული დაცვის ზონა იყოფა სამ სარტყლად და თითოეულ მათგანს განსაკუთრებული რეჟიმი აქვს.

პირველი სარტყელი (მკაცრი რეჟიმის ზონა) მოიცავს ტერიტორიას, სადაც მდებარეობს წყალმომარაგების წყლის ობიექტი, წყლის ადების უბნებისა და წყალსადენის ნაგებობების განლაგების ფარგლებში. აუცილებლობის შემთხვევაში, განსაკუთრებული სანიტარიული მაჩვენებლებიდან გამომდინარე და სპეციალური გამოკვლევების საფუძველზე, პირველ სარტყელში ჩაირთვება ასევე წყლის ადების უბნებისა და წყალსადენის ნაგებობების განლაგების ადგილების მიმდებარე ტერიტორია. პირველ სარტყელში აკრძალულია იმ პირთა ცხოვრება და დროებით ყოფნა, რომლებიც უშუალოდ არ არიან დაკავშირებულნი წყალსადენის ნაგებობების მომსახურებასთან და ნებისმიერი მშენებლობა, გარდა წყალსადენის ნაგებობებისა; ნებისმიერი დანიშნულების საცხოვრებელი და ადმინისტრაციული შენობების განთავსება; ინერტული მასალის მოპოვება; მილსადენის გაყვანა (გარდა წყალსადენის ნაგებობების მომსახურებისათვის აუცილებელისა); ჩამდინარე წყლების ჩაშვება, ბანაობა, პირუტყვის ძოვება და დარწყულება, რეცხვა, თევზჭერა, შხამქიმიკატების გამოყენება მცენარეთა დაცვის მიზნით;

მეორე სარტყელი მოიცავს ტერიტორიას, რომელიც უშუალოდ ესაზღვრება წყალმომარაგების წყლის ობიექტებს და მათ შენაკადებს. მეორე სარტყელში აკრძალულია: ტერიტორიის ან წყლის ობიექტების ისეთი გამოყენება, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს წყლის ხარისხობრივი ან რაოდენობრივი გაუარესება და მშენებლობა, მცენარეული საფარის მოსპობა, სარკინიგზო და საავტომობილო გზების გაყვანა, მიწის უბნების გამოყენება სასოფლო - სამეურნეო დანიშნულებით.

მესამე სარტყელი მოიცავს მეორე სარტყლის მოსაზღვრე ტერიტორიას, რომლის არასასურველმა მდგომარეობამ შეიძლება გამოიწვიოს წყლის ქიმიური გაბინძურება.

წყალმომარაგების წყლის ობიექტების სანიტარიული დაცვის თითოეული ზონის საზღვრები ზუსტად უნდა განისაზღვროს, ხოლო ზონის პირველი სარტყლის საზღვრები უნდა იყოს შემოღობილი, შესაბამისი ნიშნულებით (ბოძები წარწერით და ა.შ.) აღნიშნული და დაცვის სამსახურით უზრუნველყოფილი.

წყალდაცვითი ზოლის მიწები შეიძლება გადაეცეს ფიზიკურ და იურიდიულ პირებს საკუთრებაში ან სარგებლობაში საქმიანობის გარკვეული შეზღუდვების დაცვის პირობით.

შავი ზღვის ზოგადი დახასიათება

შავი ზღვა მდებარეობს ევროპასა და მცირე აზიას შორის. იგი ატლანტის ოკეანის ნაწილს წარმოადგენს და ხმელეთში საკმაოდ ღრმადაა შეჭრილი. ქერჩის სრუტით დაკავშირებულია აზოვის ზღვასთან, ხოლო ბოსფორის სრუტით, მარმარილოს ზღვით, დარდანელის სრუტით და ეგეოსის ზღვით – ხმელთაშუა ზღვასთან. ეს უკანასკნელი გიბრალტარის სრუტით კავშირშია ატლანტის ოკეანესთან. შავიზღვისპირა ქვეყნებია თურქეთი, ბულგარეთი, რუმინეთი, უკრაინა, რუსეთი და საქართველო. შავ ზღვას ძვ. VI-V საუკუნეებში ბერძენი ზღვაოსნები უწოდებდნენ პონტოს აქსინოსს, რაც სიტყვასიტყვით არასტუმართმოყვარე ზღვას ნიშნავს. ახალი წელთაღრიცხვის დასაწყისში კი მათ სახელი საწინააღმდეგოთი შეუცვალეს და პონტოს ექსინოსი (სტუმართმოყვარე ზღვა) დაარქვეს. IX-X საუკუნეებიდან არაბები მას რუსეთის ზღვას უწოდებდნენ. ამჟამად კი თურქების მიერ XV საუკუნეში დარქმეული სახელი ყარადენიზი ეწოდება, რაც შავ ზღვას ნიშნავს. შავი იმიტომ დაერქვა, რომ მარმარილოს ზღვიდან შემოდინებული წყალი შავი ზღვის უფრო დიდი სიღრმის გამო მუქი ფერის გვეჩვენება.

შავი ზღვის სანაპირო ხაზი ელიფსს მოგვაგონებს. მისი სიგრძე დაახლოებით 3400 კმ-ია, რომლის 9%-ზე მეტი საქართველოზე მოდის. შავი ზღვის ზედაპირის ფართობია 420300 კმ², მაქსიმალური სიგრძე – 1150 კმ, უდიდესი სიგანე – 580 კმ, მაქსიმალური სიღრმე – 2211 მ, საშუალო სიღრმე – 1300 მ. ზღვაში 537000 კმ³ წყალია. მას ერთვის საკმაოდ წყალუბვი მდინარეები, რომელთაგანაც აღსანიშნავია დუნაი, დნესტრი, სამხრეთი ბუგი, დნეპრი, ბზიფი, კოდორი, ენგური, რიონი, ჭოროხი, ყიზილ-ირმაქი და სხვა. ზღვის ნაპირები სუსტადაა შეჭრილ-შემოჭრილი. ზღვაში მნიშვნელოვანი სიდიდის ნახევარკუნძული მხოლოდ ერთია – ყირიმის, რომლის სამხრეთი ნაწილი ყირიმის მთებს უკავია. გამოირჩევა აგრეთვე ქერჩის (რუსეთის), ინჯებურუნი და იასუნი (თურქეთი). ჩრდილო-აღმოსავლეთით, ნაწილობრივ აღმოსავლეთით და სამხრეთით ზღვას ეკვრის კავკასიონი, მცირე კავკასიონი და პონტოს მთები. დასავლეთი და ჩრდილო-დასავლეთი სანაპიროები საკმაოდ დაბალია. აღსანიშნავია კარკინიტის, კალამიტის, სინოპის, ბურგასის, სამსუნის ყურეები, დნეპრ-ბუგის და დნესტრის უბეები. შავ ზღვაში კუნძულები საკმაოდ ცოტაა.

შავი ზღვის ფსკერის რელიეფში გამოიყოფა შელფი, კონტინენტური კალთა და ღრმა ზღვის ქვაბული. 110-160 მ სიღრმის შელფი 200 კმ-ზე მეტი სიგანისაა ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში. დანარჩენ ადგილებში მისი სიგანე 2 კმ-დან 15 კმ-მდეა. კონტინენტური კალთა ძლიერ არის დანაწევრებული წყალქვეშა ხეობებით. კალთის საშუალო დახრილობა 5-8⁰-ია. ქვაბულის ფსკერი ბრტყელი აკუმულაციური ვაკეა,

რომლის ცენტრალური ნაწილისაკენ ზღვის სიღრმე 2000 მ-მდე და ზოგან უფრო მეტად იზრდება.

საკმაოდ ხანგრძლივი და რთულია შავი ზღვის განვითარებისა და ჩამოყალიბების ისტორია. მისი თანამედროვე ქვაბულის კონტური ოლიგოცენში ჩაისახა, მაშინ, როცა მცირე აზიაში მიმდინარე ტექტონიკურმა პროცესებმა ოკეანისაგან თანდათანობით გამოყვეს მარმარილოს, შავი, აზოვის, კასპიის და არალის ზღვები. შემდგომ პერიოდში შავი ზღვა გამტკნარებული ზღვა – ტბების ნაწილს წარმოადგენდა. ხმელთაშუა ზღვასთან ხანმოკლე კავშირის შემდეგ, დაახლოებით 8 მლნ წლის წინ, წარმოიშვა გამტკნარებული პონტური ტბა, რომელიც მოიცავდა შავ და კასპიის ზღვებს. იმ დროს კავკასიონის და ყირიმის მთები კუნძულებს წარმოადგენდნენ. შავი და კასპიის ზღვები ერთმანეთს დაახლოებით ერთი მილიონი წლის წინ დაშორდნენ. შემდეგ შავი ზღვა რამდენიმეჯერ შეუერთდა და დაშორდა ხმელთაშუა ზღვას. ამის გამო მისი მარილიანობა ბევრად მაღალი იყო, ვიდრე კასპიის ზღვის. უკანასკნელი გამყინვარების დროს ჩამოყალიბდა ძლიერ გამტკნარებული ტბა – ზღვა, რომელიც 6-7 ათასი წლის წინ სრუტეებით და ზღვებით დაუკავშირდა ხმელთაშუა ზღვას. ასე წარმოიშვა შავი ზღვა. ბოსფორის სრუტით (სიგრძე 30 კმ, სიგანე 750-3700 მ, ფარვატერზე მინიმალური სიღრმე 33.6 მ, მაქსიმალური – 80 მ-მდე) ხმელთაშუა ზღვიდან უფრო მლაშე წყლის შემოჭრის შედეგად მრავალი ცოცხალი ორგანიზმი დაიღუპა. სწორედ მათი ნარჩენების გახრწნამ შექმნა გოგირდწყალბადის პირველდაწყებითი მარაგი. იგი ზღვაში საუკუნეების მანძილზე გროვდებოდა.

შავი ზღვის დიდ ნაწილზე ზამთარი ნოტიო და თბილია, ზაფხული – შედარებით ცხელი და მშრალი. ზღვის ცენტრალურ ნაწილში ჰაერის ტემპერატურა იანვარში საშუალოდ 8°-ია, აღმოსავლეთ ნაპირებთან 6°, სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაპირებთან კი 6-9°. ჰაერის ტემპერატურა აღნიშნულ თვეში უმცირესია ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ სანაპიროსთან. აქვეა აღრიცხული აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურაც (-30°-მდე). ზაფხულობით შავ ზღვაზე ვრცელდება აზორის ანტიციკლონის ტოტი, რომელიც მდგრად, მოწმენდილ და თბილ ამინდს განაპირობებს. ივლისში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 22-24°-ია, მაქსიმალური კი 30-35°. ზღვის დასავლეთ და ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში ყოველწლიურად 300-500 მმ ნალექი მოდის; საქართველოს სანაპიროზე – 1500-2700 მმ, სამხრეთ ნაწილში კი 750-800 მმ. შავი ზღვა ყინულის ფენით არ იფარება; გამონაკლისია მისი უკიდურესი ჩრდილო-დასავლეთი და ჩრდილო-აღმოსავლეთი ნაწილი.

შავი ზღვის ძირითადი მასაზრდოებელია უშუალოდ მის ზედაპირზე მოსული ატმოსფერული ნალექები (250 კმ³ წელიწადში), კონტინენტური ჩამონადენი (300 კმ³), რომელშიც საქართველოს მდინარეთა წვლილი დაახლოებით 48 კმ³-ია და აზოვის ზღვიდან შემოსული წყალი (50 კმ³). წლის განმავლობაში ზღვის ზედაპირიდან ორთქლდება დაახლოებით 400 კმ³ წყალი, 400 კმ³ კი მარმარილოს ზღვაში გაედინება ბოსფორის სრუტით (ქვედა ფენებიდან შემოედინება 200 კმ³ წყალი, ზედაპირული გზით კი გაედინება 400 კმ³). ატმოსფეროს ციკლონური ცირკულაცია და კონტინენტური ჩამონადენი განსაზღვრავს წყლის ბრუნვას საათის ისრის მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით. შავ ზღვაში წყალი ქმნის ორ ძირითად წრიულ დინებას. მათი გამყოფი ხაზი დაახლოებით სარიჩის კონცხის მერიდიანზე გადის. დინების სიჩქარე 1 კმ/სთ-მდეა. ძლიერი ქარის დროს ზოგან სიჩქარე 5-6 კმ/სთ-ს აღწევს. საქართველოს ნაპირებთან არის დინებათა სანაპირო წრებრუნვის ზონა. დინებები აქ ძლიერ განიცდიან ადგილობრივი ქარების ზეგავლენას. ტალღების დიდი გაქანებისა და ნაპირების თავისებურებების გამო ტალღების ელემენტები აქ უდიდეს მნიშვნელობას

აღწევენ. ყველაზე ხშირია 1 მ-მდე სიმაღლის ტალღები. მათი მაქსიმალური სიდიდე 5-6 მ-ია. ფლატიან ნაპირებთან ან სანაპიროს დამცველ კედლებთან ტალღების სიმაღლე განსაკუთრებით შტორმების დროს 10 მ-ს აღწევს, ნაშხეფის სიმაღლე კი 20-30 მ-ს. შავი ზღვიდან შედარებით ნაკლებმარილიანი და საკმაოდ დიდი რაოდენობის ნამეტი წყალი ზედაპირული გზით ბოსფორის სრუტის საშუალებით მუდმივად გაედინება მარმარილოს ზღვაში. ქვედა ნაკადით კი შემოდის ხმელთაშუა ზღვის შედარებით მარილიანი და შესაბამისად უფრო მკვრივი წყალი, რომელიც ზღვის სიღრმულ ფენებში ჩაედინება. აღნიშნულის გამო შავ ზღვაში ვერტიკალური წყალბრუნვა საკმაოდ შეფერხებულია. ზღვის მოქცევა-მიქცევის (მიმოქცევის) დროს დონეების რყევის ამპლიტუდა 10 სმ-ს არ აღემატება, სეიშების დროს კი 60 სმ-ს. წყლის მიდენა-მოდენის შედეგად დონეები ყირიმის ნაპირთან 40-60 სმ-ის ფარგლებში ირყევა, ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში კი 1.5 მ-მდე. ზამთარში წყლის ზედაპირული ფენის ტემპერატურა ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში 0.5⁰-მდე ეცემა, ოდესის ყურე კი ყინულით იფარება. ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში ტემპერატურა 9-11⁰-ს აღწევს. ზაფხულში წყლის ზედაპირული ფენა 24-26⁰-მდე თბება, ზოგან ნაპირებთან 29⁰-მდეც. ღია ზღვაში წყლის ზედაპირული ფენის მარილიანობა 17-18 ‰ -ია, მდინარეთა შესარავებთან 3-9 ‰ -ია და ზოგან მასზე ნაკლებიც. 60-80 მ სიღრმეზე მარილიანობა 19-20 ‰ -ს აღწევს; ფსკერთან კი 22-22.5 ‰ . ზღვის წყლის გამჭვირვალობა ძირითად 16-22 მეტრია. ნაპირთან იგი 2-8 მ-მდე მცირდება.

შავი ზღვის ძირითად თავისებურებას წყლის ფენობრივი ხასიათი წარმოადგენს. კერძოდ, 100-150 მ სისქის მქონე ზედაპირული ფენა ნაკლებმარილიანი და შესაბამისად მსუბუქია მის ქვეშ მდებარე წყლის მასაზე. ეს განსხვავება იმდენად მკვეთრია, რომ წყალცვლა აღნიშნულ ფენებს შორის თითქმის არ მიმდინარეობს. აქედან გამომდინარეობს შავი ზღვის უმნიშვნელოვანესი თავისებურება – მის ღრმა ნაწილებში მომწამლავი გაზის – გოგირდწყალბადის უზარმაზარი რაოდენობის შემცველობა. კერძოდ, აღნიშნული გაზის კონცენტრაცია ფსკერთან 11-14 მლ/ლ-ს შეადგენს, რაც 23-29-ჯერ აღემატება სხვა ზღვების ამავე მაჩვენებელს. გოგირდწყალბადი აქ ძირითადად ჩნდება ბაქტერიების სასიცოცხლო ქმედების შედეგად და გროვდება იმიტომ, რომ წყალცვლა ზღვის ღრმა და ზედაპირულ ფენებს შორის თითქმის არ ხდება მათი სიმკვრივეების მკვეთრად განსხვავების გამო. მცირე სიღრმისა და სიგანის ბოსფორის სრუტით მარმარილოს ზღვასთან წყალცვლა მეტად უმნიშვნელოა.

ზემოაღნიშნული განსაკუთრებულობის შედეგად შავ ზღვაში 150-200 მ სიღრმის ქვემოთ სიცოცხლე ფაქტიურად არ არის. შავ ზღვაში გავრცელებულია ფიტოპლანქტონური წყალმცენარეების 350-მდე სახეობა და ფსკერის მიკროფიტები. შავი ზღვის ფაუნა ძირითადად წარმოდგენილია ხმელთაშუა ზღვის გაღარიბებული ვარიანტით (დაახლოებით 3-ჯერ უფრო ღარიბია), რადგან მისი წყალი უფრო ცივი და ნაკლებად მარილიანია. სულ გვხვდება ფაუნის 2000-მდე სახეობა, რომლის დაახლოებით 12% ენდემურია. თევზის სახეობათა რიცხვი 160-ს აღემატება. ძუძუმწოვრებიდან აღსანიშნავია სელაპი და დელფინის 3 სახეობა, თევზებიდან კი შავი ზღვის ორაგული, ფორეჯი, კოლხური ზუთხი (თართი), ატლანტური ზუთხი, კეფალი, შავი ზღვის სტავრიდა, სვია, სკუმბრია, ქაფშია, შავი ზღვის ქაშაყი, შავპირა ღორჯო, აგრეთვე ძაღლისებრი ზვიგენი, ზღვის ქორჭილა, შავი ზღვის კამბალა, ზღვის ცხენთევზა და სხვა. მათგან დაახლოებით 20%-ს სარეწაო მნიშვნელობა აქვს. ფრინველებიდან უამრავია თოლია.

შავ ზღვას უდიდესი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს, განსაკუთრებით მის ირგვლივ არსებული ქვეყნებისათვის. ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში მოიპოვებენ

ნავთობს და აირს. მაგნეტიტის და ტიტანო-მაგნეტიტის შემცველი ქვიშებია ტამანში, ურეკში და მთელ რიგ სხვა ადგილებში. უდიდესია შავი ზღვის სატრანსპორტო მნიშვნელობა. მისი ნავსადგურებიდან გამოირჩევა ოდესა (ილიჩოვსკის ჩათვლით), ნოვოროსიისკი, ტუაფსე, ბათუმი, ფოთი, ნიკოლაევი, ხერსონი, ფეოდოსია, სევასტოპოლი, იზმაილი, ბურგასი, ვარნა, კონსტანცა, ტრაპიზონი, სამსუნი და ზონგულდაქი. აღნიშნული ნავსადგურებიდან გააქვთ ან ამ ნავსადგურებში შეაქვთ თითქმის ყველა სახის ნედლეული და მრეწველობის პროდუქცია, გადაჰყავთ მგზავრები. შავი ზღვა თევზჭერის მნიშვნელოვანი რაიონიცაა. ზღვა და მისი მიმდებარე ტერიტორიების ჰავა კურორტებისა და ტურიზმის განვითარების უმნიშვნელოვანესი საწინდარია. ამჟამად მის სანაპიროზე ფუნქციონირებს მსოფლიოში სახელგანთქმული კურორტები: იალტა, სოჭი, ბიჭვინთა, გაგრა, სოხუმი, ბათუმი, ანაპა, გელენჯიკი, ზლატნი პიასიცი (ოქროს ქვიშა), ვარნა, სლინჩევ-ბრიაგი (მზიური ნაპირი) და სხვა მრავალი.

შავი ზღვა, ისევე როგორც წყლის მთელი რიგი სხვა ობიექტები, ჭუჭყიანდება. მას ყველაზე მეტად აჭუჭყიანებს ნავთობი და ნავთობპროდუქტები. ნავთობით განსაკუთრებით გაჭუჭყიანებულია ზღვის დასავლეთ ნაწილი, სადაც გადის საზღვაო ხაზები – ოდესა-დუნაის შესართავი-სტამბული და ოდესა-დუნაის შესართავი-ვარნა. ბოლო დროს დიდი სამუშაოები ტარდება შავი ზღვის წყლისა და სანაპიროს დაცვის მიზნით.

შავი ზღვის მნიშვნელობა საქართველოსათვის

საქართველო საზღვაო ქვეყანაა. მას შავი ზღვა დასავლეთიდან აკრავს. საქართველოს ფარგლებში მისი სანაპირო ხაზის სიგრძე 315 კმ-ია. იგი იწყება მდ. ფსოუს შესართავთან და მთავრდება სოფ. სარფთან. მდ. ფსოუს შესართავიდან სოხუმამდე ზღვის სანაპირო უმეტესად ფლატეებიანი, მთიანი და ბორცვიანია. სოხუმიდან ქობულეთამდე კი ზღვის მიმდებარე ტერიტორია დაბალია და საკმაოდ დიდ ფართობზე დაჭაობებული. ქობულეთსა და თურქეთთან სახელმწიფო საზღვარს შორის არსებული სანაპირო ალაგ-ალაგ ფლატოვანი, მეტწილად კი მცირე სიმაღლისაა. საქართველოს სანაპიროსთან კონტინენტური მეჩეჩი საშუალოდ 200 მ სიღრმის იზობათითაა განსაზღვრული. იგი უმეტეს ნაწილში ვიწროა. შავ ზღვას საქართველოს ფარგლებში ერთვის საკმაოდ წყალუხვი რიონი, ბზიფი, კოდორი, ენგური, ჭოროხი და მრავალი პატარა მდინარე. ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიიდან შავ ზღვაში ყოველწლიურად საშუალოდ 48.0 კმ³ წყალი ჩაედინება, მდინარეებს კი შეაქვს დაახლოებით 28 მლნ ტ ნატანი მასალა. საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროზე ზამთარი რბილი და თბილია. იანვრის საშუალო ტემპერატურა აქ 4-7⁰-ია, ივლისის კი 22-23⁰. ნალექები უხვადაა წლის ყველა დროს. განსაკუთრებით წვიმიანია კოლხეთის სამხრეთი ნაწილი.

საქართველოს ფარგლებში ტალღების დიდი გაქანებისა და ნაპირების თავისებურებების გამოტალღების ელემენტები უდიდეს მნიშვნელობას აღწევენ. ყველაზე ხშირია 1 მ-მდე, საკმაოდ იშვიათად კი 5-6 მ სიმაღლის ტალღები. ფლატოვან ნაპირებთან ან სანაპიროს დამცავ კედლებთან ტალღების სიმაღლე განსაკუთრებული შტორმის დროს 10 მ-ს აღწევს, ნაშხეფების სიმაღლე კი 20-30 მ-ს. ჩვენი ქვეყნის ნაპირებთან ზღვის დონე წლის განმავლობაში სეზონურ რყევას განიცდის. მაქსიმალური დონე ივლისშია, მინიმალური – ოქტომბერში. დონეთა რყევა (ამპლიტუდა დაახლოებით 20 სმ-ია) განპირობებულია ზედაპირული ჩამონადენის, ნალექებისა და აორთქლების წლის განმავლობაში ცვლილების თანაფარდობით. ივლის-

სექტემბერში წყლის ზედაპირულ ფენაში ტემპერატურა 23-26⁰-ია. მაქსიმალური კი 27-28⁰. ამავ ეფნაში მარილიანობის საშუალო სიდიდე ღია ზღვაში ირყევა 17.8 ‰ -დან (გაზაფხულზე) 18.3 ‰ -მდე (ზამთარში).

საქართველოსათვის შავი ზღვის მნიშვნელობა ფასდაუდებელია. იგი წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს რესურსულ პოტენციალს, რეკრეაციულ ზონას და საგარეო კავშირურთიერთობის ძირითად არტერიას. ბოსფორის სრუტით, მარმარილოს ზღვით, დარდანელის სრუტით, ეგეოსის, ხმელთაშუა ზღვებით და გიბრალტარის სრუტით შავი ზღვა ატლანტის ოკეანესა და შესაბამისად მსოფლიოს მრავალ ქვეყანას უკავშირდება. ქერჩის სრუტით, აზოვის ზღვით და უმეტესად სამდინარო გზებით მას გასასვლელი აქვს ბალტიის, თეთრ და კასპიის ზღვებში. საქართველოს ფარგლებში ზღვაში შეჭრილია პატარა და ვიწრო ბიჭვინთის, გუდაუთის, სოხუმის, კოდორის, ანაკლიის, ფოთის, ციხისძირის და მწვანე კონცხები. კონცხებთან არსებული ყურეები მეტ-ნაკლებად ხელსაყრელია ნავსადგურების მოსაწყობად. სწორედ ასეთ ყურეებში მდებარეობს საქართველოს უმნიშვნელოვანესი ნავსადგურები – ფოთი, ბათუმი, სოხუმი და ნაკლებად მნიშვნელოვანი ოჩამჩირე და გაგრა.

შავი ზღვის როლი საქართველოს ჰავის ჩამოყალიბების საქმეში მეტად მნიშვნელოვანია. ძირითადად შავი ზღვისა და კავკასიონის გავლენით საქართველოს საკმაოდ დიდ ნაწილში, განსაკუთრებით კოლხეთის დაბლობზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე ზამთარი თბილია, ზაფხული კი შედარებით გრილი. შავი ზღვიდან ქვეყნის დიდ ნაწილზე ვრცელდება ის თბილი და ნოტიო ჰავის მასები, რომელთა გარეშე შეუძლებელი იქნებოდა ძვირფასი სუბტროპიკული კულტურების გაშენება.

შავი ზღვა უდიდესი სატრანსპორტო არტერიაა. იგი ხილია საქართველოსა და დანარჩენ მსოფლიოს, განსაკუთრებით საქართველოსა და დასავლეთის ქვეყნებს შორის. მომავალში შავ ზღვაზე ბევრად იქნება დამოკიდებული რესპუბლიკის ეკონომიკური, სოციალური და პოლიტიკური დამოუკუდებლობა – განვითარება. ჩვენი ქვეყნის გეოპოლიტიკური მდებარეობა ამიერკავკასიის (სომხეთი, აზერბაიჯანი), შუა აზიის (თურქმენეთი, უზბეკეთი, ტაჯიკეთი, ყირგიზეთი) და ყაზახეთისათვის, აგრეთვე ირანის, ავღანეთისა და ზოგიერთი სხვა სახელმწიფოსათვის, შესაძლებელს ხდის ამ ქვეყნების ტრანზიტული ტვირთბრუნვა-გადაზიდვები, განსაკუთრებით გენერალური ტვირთები, სწორედ საქართველოს ნავსადგურების გამოყენებით მოხდეს – ყველაზე უახლოესი გზით დასავლეთის ქვეყნებსა და მათ შორის. შეუფასებელია შავი ზღვის მნიშვნელობა საქართველოს ექსპორტსა და იმპორტში, მგზავრების გადაყვანაში, თევზის რეწვაში. ტვირთზიდვების და მგზავრთა გადაყვანის საქმეში მეტად მნიშვნელოვანია ფოთის, ბათუმის, აგრეთვე სოხუმის ნავსადგურების როლი. საქართველოს ნავსადგურებში საზღვარგარეთის ქვეყნებიდან შემოაქვთ ხორბალი, ფქვილი, ქვანახშირი, რკინის მადანი და სხვა. ფოთის ნავსადგურიდან მეტად დიდი რაოდენობით გააქვთ ნავთობი, აგრეთვე მანგანუმი და სხვა. რესპუბლიკაში ამჟამად მოქმედი ნავსადგურები, საკომუნიკაციო ტრასები, საბორნე გადასასვლელები თუ ტერმინალები, უახლოეს მომავალში ვერ შეძლებენ მოზღვავებული ტვირთნაკადების მიღებას, დამუშავებას და დანიშნულებისამებრ გაგზავნას. ეს შესაძლებელი გახდება “დიდი აბრეშუმის გზის” არსებითი რეკონსტრუქციით, შავი ზღვის სანაპიროზე “ტრასეკას” დიდი დელტის შექმნით, რომელიც ერთ მძლავრ სისტემაში გააერთიანებს როგორც ახლა მოქმედ, ასევე უახლოეს მომავალში ასაშენებელ ნავსადგურებს. მართალია, შავი ზღვა არ არის მდიდარი იქთიოფაუნით, მაგრამ მაინც წარმოებს თევზჭერა და, რაც მთავარია, ფოთის ნავსადგურის ბაზაზე შექმნილია საოკეანო

თევზჭერის ფლოტი, რომელმაც პერსპექტივაში ხელი უნდა შეუწყოს ჩვენი ქვეყნის სასურსათო რესურსების შევსებას ზღვის პროდუქტებით.

თბილი ჰავა, კარგი პლაჟები, ზღვაზე ბანაობის ხანგრძლივი სეზონი, ზღვის წყლის მაღალი ტემპერატურა, სანაპირო ზოლის უნიკალური ლანდშაფტური მრავალფეროვნება, ზოგან სამკურნალო თვისებების მქონე მინერალური წყაროები და სხვა, საუკეთესო პირობებს ქმნის დასვენებისა და რიგი დაავადებების მკურნალობისათვის. აღნიშნულმა განაპირობა შავი ზღვის სანაპიროზე ფართოდ ცნობილი ისეთი კურორტების შექმნა, რომლებიც არ ჩამოუვარდებიან საკმაოდ აღიარებულ კურორტებს. დიდი პერსპექტივები აქვს აგრეთვე სანაპირო ზოლში საერთაშორისო საკრუიზო ტიპის ტურიზმის განვითარებას. აღსანიშნავია, რომ წინა საუკუნის 90-იანი წლების დასაწყისამდე შავი ზღვის სანაპიროზე საზღვაო რეკრეაციის და ტურიზმის განვითარების შესაძლებლობების მხოლოდ 20-25% იყო გამოყენებული.

ჩვენი ქვეყნის ზღვისპირა კურორტები თითქმის მთლიანად აფხაზეთისა და აჭარის ფარგლებში იყო მოქცეული. აფხაზეთის სანაპირო ზოლის დაახლოებით 140 კმ სიგრძის მონაკვეთზე, მდ. ფსოუდან მდ. კოდორამდე, თითქმის უწყვეტ ჯაჭვად ენაცვლებოდნენ ერთმანეთს სხვადასხვა გამტარუნარიანობის სანატორიუმები, პანსიონატები, დასასვენებელი სახლები, ტურისტული ბაზები და მათი მომსახურე ნაირნაირი ობიექტები, აგრეთვე კერძო აგარაკები. აღნიშნული ობიექტების უმეტესი ნაწილი მდებარეობდა გაგრაში, ბიჭვინთაში, სოხუმში, გუდაუთაში და ახალ ათონში. შედარებით მცირე სიმძლავრის კურორტები იყო განთიადი, ლესელიძე, აგუმერა, გულრიფში, ეშერა, მიუსერა და კინდლა. აჭარის სანაპიროზე ცნობილი კურორტებია ქობულეთი, მწვანე კონცხი, ციხისძირი და მახინჯაური; პანსიონატი და ტურისტული ბაზები ბათუმშიც მოქმედებენ. დიდი პოპულარობით სარგებლობს ქობულეთის ქვიშიანი პლაჟი და ზღვისპირა ფიჭვნარი. სილამაზით გამორჩეულია ციხისძირი და მწვანე კონცხი. ბათუმი წარმოადგენს შავ ზღვაზე მოქმედი კრუიზების ბოლო პუნქტს. გურია-სამეგრელოს ფარგლებში შავ ზღვას მეტწილად დაჭაობებული ტერიტორიები ესაზღვრება, ამიტომ აქ საკურორტო-ტურისტული ობიექტები მხოლოდ ფოთში, ურეკში, გრიგოლეთსა და ანაკლიაშია. ჩვენი ქვეყნის ზღვისპირა კურორტების მეტი ნაწილი მთელი წლის მანძილზე მოქმედებდა. დამსვენებლების სიმრავლით გამოირჩეოდა ზაფხულის თვეები, აგრეთვე შემოდგომა. ზაფხულში რეკრეაციული ობიექტები მაქსიმალურად იყო დატვირთული. მთელი რიგი ობიექტური თუ სუბიექტური მიზეზების გამო ზღვისპირეთის საკურორტო მეურნეობა გარკვეულწილად მოიშალა, ბევრი რეკრეაციული ობიექტი კი მწყობრიდან გამოვიდა. ამჟამად მათი უმრავლესობის აღდგენა მიმდინარეობს.

შავი ზღვის სულ უფრო მზარდი როლი დამოუკიდებელი საქართველოს საწარმოო ძალების აღმავლობაში უშუალოდ უკავშირდება აქ არსებული ნავსადგურების რეკონსტრუქცია-გაფართოებას, საკურორტო-ტურისტული ობიექტების მსოფლიო სტანდარტების დონეზე მოწყობას და რეკრეანტთა მომსახურების დონის მკვეთრად ამაღლებას. თავის მხრივ ეს მოითხოვს ინფრასტრუქტურის დარგების ძირეულ გადახალისებას და `დასვენების ინდუსტრიის` მთელი სისტემის შექმნას.

შავი ზღვის გამოყენებისა და დაცვის პრობლემები

სამეურნეო გამოყენების თვალსაზრისით უდიდესია შავი ზღვის მნიშვნელობა, განსაკუთრებით მის ირგვლივ მდებარე ქვეყნებისათვის.

შავი ზღვის სასარგებლო წიაღისეული სუსტადაა შესწავლილი. ჯერ კიდევ 1907 წელს მის ჩრდილოეთ ნაწილში ნავთობს მოიპოვებდნენ. აქვეა გამოვლენილი გაზის საბადოებიც. დღეისათვის ნავთობისა და გაზის საძიებო სამუშაოები მიმდინარეობს საქართველოს შავიზღვისპირეთშიც, კერძოდ, ოჩამჩირის, სოხუმის და ფოთის მიდამოებში. წინასწარი მონაცემებით შავი ზღვის ფსკერის ქვეშ დიდი რაოდენობითაა ნავთობი, გაზი, გოგირდი, ქვანახშირი, რკინა, კალა, ბარიტი და სხვა. კონტინენტური მეჩქრის ფარგლებშია ფოსფორიტები, კალა, ოქრო, სამშენებლო მასალები და სხვა. პლაჟების უმთავრესი რესურსებია ალმასი, ოქრო, მაგნეტიტი, კვარცი, ვერცხლისწყალი, ქრომიტები და კალაქვა. ღრმა წყლების ფსკერზეა წითელი თიხები, კირქვული ლამი, კაჟოვანი ლამი, მადნის ლამი და ა.შ. მაგნეტიტური და ტიტან-მაგნეტიტური ქვიშრობია საქართველოს შავიზღვისპირეთში (ურეკი), დუნაის შესართავში, ბურგასის ყურის სანაპიროზე და დნეპრ-ბუგის ლიმანში. ქვანახშირის მარაგი აღმოჩენილია თურქეთის შელფზე. შავი ზღვის სანაპირო უმთავრესად მაღალხარისხოვანი სამშენებლო მასალებით – ქვიშით, თიხით, კენჭნარით და კირქვებით არის წარმოდგენილი. აღნიშნულის გარდა შავი ზღვის წყალი გამოირჩევა უმნიშვნელოვანესი ელემენტების – მანგანუმის, რკინის, კობალტის, ნიკელის, სპილენძის, თუთიის და ა.შ. დიდი შემცველობით და შესაბამისად მარაგით. ამჟამად შავი ზღვის წყლიდან მხოლოდ მარილს მოიპოვებენ. მუშავდება პროექტი გოგირდის მისაღებადაც. ზემოაღნიშნული ელემენტების საკმაოდ ფართო სპექტრიდან უახლოესი მომავლისათვის ნავარაუდევია სოდის და მაგნიუმის მიღება.

დადგენილია, რომ შავი ზღვის ბიოლოგიური რესურსების ათვისება მოიტანს 5-ჯერ მეტ შემოსავალს, ვიდრე ნაოსნობა და 3-ჯერ მეტს, ვიდრე ფსკერქვეშა ნავთობისა და გაზის დამუშავება. ამასთან, უნდა აღინიშნოს, რომ შავ ზღვაში 150-200 მ სიღრმის ქვემოთ სიცოცხლე ფაქტიურად არ არის ძირითადად დიდი რაოდენობით გოგირდწყალბადის შემცველობის გამო. ზღვაში გავრცელებულია ფიტოპლანქტონური წყალმცენარეების 350-მდე სახეობა. წყალმცენარეები საკმაოდ მრავლადაა ზედაპირიდან 2-3 მ სიღრმემდე. 7-8 მ-ის ქვემოთ კი ისინი პრაქტიკულად არ გვხვდებიან. შავ ზღვაში ფაუნის 2000-მდე სახეობაა, რომლის დაახლოებით 12% ენდემურია. თევზებიდან აღსანიშნავია შავი ზღვის ორაგული, ფორეჯი, კოლხური ზუთხი (თართი), ატლანტური ზუთხი, კეფალი, შავი ზღვის სტავრიდა, სვია, სკუმბრია, ქაფშია, შავი ზღვის ქაშაყი და სხვა მრავალი. თევზების ჯამური ბიომასა შეფასებულია 1.7-2.1 მლნ ტონად. აქედან ქაფშიაა დაახლოებით 1.0 მლნ ტ, სტავრიდა 0.3 მლნ ტ და ა.შ. შავი ზღვის აუზის ქვეყნების წარმომადგენლები აქ ყოველწლიურად დაახლოებით 400000 ტ თევზს იჭერენ. მუშავდება ტექნოლოგია, რათა ზღვის გარემოში ხელოვნურად მოამრავლონ შავი ზღვის კეფალი, კამბალა და თართი.

შავი ზღვა უმნიშვნელოვანესი სატრანსპორტო არტერიაა. მას შეუძლია დიდი წვლილი შეიტანოს პირველ რიგში ირგვლივ მდებარე ქვეყნების – საქართველოს, უკრაინის, რუსეთის, ბულგარეთის, რუმინეთის და თურქეთის ეკონომიკური აღმავლობის საქმეში. აღნიშნულ და მთელ რიგ სხვა ქვეყნებს იგი საკმაოდ იაფფასიანი გზით აკავშირებს მსოფლიოს მრავალ სახელმწიფოსთან. შავი ზღვის მნიშვნელოვანი ნავსადგურებიდან აღსანიშნავია ოდესა (ილიჩოვსკის ჩათვლით), ნოვოროსიისკი, ტუაფსე, ნიკოლაევი, ხერსონი, ფეოდოსია, ქერჩი, სევასტოპოლი, იზმაილი, ბურგასი,

ვარნა, კონსტანცა, ტრაპიზონი, სამსუნი, ზონგულდაქი, ბათუმი და ფოთი. აღნიშნული ნავსადგურების გარკვეულ ნაწილს გიგანტური გემების მიღებაც კი შეუძლია. შავი ზღვის საშუალებით ხორციელდება წიაღისეული სიმდიდრეების, სამრეწველო პროდუქციის, სოფლის მეურნეობის პროდუქტების, სამშენებლო მასალების, ქიმიური და სხვა ტვირთების გადაზიდვები. კომფორტაბელურ სამგზავრო გემებს უამრავი ტურისტი და დამსვენებელი გადაჰყავს.

შავ ზღვას უდიდესი რეკრეაციული დანიშნულებაც გააჩნია. ზღვის საკმაოდ დიდ სანაპიროზე ხელსაყრელი ჰავა, კარგი პლაჟები, ზღვის წყლის მაღალი ტემპერატურა, უნიკალური ლანდშაფტური მრავალფეროვნება, ზოგან სამკურნალო მინერალური წყაროები და სხვა, საუკეთესო პირობებს ქმნის დასვენებისა და რიგი დაავადებების სამკურნალოდ. აღნიშნულმა განაპირობა ზღვის სანაპიროზე ისეთი აღიარებული კურორტების დაარსება, როგორცაა იალტა, ალუშტა, ოდესა (უკრაინა); სოჭი, ხოსტა, გელენჯიკი (რუსეთი); ბიჭვინთა, გაგრა, სოხუმი, ქობულეთი, ბათუმი (საქართველო); კონსტანცა (რუმინეთი); ზლატნი პიასიცი (ოქროს ქვიშა), სლინჩევ ბრიაგი (მზიური ნაპირი), ბურგასი (ბულგარეთი); სამსუნი, სინოპი, ანტალია (თურქეთი) და სხვა მრავალი. უნდა შევნიშნოთ, რომ მხოლოდ სოჭში და მის მიდამოებში არსებულ სანატორიუმებში, დასასვენებელ სახლებში, პანსიონატებში, ტურბაზებში, აგრეთვე საგზურების გარეშე, ყოველწლიურად 2-3 მლნ ადამიანი ისვენებდა. დიდი პერსპექტივა აქვს შავ ზღვაზე საერთაშორისო საკრუიზო ტიპის ტურიზმის განვითარებას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შავ ზღვას სამეურნეო გამოყენების თვალსაზრისით უდიდესი პოტენციალი გააჩნია. მომავალში ამ პოტენციალის სრულფასოვანი გამოყენება მეტად დიდი ეკონომიკური აღმავლობის საწინდარია. ამიტომ თანამედროვე ეტაპზე ყველა ის პრობლემა, რომელიც მის გაჭუჭყიანებასთან და დაცვასთანაა დაკავშირებული, წარმატებით უნდა გადაიჭრას უპირველესად მის აუზში მდებარე ქვეყნების მიერ.

გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის 1982 წლის კონცეფციის თანახმად, ზღვის გაჭუჭყიანებაში იგულისხმება ადამიანის მიერ პირდაპირი ან არაპირდაპირი გზით ზღვაში ისეთი ნივთიერებების და ენერჯის შეტანა, რომელიც ზიანს აყენებს ზღვის ცოცხალ ორგანიზმებს, სახიფათოა ადამიანის ჯანმრთელობისათვის, ხელს უშლის სარეწაო თავზჭერას და საერთოდ საზღვაო მოღვაწეობას, აუარესებს წყლის ხარისხს, დასასვენებელ და სარეკრეაციო პირობებს.

შავ ზღვას ყველაზე მეტად ნავთობი და ნავთობპროდუქტები აჭუჭყიანებს. აქ ნავთობის ლაქები აღმოჩენილია ტანკერების ინტენსიური მოძრაობის გზებიდან ძალიან შორსაც. დადგენილია, რომ ნავთობის უდიდესი რაოდენობა ზღვაში ხვდება ე.წ. საბალასტო (სიმძიმის) წყლებით. კერძოდ, ნავთობის ან ნავთობპროდუქტების გადმოტვირთვის შემდეგ ტანკერმა საზღვაოსნო თვისება რომ არ გაიუარესოს, მისი ტანკი ივსება ბალასტით – ზღვის წყლით. ტანკერის დატვირთვის წინ გაჭუჭყიანებულ წყალს ზღვაში გადაქაჩავენ და ასეთი მოქმედებით მნიშვნელოვნად აუარესებენ ზღვის წყლის ხარისხს. დადგენილია, რომ ნავთობით და ნავთობპროდუქტებით თევზების მოწამვლა იწყება მაშინ, როდესაც ნავთობის შემცველობა ზღვის ერთ ლიტრ წყალში 15 მგ-ია. აღსანიშნავია, რომ ბულგარეთის სანაპირო წყლების გამაჭუჭყიანებლების დაახლოებით 75% ნავთობზე და ნავთობპროდუქტებზე მოდის. ნავთობით განსაკუთრებით გაჭუჭყიანებულია განსახილველი ზღვის ის დასავლეთი ნაწილი, სადაც გადის საზღვაო ხაზები: ოდესა-დუნაის შესართავი-სტამბოლი და ოდესა-დუნაის შესართავი-ვარნა. საქართველოს ფარგლებში გაჭუჭყიანების მხრივ ყველაზე რთული სიტუაციაა ბათუმის ყურეში. აქ ნავთობპროდუქტებით ზღვის წყლის გაჭუჭყიანების

გამო გაქრა მრავალი სახეობის კიბორჩხალა, მოლუსკი, კრევეტი, თევზის ბევრი სახეობა. აქ ფენოლების შემცველობა დასაშვებ ნორმას დაახლოებით 50-ჯერ აჭარბებს, ნავთობპროდუქტების – 40-ჯერ, ორგანული ნივთიერებების 12-ჯერ, აზოტის სხვადასხვა ნაერთის – 6-ჯერ და ა.შ. ნავთობით გაჭუჭყიანება ქმნის დიდ დისკომფორტს პლაჟებზე, განსაკუთრებით ბათუმიდან ქობულეთამდე. გაჭუჭყიანების მხრივ არასასურველი სიტუაციაა სოხუმისა და ფოთის საზღვაო ნავსადგურების მიმდებარე აკვატორიაშიც. შევნიშნავთ, რომ საქართველოს შავიზღვისპირეთში ეკოლოგიური თვალსაზრისით ყველაზე ხელსაყრელი სიტუაციაა გუდაუთიდან ბიჭვინთის მიდამოებამდე, სადაც პლაჟებს და ზღვას შენარჩუნებული აქვს შედარებით სუფთა მდგომარეობა.

ნავთობსა და ნავთობპროდუქტებთან ერთად შავი ზღვის გაჭუჭყიანებაში მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს გაჭუჭყიანებულ ჩამდინარე წყლებს, კვების პროდუქტის ნარჩენებს, სასუქებს, შხამქიმიკატებს, სარეცხ და სადეზინფექციო საშუალებებს, ზეთს, ფისს, სამრეწველო საწარმოების ნარჩენებს (განსაკუთრებით პლასმასის და სინთეზური ნივთიერებების მწარმოებლებს) და სხვა. დადაგენილია, რომ სანაპირო ზოლში არსებული დასახლებული პუნქტებიდან, მათ შორის კურორტებიდან, ჩამდინარე წყლებს ყოველწლიურად შავ ზღვაში შეაქვთ დაახლოებით 7000 ტ აზოტი, 2000 ტ ფოსფორი, 20000 ტ ორგანული ნივთიერებები და სხვა. შავი ზღვის წყლის ზედა ფენის გაჭუჭყიანების ხარისხი მაქსიმუმს ზაფხულში აღწევს.

შავი ზღვის გაჭუჭყიანების ხარისხის შესამცირებლად და მის დასაცავად დღეისათვის საკმაოდ ბევრია გაკეთებულიც და გასაკეთებელიც. აღნიშნული უმძიმესი პრობლემის გადაწყვეტა შავი ზღვის აუზის ქვეყნების გაერთიანებული ძალისხმევით იქნება შესაძლებელი. ამჟამად საკმაოდ მეერი ტანკერი, რომლებსაც გადააქვთ ნავთობი და ნავთობპროდუქტები, აღჭურვილია ისეთი ხელსაწყოებით, რომლებიც ტანკერიდან ზღვაში აღნიშნული გამაჭუჭყიანებლების მოსალოდნელი ჩაღვრის შესახებ აფრთხილებენ. ზოგ ნავსადგურში და ნავთობგადასამუშავებელ ქარხანაში იმ წყლებისათვის, რომლებიც ნავთობს შეიცავენ, აგებულია სალექარები, შემდგომში აღნიშნული წყლების გასუფთავების მიზნით. სპეციალური სადგურები, ასევე გასუფთავების მიზნით, ტანკერებიდან გადაქაჩავენ ნავთობშემცველ წყლებს. გაჭუჭყიანებული წყლების მექანიკურ გასუფთავებასთან ერთად შეიძლება გამოყენებულ იქნას ქიმიური და ბიოლოგიური მეთოდები. ერთ-ერთი ასეთი მეთოდით ნავთობის აფსკი გარდაიქმნება მყარ გროვად, რომელიც შემდეგ ადვილად მოსცილდება ზღვის წყალს. სხვა მეთოდით აფსკი გარდაიქმნება უწვრილეს ბურთულაკებად, რომლებსაც ჭამს ზღვის ორგანიზმების გარკვეული ნაწილი. ზღვაში არის ისეთი ორგანიზმებიც, რომლებიც ნავთობითაც იკვებებიან. ზოგი მოლუსკი ნავთობშემცველ ნარჩენებს მიირთმევს. ასეთ მოლუსკებს ამჟამად ხელოვნურად ამრავლებენ ნოვოროსიისკის ყურეში და ოდესის მახლობლად. 1 მ²-ზე ბინადარ მიდიებს შეუძლიათ გაფილტრონ დაახლოებით 200 მ³ წყალი. მიდიების გარდა ორგანიზმი-ფილტრატორებია კიბორჩხალები, ჭიები და მედუზები. შავი ზღვის დაცვის მიზნით აუცილებელია შეწყდეს მასში ყველანაირი გაჭუჭყიანებული წყლის ჩაშვება. აღნიშნულის მისაღწევად, არა მარტო შავი ზღვის სანაპიროზე, არამედ ამ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეთა წყალშემკრებ აუზებში არსებულ ყველა იმ საწარმოს, რომლებიც წყალს აჭუჭყიანებენ, უნდა ჰქონდეს წყლის გამწმენდი ნაგებობები. შავი ზღვის აუზის მთელ რიგ ქვეყნებში, მათ შორის საქართველოშიც, ფუნქციონირებს საზღვაო ინსპექცია, რომელიც ეწევა საზღვაო პატრულირებას ზღვის გამაჭუჭყიანებელი წყაროების

გამოსავლენად. 1984 წელს საქართველოში შეიქმნა სპეციალური ფლოტი, რომელიც აწარმოებდა ზღვის ზედაპირიდან ლაქების შეგროვებას.

გადაუდებელ ამოცანას წარმოადგენს შავი ზღვის სანაპიროს დაცვა. კერძოდ, დადგენილია, რომ მისი სანაპიროს დაახლოებით 47% განიცდის აბრაზიას. ამიტომ ზღვისაგან სანაპიროების დაცვის მიზნით შავი ზღვის ირგვლივ მდებარე ქვეყნებში, მათ შორის საქართველოშიც, დიდი სამუშაოები მიმდინარეობს. აღსანიშნავია, რომ ჰიდროტექნიკური, რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების გამოყენებით ზღვის ნაპირების დაცვა ბევრგან უფრო არაეფექტური და არაეკონომიურია, ვიდრე 1981 წელს დაარსებული სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანება „საქნაპირდაცვა“-ს მიერ დამუშავებული მეთოდით უწყვეტი პლაჟების მოწყობა. აღნიშნულმა მეთოდმა საქართველოში ბევრგან სასურველი შედეგი მოიტანა.

საქართველოს კანონმდებლობა წყლის შესახებ

საქართველოს კანონმდებლობა წყლის შესახებ ეფუძვნება საქართველოს კონსტიტუციას, საქართველოს საერთაშორისო ხელშეკრულებებსა და შეთანხმებებს, საქართველოს კანონებს „გარემოს დაცვის შესახებ“, „წიაღის შესახებ“ „წყლის შესახებ“, და საქართველოს სხვა ნორმატიულ აქტებს წყლის დაცვისა და გამოყენების სფეროში. ამის გარდა საქართველოში მიღებულია დაახლოებით 30 კანონი, რომლებიც ასახავენ წყლის რესურსების გამოყენების, დაცვისა და მართვის საკითხებს.

„გარემოს დაცვის შესახებ“ საქართველოს კანონის ძირითადი მიზანია უზრუნველყოს სახელმწიფოს მიერ გარემოს დაცვა და რაციონალური ბუნებათსარგებლობა, ასევე ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხო გარემო საზოგადოების ეკონომიკური და ეკოლოგიური ინტერესების შესაბამისად ახლანდელი და მომავალი თაობების ინტერესების გათალისწინებით.

წყლის შესახებ საქართველოს კანონმდებლობის უმნიშვნელოვანეს დოკუმენტს წარმოადგენს 1997 წელს მიღებული კანონი „წყლის შესახებ“, რომლის ძირითადი მიზნებია:

- უზრუნველყოს ერთიანი სახელმწიფო პოლიტიკის გატარება წყლის დაცვისა და გამოყენების სფეროში, წყლის ობიექტების (მათ შორის საქართველოს შავი ზღვის) დაცვა და წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენება დღევანდელი და მომავალი თაობების ინტერესებისა და მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით, სუფთა სასმელ წყალზე მოსახლეობის მოთხოვნილების პირველ რიგში დაკმაყოფილება, წყლის ცხოველთა სამყაროს მდგრადობა და მდგრადი გამოყენება, წყლის მავნე ზემოქმედების აცილება და შედეგების ეფექტური ლიკვიდაცია, საქართველოს სახელმწიფო ინტერესების გარანტირებული დაცვა წყლის დაცვის, გამოყენებისა და წყლით საერთაშორისო ვაჭრობის სფეროში, წყლის სასაქონლო პროდუქციის წარმოება საერთაშორისო პრინციპებისა და ნორმების დაცვით, ფიზიკური ან იურიდიული პირების კანონიერი უფლებების და ინტერესების დაცვა წყლის დაცვისა და გამოყენების სფეროში.

კანონი არეგულირებს ძირითად სამართლებრივ ურთიერთობას: სახელმწიფო ხელისუფლების ორგანოებსა და ფიზიკურ და იურიდიულ (საკუთრებისა და ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმის განურჩევლად) პირებს შორის წყლის დაცვის, შესწავლისა და გამოყენების სფეროში, ხმელეთზე, წიაღში, კონტინენტურ შელფზე, ტერიტორიულ წყლებში და განსაკუთრებულ ეკონომიკურ ზონაში წყლის

დაცვის, აღდგენის და გამოყენების სფეროში; წყლის სასაქონლო პროდუქციის წარმოებისა და წყლით საერთაშორისო ვაჭრობის სფეროში.

მიწისქვეშა წყლების დაცვის, შესწავლისა და გამოყენების სფეროში ურთიერთობა რეგულირდება ამ კანონით და საქართველოს კანონით „წიაღის შესახებ“.

წყლის ცხოველთა სამყაროს დაცვის, შესწავლის, აღწარმოებისა და გამოყენების სფეროში ურთიერთობა რეგულირდება კანონით „წყლის შესახებ“ და საქართველოს კანონით „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“.

საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული წყალი სახელმწიფო საკუთრებაა და გაიცემა მხოლოდ სარგებლობისათვის.

კანონით რეგულირდება ასევე წყლის სასაქონლო პროდუქციის წარმოებისა და ვაჭრობა, რომლის მიზანია: საქართველოში წყლის ინდუსტრიის განვითარება, წყლის სასაქონლო პროდუქციის საერთაშორისო სტანდარტებით წარმოება, საქართველოს სახელმწიფო ინტერესების გარანტირებული დაცვა წყლის გამოყენებისა და წყლის სასაქონლო პროდუქციით საერთაშორისო ვაჭრობის სფეროში, სამართლებრივი ურთიერთობის მოწესრიგება წყლის სასაქონლო პროდუქციის წარმოებისა და წყლით საერთაშორისო ვაჭრობის სფეროში;

წყლის სასაქონლო პროდუქციის წარმოებისა და ვაჭრობის სახელმწიფო რეგულირების მიზნით ხდება: წყლის სასაქონლო პროდუქციის კატეგორიების დადგენა; წყლის სასაქონლო პროდუქციის წარმოების საერთაშორისო მოთხოვნების შესაბამისი სანიტარიულ-ჰიგიენური პირობების, ხარისხის კონტროლის, შესაფუთი მასალების კატეგორიების, ეტიკეტის გაფორმების წესებისა და წარმოების ტექნოლოგიური პირობების დადგენა; წყლის საბადოსა და წარმოების ეკოლოგიური უსაფრთხოების შეფასება; წყლის სასაქონლო პროდუქციის სახელმწიფო სერტიფიკაცია; წყლის ხარისხის ნორმებისა და სახელმწიფო სტანდარტების დადგენა, წყლის სასაქონლო პროდუქციის წარმოების სახელმწიფო ლიცენზირება.

. საქართველოში წარმოებული (ჩამოსხმული) წყლის სასაქონლო პროდუქცია მისი წარმოშობის, ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლებისა და დამუშავების ხარისხის მიხედვით კლასიფიცირებულია ოთხ კატეგორიად:

- ა) ნატურალური მინერალური წყალი;
- ბ) სამკურნალო მინერალური წყალი;
- გ) წყაროს წყალი;
- დ) სუფრის წყალი.

ნატურალური მინერალური წყალი არის გაბინძურებისაგან ბუნებრივად დაცული, მიწისქვეშა წყლის ერთი საბადოდან წარმოებული (ჩამოსხმული) წყალი, რომლისთვისაც დამახასიათებელია სტაბილური ქიმიური შედგენილობა, ტემპერატურა, დებიტი და რომლის მარაგი დამტკიცებულია. მისი დამუშავების დროს გამოყენებულია ისეთი ტექნოლოგია, რომელსაც არ შეუძლია გამოიწვიოს მისი ბუნებრივი მიკრობიოლოგიური და ქიმიური შედგენილობის ცვლილება. ნატურალურ მინერალურ წყალს შეიძლება ჰქონდეს სამკურნალო თვისებები და დადებით ზეგავლენას ახდენდეს ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

წარმოებული (ჩამოსხმული) ნატურალური მინერალური წყალი შეიძლება იყოს გაზირებული და არაგაზირებული. გაზირებული ნატურალური მინერალური წყალი მასში ნახშირორჟანგის წარმოშობისა და შემცველობის მიხედვით იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

ა) ბუნებრივად გაზირებული ნატურალური მინერალური წყალი – ნატურალური მინერალური წყალი, რომელშიც ნახშირორჟანგის შემცველობა მისი ჩამოსხმის შემდეგ

ისეთივეა, როგორც მისი საბადოდან მოპოვებისას. ამავე ჯგუფს მიეკუთვნება ნატურალური მინერალური წყალი, რომელსაც დამატებული აქვს იმავე საბადოდან მოპოვებული ნახშირორჟანგი, თუ დამატებულის რაოდენობა არ აღემატება ჩამოსხმის დროს დაკარგული ნახშირორჟანგის რაოდენობას;

ბ) საბადოს გაზით გაზირებული ნატურალური მინერალური წყალი–ნატურალური მინერალური წყალი, რომელიც გაზირებულია იმავე საბადოდან მიღებული ნახშირორჟანგით და ნახშირორჟანგის შემცველობა ჩამოსხმულ პროდუქციაში მეტია, ვიდრე საბადოდან მოპოვების დროს.

გ) გაზირებული ნატურალური მინერალური წყალი – ნატურალური მინერალური წყალი, რომელიც ნაწილობრივ ან მთლიანად გაზირებულია სხვა საბადოდან მოპოვებული ნახშირორჟანგით.

სამკურნალო მინერალური წყალი არის მინერალური წყალი, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ სამკურნალოდ, რასაც განაპირობებს მისი ძირითადი მინერალური და გაზობრივი შემადგენლობა, ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტების მაღალი შემცველობა და სპეციფიკური თვისებები (რადიაქტიურობა, ტემპერატურა, მჟავიანობა და სხვა).

წყაროს წყალი არის გაბინძურებისაგან ბუნებრივად დაცული მიწისქვეშა წყლის ერთი საბადოდან წარმოებული (ჩამოსხმული) წყალი, რომლის ქიმიური შედგენილობა, ტემპერატურა და დებიტი შესაძლოა არ იყოს სტაბილური და მარაგი არ იყოს დამტკიცებული. მისი დამუშავების დროს გამოყენებულია ისეთი ტექნოლოგია, რომელსაც არ შეუძლია გამოიწვიოს მისი ბუნებრივი მიკრობიოლოგიური და ქიმიური შედგენილობის ცვლილება.

სუფრის წყალი არის ყველა სხვა წარმოებული (ჩამოსხმული) მიწისქვეშა ან ზედაპირული წყალი. იგი შესაძლებელია მოიპოვებოდეს ერთდროულად რამდენიმე წყლის ობიექტიდან და მისთვის დასაშვებია დადგენილი წესებით განსაზღვრული ყველანაირი დამუშავება.

საერთაშორისო თანამშრომლობა წყლის რესურსების დაცვის სფეროში

საერთაშორისო თანამშრომლობა წყლის რესურსების დაცვის საქმეში მოიცავს სამეცნიერ-ტექნიკური, ეკონომიკური და პოლიტიკური ხასიათის საკითხთა ფართო წრეს.

საქართველო მიერთებულია მრავალ საერთაშორისო ხელშეკრულებას და კონვენციას, მათ შორის:

ორჰუსის კონვენცია - „გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ“ იგი მიღებულ იქნა ე.ორჰუსში (დანია) 1998 წელს და მასში მონაწილეობს 49 ქვეყანა. კონვენციის მთავარი მიზანია გააძლიეროს გარემოს პროცესში საზოგადოების მონაწილეობა. ყველა ადამიანს აქვს მისი ჯანმრთელობისა და კეთილდღეობის შესაბამის გარემოში ცხოვრების უფლება, ასევე ყოველ მოქალაქეს გააჩნია მოვალეობა დაიცვას და გააუმჯობესოს გარემო. ეს კონვენცია ერთმანეთთან აკავშირებს გარემოს დაცვის საკითხებს და ადამიანის უფლებებს.

1992 წლის რიო დე ჟანეიროს კონვენცია „ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ“. კონვენციის თანამხმად სახელმწიფოს გერთიანებული ერების ქარტიისა და და საერთაშორისო სამართლის პრინციპების თანახმად აქვთ საკუთარი გარემოსდაცვითი

პოლიტიკის შესაბამისად საკუთარი რესურსების ექსპლუატაციის სუვერენული უფლება და პასუხისმგებლობა იმის უზრუნველყოფაზე რომ მათ იურისდიქციასა და კონტროლის ფარგლებში წარმოებულმა საქმიანობამ არ მიაყენოს ზიანი სხვა ქვეყნის ტერიტორიებს.

შავი ზღვის დაბინძურებისაგან დაცვის ბუქარესტის კონვენცია (1992 წელი). კონვენციაში აღნიშნულია რომ შავი ზღვის გარემო რჩება შემფოთების საგნად, ვინაიდან გრძელდება მისი ეკოსისტემების გაუარესება და ბუნებრივი რესურსების არამდგრადი მოხმარება. ჩამდინარე წყლების არასაკმარისი გაწმენდა იწვევს მიკრობიოლოგიური დამაბინძურებლების არსებობას, საფრთხეს უქადის ადამიანთა ჯანმრთელობას და მდგრადი ტურიზმისა და აკვაკულტურის განვითარებას. გარდა ამისა მავნე ნივთიერებების, განსაკუთრებით ნავთობის მოხვედრა, კვლავ უქადის საფრთხეს შავი ზღვის ეკოსისტემას. ნავთობის მოხვედრა გარემოში გამოწვეულია მისი ავარიული ან მუშა ჩაღვრით გემებიდან, ასევე - შემოდინებით ხმელეთზე განლაგებული ობიექტებიდან. თითქმის ნახევარი იმ ნავთობისა, რაც შავ ზღვაში ხმელეთზე განლაგებული წყაროებიდან ხვდება, მდინარე დუნაის გზითაა შემოსული.

სტრატეგიული სამოქმედო გეგმა არის ერთ-ერთი საფეხური რეგიონში მდგრადი განვითარების მიღწევის საქმეში, მისი საბოლოო მიზანია მიეცეს შავი ზღვის რეგიონის მოსახლეობას შესაძლებლობა ისარგებლოს ჯანსაღი საცხოვრებელი გარემოთი, როგორც ქალაქად ასევე სოფლად და მიღწეული იქნას შავი ზღვის ეკოსისტემის ისეთი მრავალფეროვნება, რომელშიც წარმოდგენილი იქნება უმაღლესი ორგანიზმების სიცოცხლიუნარიანი ბუნებრივი პოპულაციები და რომელიც ხელს შეუწყობს სასიცოცხლო მნიშვნელობის ისეთ მდგრად საქმიანობას, როგორცაა თევზჭერა, აკვაკულტურა და ტურიზმი შავიზღვისპირეთის ყველა ქვეყანაში.

ბუნების დაცვის საერთაშორისო ორგანიზაციებს საკმაოდ დიდი ისტორია აქვთ. 1913 წელს შვეიცარიაში 18 ქვეყნის წარმომადგენელთა კონფერენციაზე მიიღეს გადაწყვეტილება ბუნების დაცვის საერთაშორისო კომისიის შექმნის შესახებ. 1920 წელს პარიზში დაარსდა ბუნების დაცვის საერთაშორისო საზოგადოება, ხოლო 1947 წელს ჰოლანდიაში დაარსა ბუნების დაცვის საერთაშორისო ლიგა, რომელიც მოგვიანებით ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირად გადაკეთდა. 1956 წელს კი აღნიშნული ორგანიზაცია შოტლანდიაში თავის ერთ-ერთ გენერალურ ანსაბლეაზე ბუნების დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების საერთაშორისო კავშირად გადაკეთდა.

დღეისათვის მსოფლიოში მოქმედებს უამრავი საერთაშორისო ორგანიზაცია და პროგრამა, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან წყლის რესურსების რაციონალურ გამოყენებასა და დაცვასთან. მათ შორის აღსანიშნავია:

- სოფლის მეურნეობის და სურსათის საერთაშორისო ორგანიზაცია
- მსოფლიოს მეტეოროლოგიური ორგანიზაცია
- საერთაშორისო გეოფიზიკური წყლის საქმეთა საკონსულტაციო კომიტეტი
- გაეროს ევროპის წყლის საქმეთა კომიტეტი
- მაღლივი კაშხლების საერთაშორისო კომისია
- იუნესკოს საერთაშორისო ჰიდროლოგიური პროგრამის მთავრობათშორისი საბჭო.

- წყლის გაბინძურების გამოკვლევების საერთაშორისო ასოციაცია
- ჰიდრაულიკთა საელთაშორისო ასოციაცია
- წყალმომარაგების საერთაშორისო ასოციაცია
- საერთაშორისო წყლის საქმეთა გეოფიზიკური კომიტეტი
- იუნესკოს მთავრობათშორისო ოკეანოგრაფიული კომისია

- ოკეანოგრაფიულ გამოკვლევათა საერთაშორისო კომიტეტი
- ბუნებისა და ბუნებრივი რესურსების საერთაშორისო კავშირი
- ოკეანის შესახებ ფიზიკურ მეცნიერებათა საერთაშორისო ასოციაცია.

საქართველო აქტიურ მონაწილეობას იღებს საერთაშორისო ბუნების დამცველი ორგანიზაციების საქმიანობაში, ასევე მონაწილეობს ორმხრივი და მრავალმხრივი სახელმწიფოებშორისი შეთანხმებებში და კონვენციებში, რომლებშიც ერთ-ერთი ძირითადი ადგილი წყლის რესურსების დაცვას ეკუთვნის.

თანამშრომლობა ხორციელდება მეცნიერებისა და სპეციალისტების, სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციისა და კვლევის შედეგების გაცვლის საფუძველზე. ამავე დროს ტარდება ორმხრივი კონფერენციები, სიმპოზიუმები და თათბირები, ერთობლივად მუშავდება პროექტები, პროგრამები და ა.შ.

ევროკავშირის წყლის პოლიტიკა

ევროკავშირის ბევრი ქვეყნისათვის წყლის პოლიტიკის განსაზღვრის ძირითად საბაზო დოკუმენტს ევროკავშირის შესაბამისი დირექტივები წარმოადგენს. ევროდირექტივებში განსაზღვრულია წყლის მართვისა და დაცვის ძირითადი პრინციპები. ამ დირექტივებზე დაყრდნობით და მასთან შესაბამისობაში ყალიბდება წევრი ქვეყნების ეროვნული კანონმდებლობა წყლის სფეროში.

ევროპარლამენტისა და ევროსაბჭოს 2000 წლის 23 ოქტომბრის ჩარჩო დირექტივა „წყლის შეახებ“ წყლის პოლიტიკის სფეროში ევროპის კანონმდებლობის ყველაზე მთავარ და მნიშვნელოვან დოკუმენტს წარმოადგენს დირექტივა განსაზღვრავს წყლის პოლიტიკას ევროკავშირის წევრი ქვეყნებისათვის და ამდენად წარმოადგენს ჩარჩო კანონს რომელიც უზრუნველყოფს წყლის მართვასა და დაცვას თანამეგობრობის ქვეყნებში.

„წყლის შესახებ“ ჩარჩო დირექტივა ქმნის ზედაპირული წყლების, გარდამავალი და სანაპირო წყლებისა და მიწისქვეშა წყლების მართვის საფუძველს, კერძოდ უზრუნველყოფს წყლის ობიექტების დეგრადაციის თავიდან აცილებას დაბინძურების შემცირებას და აღკვეთას, წყლის მდგრადი მოხმარების სტიმულირებას, წყლის ეკოსისტემების მდგრადობის გაუმჯობესებას, წყალდიდობების და გვალვების შედეგების ლიკვიდაციას.

დირექტივის მიხედვით ევროკავშირის წევრი ქვეყნები ვალდებული არიან მოახდინონ მათი ტერიტორიის ფარგლებში არსებული მდინარეთა აუზების იდენტიფიცირება, ასევე ტრანსსაზღვრო აუზების იდენტიფიცირება, რომლებშიც ორი ან მეტი ქვეყნის ტერიტორიაზეა განფენილი, ასევე მოაგვარონ შესაბამისი ადმინისტრაციული საკითხები.

ამასთან დირექტივაში განსაზღვრულია განხორციელების კონკრეტული ვადები, კერძოდ წევრ ქვეყნებს აუზების მართველი კომპეტენტური ორგანოები უნდა დაედგინათ არაუგვიანეს 2003 წლის 22 დეკემბრისა, ხოლო დირექტივის ძალაში შესვლიდან 4 წელიწადში წევრ ქვეყნებს უნდა დაესრულებინათ მდინარეთა აუზებია მახასიათებლების ანალიზი, წყლის ობიექტებზე ადამიანის საქმიანობის გავლენის მიმოხილვა, წყლის მოხმარების ეკონომიკური ანალიზი და იმ ტერიტორიების რეგისტრაცია, რომლებიც განსაკუთრებულ დაცვას საჭიროებენ. ამ კვლევების გადასინჯვა და საჭიროების შემთხვევაში განახლება უნდა მოხდეს დირექტივის ძალაში შესვლიდან 13 წლის შემდეგ და შემდგომ ყოველ 6 წელიწადში.

„წყლის შესახებ“ ჩარჩო დირექტივის მთავარი მიზანია წყლის რესურსების კარგი ხარისხის მიღწევა 2015 წლისათვის. ამ მიზნის მისაღწევად დირექტივა წევრი ქვეყნებისაგან მოითხოვს შესაბამისი ღონისძიებების განხორციელებას, კერძოდ წევრმა ქვეყნებმა უნდა უზრუნველყონ:

- ზედაპირული წყლების ხარისხის დეგრადაციის აღკვეთა, ზედაპირული წყლის ობიექტების დაცვა, გაუმჯობესება და აღდგენა და წყლის მაღალი ხარისხის უზრუნველყოფა.
- ჩამდინარე წყლებით გამოწვეული დაბინძურებისა და და სახიფათო ნივთიერებების ჩაშვების შემცირება
- მიწისქვეშა წყლების დაცვა, ხარისხის გაუმჯობესება და აღდგენა, მიწისქვეშა წყლების დაბინძურებისა და დეგრადაციის აღკვეთა, მიწისქვეშა წყლების მოხმარებას და აღდგენას შორის თვითბალანსის უზრუნველყოფა
- მდინარეთა აუზების ფარგლებში დაცული ტერიტორიების აღრიცხვა

აღნიშნული ამოცანების მიღწევა უნდა განხორციელდეს დირექტივის ძალაში შესვლიდან არაუგვიანეს 15 წლის ვადაში. ვადის გაგარძელება შესაძლებელია მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევაში. გარდა ამისა წევრმა ქვეყნებმა ეკონომიკური ანალიზის საფუძველზე და პრინციპის „დამაბინძურებელი იხდის“ გათვალისწინებით უნდა უზრუნველყონ წყალმომარაგების ხარჯების ამოღება გარემოსდაცვითი და რესურსის ფასის ჩათვლით.

წყლის რაციონალურად მოხმარების უზრუნველსაყოფად წევრმა ქვეყნებმა უნდა შეიმუშაონ ადექვატური წამახალისებელი მექანიზმები წყლის მოხმარებისათვის. ამასთან წევრმა ქვეყნებმა უნდა უზრუნველყონ დაინტერესებული მხარეების აქტიური მონაწილეობა ამ დირექტივის განხორციელების პროცესში და კერძოდ აუზების მართვის გეგმის შემუშავებაში, განხილვასა და განახლებაში.

დირექტივის თანახმად ევროპარლამენტმა და ევროსაბჭომ უნდა შეიმუშაოს სპეციალური ღონისძიებები გარკვეული ნივთიერებებით ან ნივთიერებათა ჯგუფებით წყლის დაბინძურების წინააღმდეგ, რომლებიც მნიშვნელოვან საფრთხეს წარმოადგენენ წყლის გარემოსათვის, მათ შორის სასმელი წყლისათვის.

წარმოდგენილი იქნა სია 33-მდე პრიორიტეტული ნივთიერებისა და ნივთიერებათა ჯგუფებისათვის, ისევე როგორც ამ ნივთიერებათა კონცენტრაციების ხარისხობრივი მაჩვენებლების და კონტროლის საშუალებები. აღნიშნული სია უნდა გადაიხედოს და განახლდეს ყოველ 4 წელიწადში. ამასთან წევრმა ქვეყნებმა უნდა შეიმუშაონ ეფექტური, ადექვატური და ქნედითი ღონისძიებები ეროვნული სამართლებრივი აქტების დარღვევის წინააღმდეგ.

დირექტივის განხორციელების შესახებ პერიოდულად უნდა მოხდეს ანგარიშვ წარდგენა ევროპარლამენტსა და ევროსაბჭოში. ანგარიში უნდა მოიცავდეს დირექტივის განხორციელების პროგრესის მიმოხილვას, მდინარეთა აუზების მართვის გეგმების მიმოხილვას და სხვა. გარდა ამისა ევროკომისიამ უნდა გამოაქვეყნოს დირექტივის განხორციელების ანგარიში წევრი ქვეყნების მიერ წარმოდგენილ ანგარიშებზე დაყრდნობთ. ასევე ევროკომისიამ ანგარიშგების პროცესში უნდა მოაწყოს კონფერენცია დაინტერესებული მხარეებისათვის, თითოეული წევრი ქვეყნიდან კომენტარებისა და გამოცდილების გასაზიარებლად,

მსოფლიოს წყლის რესურსები

თანამედროვე ჰიდროლოგია ეყრდნობა დედამიწაზე არსებული წყლის რესურსების ერთიანობის კონცეფციას. ეს ერთიანობა გულისხმობს რომ ჰიდროსფეროს ყველა სახის წყლები საგნობრივად ერთიანი არიან უმნიშვნელო იზოტოპური განსხვავებების გარდა.

მეცნიერების სხვადასხვა დარგებს ხანგრძლივი დრო დასჭირდათ იმისათვის რომ დაედგინათ წყლის რაოდენობა და მდგომარეობა სხვადასხვა ბუნებრივ პირობებში, მისი წარმოშობა და წყალბრუნვა, წყლის ბალანსი სხვადასხვა ტერიტორიისათვის, აკვატორიისა და საერთოდ დედამიწისათვის, შეესწავლათ წყლის სტრუქტურა და მისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები.

მიუხედავად მნიშვნელოვანი მიღწევებისა ბუნებრივი წყლის რესურსების შესწავლაში ბევრი საკითხი მაინც გაურკვეველია და დღემდე წარმოადგენს დისკუსიის საგანს: ასეთებია მაგალითად წყლის გენეზისის საკითხი დედამიწის ზედაპირზე, მისი დაგროვებისა და ბალანსის საკითხი გეოლოგიურ პერიოდში, წყლის რაოდენობა ლითოსფეროში და სხვა.

წყალთა ბრუნვის უმნიშვნელოვანეს თვისებას წარმოადგენს ის გარემოება, რომ ის ერთ მთლიან გეოფიზიკურ პროცესად წარმოგვიდგენს წყლის მიმოქცევას ჰიდროსფეროს, ატმოსფეროს და ბიოსფეროს შორის, ერთიან კავშირში წარმოადგენს ჰიდროსფეროს სხვადასხვა ნაწილს: ოკეანეს, მდინარეებს, ნიადაგის ტენს, მიწისქვეშა და ატმოსფეროს წყლებს.

უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ წყალთა ბრუნვის პროცესი თავის დინამიკაში განიცდის სახეცვლილებას დაკავშირებულს ადამიანის სამეურნეო საქმიანობასთან. ადამიანის საქმიანობა ცვლის ბუნებრივ პირობებს, წყალსაბალანსო დამოკიდებულებას, რომლის შესწავლასაც უდიდესი სამეცნიერო და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

წყლის წარმოშობისა და ჰიდროსფეროს შექმნის საკითხი მჭიდროდ არის დაკავშირებული საერთოდ დედამიწის და მზის სისტემის შექმნის პრობლემასთან, ჰიდროლოგთა უმრავლესობა იზიარებს იმ პოზიციას, რომ თავისუფალი წყლის ბალანსი დედამიწაზე თითქმის უცვლელია არა მარტო ისტორიული ეპოქისათვის, არამედ ხანგრძლივი გეოლოგიური პერიოდისთვისაც კი, ყოველ შემთხვევაში არქაული ერიდან დაწყებული (2-3 მილიარდი წელი)

მსოფლიოს წყლის რესურსების თანამედროვე მონაცემები ეყრდნობა ფუნდამენტალურ მონოგრაფიას “მსოფლიოს წყლის ბალანსი და დედამიწის წლის რესურსები” რომელიც მომზადდა საერთშორისო ჰიდროლოგიური ათწლედის შემაჯამებელი სხდომისათვის პარიზში 1974 წელს.

მონოგრაფიაში განზოგადოებულია და თავმოყრილია უდიდესი ინფორმაცია.. მაგ. ნალექების დადგენისათვის გამოყენებულია ჯამში 50 000 მეტეოსადგურისა და საგუშაგოს მონაცემები. დიდი სისისრულით არის წარმოდგენილი მონაცემები ჩამონადენის შესახებ. საერთო ჯამში გამოყენებულია 18 000 ჰიდროლოგიური საგუშაგოს მონაცემები მსოფლიოს ყველა კუთხიდან.

წყლის საერთო რაოდენობა დედამიწის ზურგზე შეადგენს 1386 მლნ კმ³, აქედან მტკნარი წყლები შეადგენენ 35 მლნ კმ³, ე.ი. მხოლოდ 2,5%, დანარჩენი მსოფლიო ოკეანის მლაშე წყლებია. წინასწარი დამუშავების, გამტკნარების გარეშე მათი გამოყენება შეუძლებელია არა მარტო სასამელოდ, არამედ ტექნიკური მიზნებისათვისაც კი.

ავსტრალია

ავსტრალიის დიდ ნაწილზე ჰიდროგრაფიული ქსელი მეტად სუსტადაა განვითარებული. აღსანიშნავია რომ ტერიტორიის მიხედვით ჩამონადენისა და ნალექების განაწილება ძირითადად თანხვედრილია. მდინარეთა უმეტესობა უმთავრესად წვიმის წყლით საზრდოობს. ზოგიერთი მდინარის ჩამონადენში მნიშვნელოვანია მიწისქვეშა წყლების წვლილი. თოვლის ნაღობი წყლების როლი შესამჩნევია იმ მდინარეთა საზრდოობაში, რომლებსაც ავსტრალიის ალპებში აქვთ სათავე.

ავსტრალიის ყველაზე წყალუბვ მდინარეებს სათავე აღმოსავლეთ ავსტრალიის მთებში აქვთ და ერთვებიან წყნარ ოკეანეს. ისინი უმეტესად წვიმის წყლებით საზრდოობენ. არიან მოკლე, წყალუბვი, ბობოქარი და ჭორომიანი. ზოგიერთის ჩამონადენის ფენის სიმაღლე 1500-1700 მმ-ს აღწევს. შედარებით მნიშვნელოვანი წყლიანობით გამოირჩევიან ავსტრალიის ჩრდილოეთი ნაწილის მდინარეები, რასაც ძირითადად მუსონური წვიმები განაპირობებს. ავსტრალიის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში კი მდინარეთა წყლიანობის დასავლეთის ქარების მიერ მიერ კონტინენტზე შემოტანილი ტენი აყალიბებს. უდაბნოები და ნახევრად უდაბნოები, რომელთა ფართობი ავსტრალიის ფართობის თითქმის 75%-ია ზედაპირული წყლებით მეტად დარიბია. ჰიდროგრაფიული ქსელი აქ წარმოდგენილია მლაშე ტბებით და პერიოდულად შრობადი მდინარეებით, რომლებსაც კრიკებს უწოდებენ დიდ ქვიშიან უდაბნოში, დიდ უდაბნო ვიქტორიაში, გიბსონის უდაბნოში, ნალამბარის კარსტულ ვაკეზე და სხვ. ზედაპირული ჩამონადენი პრაქტიკულად არაა.

ავსტრალია სხვა კონტინენტებთან შედარებით წყლით ყველაზე ნაკლებადაა უზრუნველყოფილი. ტბების უმეტესობა მლაშეა. შედარებით მცირე რაოდენობითაა წყალი წყალსაცავებში და მდინარეთა კალაპოტებში, ავსტრალიის მდინარეთა ჯამური ჩამონადენი წელიწადში საშუალოდ 301 კმ³-ს შეადგენს. კონტინენტიდან ინდოეთის ოკეანეში ზედაპირული გზით ჩაედინება 179 კმ³ წყალი, წყნარში – 113 კმ³. შიგა ჩამონადენის არეზე მოდის 8.84 კმ³ წყალი. კუნძულ ტასმანიიდან ოკეანეში ჩაედინება 47,2 კმ³ წყალი. მტკნარი წყლით ყველაზე მეტად უზრუნველყოფილია ავსტრალიის აღმოსავლეთი ნაწილი, მასთან შედარებით ნაკლებად ჩრდილოეთი და სამხრეთ-დასავლეთი სანაპიროები. წყნარი ოკეანის ფერდობს უჭირავს კონტინენტის ფართობის მხოლოდ 8%, საშუალო წლიური ჩამონადენი კი მნიშვნელოვანი სიდიდისაა და მთლიანის 37,5% -ს შეადგენს. ინდოეთის ოკეანის ფერდობისათვის აღნიშნული სიდიდეები შესაბამისად 40,5% და 59,5%-ია. შიგა ჩამონადენის არეს კონტინენტის 51,5%-უკავია. ავსტრალიის მდინარეები უმეტესად წყალმომარაგებისათვის, მოსარწყავად და ჰიდროელექტროენერჯის მისაღებად გამოიყენება. კონტინენტის მთავარი მდინარეებიდან აღსანიშნავია მურეი, ფიცროი (აღმოსავლეთი), ვიქტორია, დეილი, ბერდეკინი, ფიცროი (დასავლეთი), და ა.შ.

მურეი ყველა მახასიათებლით კონტინენტის უდიდესი მდინარეა. მას სათავე აქვს ავსტრალიის ალპების დასავლეთ კალთებზე და ერთვის წყალმარჩხ ალექსანდრინას ყურეს. იგი დიდ ნაწილზე მიედინება გვალვიან ვაკეზე, რომელიც არის ავსტრალიის უმნიშვნელოვანესი სასოფლო-სამეურნეო რაიონი. საზრდოობს წვიმის, მიწისქვეშა და თოვლის ნაღობი წყლით. გამოირჩევა დონეების რყევის დიდი ამპლიტუდით. კერძოდ, გაზაფხულზე და ზაფხულში მოსული წვიმების

შედეგად დონეები საკმაოდ მაღალია, მშრალ პერიოდში, განსაკუთრებით კი ზამთარში, მისი ბევრი შენაკადი შრება, მთავარ მდინარემდე ვეღარ აღწევენ და ამიტომ მურიე ამ პერიოდში მეტად წყალმცირეა. მის აუზში წლის განმავლობაში 23,6 კმ³ წყალი ფორმირდება. მისი დიდი ნაწილი (13,1 კმ³) იხარჯება აორთქლებაზე, ფილტრაციაზე და სამეურნეო საქმიანობისათვის. ამიტომ შესართავთან მისი საშუალო წლიური წყლის ხარჯი დაახლოებით 330 მ³/წმ უდრის, ამჟამად მურიეს ჩამონადენი დარეგულირებულია მის აუზში შექმნილი მრავალრიცხოვანი წყალსაცავებით.

მდ. დარლინგი მურიეს უმნიშვნელოვანესი მარჯვენა შენაკადია. მისი სათავე ნიუ-ინგლენდის ქედის დასავლეთ კალთაზეა. დარლინგის სიგრძე 2740 კმ-ს უდრის, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 520000 კმ²-ს. ძირითადად წვიმის წყლებით საზრდოობს. რეჟიმი მეტად მოუწესრიგებელია. დონეების რყევის ამპლიტუდის მაქსიმუმი 10 მ-ს აღწევს. ქვემო დინებაში გვალვიან პერიოდში მდინარე შრება და ცალკეულ მუხლებად (ლუბრმებად) იყოფა. მის აუზში წელიწადში საშუალოდ 8,71 კმ³ წყალი ფორმირდება. მაგრამ მისი წყლის სხვადასხვა მიზნებისათვის ინტენსიური გამოყენებისა და ბუნებრივი დანაკარგების გამო, მურიეში ყოველწლიურად საშუალოდ 1,33 კმ³ წყალი შექვს.

მდ. ვიქტორიის აუზი. ავსტრალიის ჩრდილოეთ ნაწილშია. მას სათავე აქვს კიმბერლის პლატოზე: ერთვის ტიმორის ზღვას სადაც აჩენს ესტუარს. მისი სიგრძე 570 კმ-ს უდრის, წყალშემკრები აუზის ფართობი 77500 კმ²-ს, იგი ძირითადად უდაბნოში მიედინება. მის აუზში 6.16 კმ³ წყალი ფორმირდება, რომლის დიდი ნაწილი სხვადასხვა მიზნისათვის იხარჯება. მასზე მუსონური წვიმების შედეგად წყალდიდობა თებერვალ-მარტში ყალიბდება. აპრილიდან ნოემბრამდე კი მეტად წყალმცირეა. სანაოსნოა შესართავიდან 150 კმ-ზე.

მდ. ფიცროი (აღმოსავლეთი) ყველა მაჩვენებლით აღმოსავლეთ ავსტრალიის უდიდესი მდინარეა. მის სათავეს დიდი წყალგამყოფი ქედის აღმოსავლეთ კალთაზე ჩამოყალიბებული მდ. დოსონის და მდინარე მესენის შეერთების ადგილი წარმოადგენს. ერთვის მარჯნის ზღვას, სადაც აჩენს ესტუარს, მისი სიგრძეა 960 კმ, აუზის ფართობი 143 000 კმ²-ს. მუსონური წვიმების შედეგად მასზე იანვარ-მარტში ყალიბდება წყალდიდობა, წყალმცირეა აგვისტო-დეკემბერში, მისი საშუალო წლიური წყლის ხარჯი 180 მ³/წმ-ს უდრის.

ტბა ავსტრალიაში საკმაოდ ბევრია, მაგრამ თითქმის ყველა გაუდინარი. მლაშე და წყალმარჩხია. მათი უმეტესობის კალაპოტი წლის მეტ დროს მშრალია, ტბის ქვაბულების სიმრავლით გამოირჩევა ავსტრალიის არიდული ზონა. მათ უმრავლესობაში წყალი მხოლოდ მნიშვნელოვანი წვიმების შემდეგ დგება. მათგან აღსანიშნავია მაკაი, კარნეგი, ამადიესი და სხვა. ყველაზე დიდი ტბიური ქვაბულები ავსტრალიის ცენტრალურ დაბლობზეა. მათ შორის უდიდესია ტბა ეირი. იგი ვრცელი წყალსატევის ნარჩენია. მისი ზედაპირი ოკეანის დონიდან 12 მეტრით დაბლაა. ტბას ერთვის მრავალრიცხოვანი პერიოდული ნაკადები –კრიკები. წყალი ტბაში საკმაოდ მლაშეა. ზედაპირის ფართობი და სანაპირო ხაზის კონფიგურაცია ნალექების მოსვლის შესატყვისად ძლიერ ცვალებადობს. წვიმიან პერიოდში ტბის სარკის ფართობი მნიშვნელოვნად მატულობს და ზოგჯერ 15000 კმ²-საც აღწევს. ამ დროს მისი მაქსიმალური სიღრმე დაახლოებით 20 მეტრს უდრის. გვალვიან პერიოდში ტბის მასაზრდოებელი კრიკები შრება. შედეგად ტბა ეირის წყლის დონე მნიშვნელოვნად კლებულობს და ქვაბულში მცირე ზომის მრავალი წყალმარჩხი ტბა წარმოიქმნება. ეირის სამხრეთით მდებარეობს მსგავსი

ჰიდროლოგიური რეჟიმის მქონე ტბები. რომელთაგან აღსანიშნავია ტორესი და გერდნერი. მათი ზედაპირების ფართობი შესაბამისად 5800 და 4780 კმ²-მდე აღწევს.

მიწისქვეშა წყლებით ავსტრალია ძალიან მდიდარია. 2000 მ სიღრმემდე მათი ბუნებრივი მარაგის მოცულობა 1,2 მლნ კმ³-ს უდრის. მიწისქვეშა წყლები ძირითადად თავმოყრილია არტეზიულ აუზებში, რომლებსაც ავსტრალიის ტერიტორიის 1/3-ზე მეტი უჭირავთ. არტეზიული წყლების შემცველი ჰორიზონტის სიღრმე ცენტრისაკენ რამდენიმე ასეული მეტრიდან 2000 მ-მდე მატულობს მეტწილ აუზებში წყალი თბილი და მლაშეა. აღსანიშნავია დიდი, მურეის, უდაბნოს, იუკლას და სხვა არტეზიული აუზები. მათგან ყველაზე მცირე მინერალიზაციით (0.3 გრ/ლ) გამოირჩევა უდაბნოს აუზის არტეზიული წყალი. სამეურნეო თვალსაზრისით ავსტრალიაში ბევრად მომგებიანია მიწისქვეშა წყლების გამოყენება ვიდრე კრიკებზე წყალსაცავების მოწყობა. აქ 200000 ზე მეტი არტეზიული და სუბარტეზიული ჭაბურღილია, რომელთა სიღრმე რამდენიმე მეტრიდან 2000 მეტრამდეა.

ავსტრალია ერთად-ერთი კონტინენტია სადაც მყინვარები და მარადი თოვლი არა არის.

ჭაობს ავსტრალიაში შედარებით მცირე ფართობი უკავია. იგი ძირითადად კონტინენტის ჩრდილოეთ და ჩრდილო დასავლეთ პერიფერიაზე მდებარეობს.

წყალსაცავების სიმრავლით ავსტრალია არ გამოირჩევა, რაც ძირითადად მდინარეთა ნაკლებობითაა გამოწვეული. ამჟამად იქ ორასზე მეტი წყალსაცავი მოქმედებს რომელთაგან 18 საკმაოდ დიდია (თითოელის წყლის მოცულობა 1 მლნ მ³ აღემატება). თითქმის ყველა წყალსაცავი კონტინენტის პერიფერიაზეა, მათი უმრავლესობა თავმოყრილია კონტინენტის აღმოსავლეთში და სამხრეთ აღმოსავლეთში, აგრეთვე კ. ტასმანიაზე. წყალსაცავების ჯამური მოცულობა 70 კმ³ აღემატება. წყალსაცავების წყალი ძირითადად გამოიყენება ჰიდროენერჯის მისაღებად, ასევე წყალმომარაგებისა და მორწყვისათვის. აღსანიშნავია რომ სიდნესის, კანბერასა და ზოგიერთი სხვა ქალაქის წყალმომარაგებისათვის სპეციალური წყალსაცავებია შექმნილი.

სამხრეთ ამერიკა

სამხრეთ ამერიკის თავისებური ბუნებრივი პირობები, თბილი დინებები გაბატონებული ქარები და სხვა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ხშირი ჰიდროგრაფიული ქსელის განვითარებისათვის, კონტინენტის მტკნარი და მცირედ მინერალიზებული წყლების მთლიანი მარაგი 3,01 მლნ კმ³-ია, მის დიდ ნაწილს მიწისქვეშა, აგრეთვე ტბებში და მყინვარებში აკუმულირებული წყლები წარმოადგენენ. მიწისქვეშა წყლების სიუხვის მიუხედავად გვალვიან რაიონებში წლის განმავლობაში გამოყენებული ასეთი წყლების რაოდენობა საკმაოდ მცირეა (15-17 კმ³) კონტინენტის მდინარეთა კალაპოტებში არსებული წყლის მთლიანი მოცულობა დაახლოებით 1000 კმ³-ს უდრის, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება ნებისმიერი სხვა კონტინენტის შესაბამის მაჩვენებელს. 10 უდიდეს წყალსაცავში არსებული წყლის ჯამური მოცულობა მხოლოდ 286 კმ³-ს შეადგენს. აღსანიშნავია რომ მტკნარი წყლის ხვედრითი რესურსებით (წყლის რესურსები ერთეულ ფართობზე). სამხრეთ ამერიკას კონტინენტებს შორის მყარად უკავია პირველი ადგილი მსოფლიოში. წყლის რესურსებით ასეთი დიდი ოდენობით

უზრუნველყოფის მიუხედავად, ცენტრალური ანდების, პამპის მიმდებარე და სხვა შიდა ჩამონადენის არეები, აგრეთვე ატაკამის უდაბნო, პატაგონიის ზეგანი და სხვა წყლის უკმარისობას განიცდის.

სამხრეთ ამერიკა აშკარად გამოირჩევა დიდი და წყალუბვი მდინარეების ქსელით. კერძოდ ამაზონი, ორინოკო და პარანა მსოფლიოს განსაკუთრებით წყალუბვ მდინარეებს მიეკუთვნებიან. ტერიტორიის მიხედვით მდინარეთა ჩამონადენი საკმაოდ არათანაბრად არის განაწილებული. უდიდესი ჩამონადენით გამოირჩევა პატაგონიის ანდების წყნაროკეანური სანაპირო, კოლუმბია, ეკვადორის ანდების დასავლეთი კალთები. ამ მხრივ ვაკე ნაწილებიდან აღსანიშნავია ეკვატორული სარტყელი სადაც სათავე აქვს ამაზონის მარცხენა შენაკადებს. გვიანის ზეგნის ჩრდილო-აღმოსავლეთი და ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილი, ბრაზილიის ზეგნის სამხრეთი რაიონი და სხვა. მეტად მცირე ჩამონადენით ხასიათდება ატაკამის უდაბნო, პატაკონიის ზეგანი, ლა=პლატის დაბლობის დასავლეთი ნაწილი (გრან-ჩაკოს ვაკე) ზემოაღნიშნული შიგა ჩამონადენის არეები და ა.შ. სამხრეთ ამერიკის მდინარეთა უმეტესობა ძირითადაა წვიმის წყლებით საზრდოობს. თოვლის ნაღნობი წვიმის წყლები მნიშვნელოვანია პატაგონიისა და მთის მდინარეების საზრდოობაში, მყინვარების გავრცელების რაონებში, განსაკუთრებით პატაგონიის ანდებში, მდინარეთა მასაზრდოებელ ერთ-ერთ უმთავრეს წყაროს მყინვარების ნაღნობი წყალი წარმოადგენს, მიწისქვეშა წყლები კი მეტ-ნაკლებად ყველა მდინარის საზრდოობაში მონაწილეობს.

სამხრეთ ამერიკის მდინარეების უმეტესობა ატლანტისა და წყნარი ოკეანის აუზებს მიეკუთვნება კონტინენტების გარე ჩამონადენის ტერიტორიის დიდი ნაწილიდან (15,12 მლნ კმ²) მდინარეების წყალი ატლანტის ოკეანეში ჩაედინება. კონტინენტიდან მსოფლიო ოკეანეში წლიური ჩამონადენი 11700 კმ³-ს უდრის. აქედან ატლანტის ოკეანეში (კ. ცეცხლოვან მიწაასთან ერთად) ჩაედინება 10370 კმ³ (88,6%), წყნარში კი მხოლოდ 1330 კმ³ (11,4%) კონტინენტის შიგა ჩამონადენის არეებს დაახლოებით 1.41 მლნ კმ² უჭირავს.

ამაზონი უდიდესია წყლიანობის, აუზის ფართობისა (6.915 მლნ კმ²) და სამდინარო სისტემის სიგრძის მიხედვით მსოფლიოში, იგი მიეკუთვნება ატლანტის ოკეანის აუზს. მის სათავედ მდ. მარანიონის დასაწყის თვლიან, რომელიც პერუს ანდებში, ზღვის დონიდან 4840 მ სიმაღლეზე მდებარეობს. ამაზონის სიგრძე 6437 კმ-ს უდრის, ამ მაჩვენებლით იგი მხოლოდ მდინარე ნილოსს ჩამორჩება. ამაზონის სიგანე შუა და ქვემო დინებაში 5-20 კმ-ია შესართავთან 80-150 კმ. მაქსიმალური სიღრმე ქ. ობიდუსთან 135 მ აღწევს, შესართავთან 15-45 მეტრია, ამაზონის აუზის მდინარეები ძირითადად წვიმის წყლებით საზრდოობენ. წვიმების პერიოდი ამაზონის მარჯვენა და მარცხენა შენაკადთა აუზებში სხვადასხვა დროს დგება. ამიტომ ამაზონი მთელი წლის მანძილზე წყალუბვია. მდინარე მარანიონისა და მდინარე უკაიალის შეერთების შემდეგ ამაზონის საშუალო წლიური ხარჯი 28200 მ³/წმ-ს უდრის. მისი ბევრი შენაკადი მსოფლიოს უდიდეს მდინარეთა რიცხვს მიეკუთვნება, კერძოდ რვა უდიდესი შენაკადიდან თითოეულის საშუალო წლიური ხარჯი 12500 მ³/წმ-ს აღემატება, მათგან მდინარე მადეირა (30500 მ³/წმ) და მდ. რიუ ნეგრუ (29300 მ³/წმ) მსოფლიოს უდიდეს მდინარეთა სიაში შესაბამისად მე-5 და მე-6 ადგილზეა. ამაზონის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 220 000 მ³/წმ-ს უდრის ამ მაჩვენებლით მსოფლიოში II ადგილზე არსებულ მდინარე კონგოს იგი დაახლოებით 5 ჯერ აჭარბებს. მისი წლიური ჩამონადენი (6940 კმ³) მსოფლიოს ყველა მდინარის ჩამონადენის 16,6% შეადგენს. მას ყოველწლიურად ატლანტის

ოკეანეში დაახლოებით ერთი მილიარდი ტონა მყარი მასალა შეაქვს. ამაზონი შენაკადთან ერთად ქმნის სამდინარო გზების გრანდიოზულ სისტემას, რომლის ჯამური სიგრძე დაახლოებით 25 000 კმ-ია. საკუთრივ ამაზონი სანაოსნო შესართავიდან 4300 კმ მანძილზე. დიდი საოკეანო გემები კი ქალაქ მანასაუმდე (1690 კმ) შედის.

მდ. ორინოკო კონტინენტზე წყალუხვობით მხოლოდ ამაზონს ჩამორჩება, მისი სათავე გვიანის ზეგნის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილშია. ერთვის ატლანტის ოკეანეს მას საკმაოდ ვრცელი დელტა აქვს შექმნილი, მდინარის სიგრძე 2740 კმ-ია. წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 1 მლნ კმ². ორინოკო უმთავრესად წვიმის წყლით საზრდოობს. მასში წყლის დონე მაქსიმალურია სექტემბერში. მინიმალური მარტ-აპრილში. დელტის მიდამოებში საშუალო წლიური წყლის ხარჯი 29 100 მ³/წმ-ს შეადგენს. მას ყოველწლიურად ატლანტის ოკეანეში დაახლოებით 45 მლნ ტონა ნატანი მასალა ჩააქვს. ორინოკოს აუზში სანაოსნო გზის სიგრძე დაახლოებით 1200 კმ-ია. ორინოკოს შენაკად მდ. ჩურუნის ზემო დინებაში 1935 წელს ვენესუელელმა მფრინავმა ანხელმა აღმოაჩინა მსოფლიოში უდიდესი (1054 მ) ჩანჩქერი, რომელსაც მისი სახელი უწოდეს.

მდ. პარანა. სიგრძითა (4700 კმ) და წყალშემკრები აუზის ფართობით (2,97 მლნ კმ²) მეორე მდინარეა სამხრეთ ამერიკაში, წყლიანობით კი მესამე, იგი წარმოიქმნება მდინარე რიუ-გრანდისა და მდ. პარანაის შეერთებით. მდ.ურუგვაის შეერთების შემდეგ ესტუარით ერთვის ატლანტის ოკეანის ლაპლატის ყურეს. მისი აუზის მდინარეეთა ძირითად მასაზრდოებელ წყაროს წვიმის წყალი წარმოადგენს. საშუალო წლიური წყლის ხარჯი შესართავთან 23000 მ³/წმ-ს უდრის. აღსანიშნავია რომ პარანას შენაკად იგუასუზე ამავე სახელწოდების ერთ-ერთი ულამაზესი ჩანჩქერია წარმოქმნილი. მისი სიგრძე 2700 მ-ია, დაახლოებით 300 ნაკადული, რომელთა ჯამური წყლის ხარჯია 3900 მ³/წმ, 72 მ სიმაღლიდან ეშვება.

სამხრეთ ამერიკაში არის ტექტონიკური, მყინვარული, ვულკანური და ლავუნური წარმოშობის ტბები. მათი რაოდენობა შედარებით მცირეა და სიდიდითაც არ გამოირჩევიან. მნიშვნელოვანი ტბებიდან აღსანიშნავია მარაკაიბო, ტიტიკაკა და პოპო.

მარაკაიბო ზედაპირის ფართობის მიხედვით ყველაზე დიდი ტბაა სამხრეთ ამერიკაში. იგი ლავუნური წარმოშობისაა. წყალმარჩხი 2-4 მ სიღრმის ვიწრო სრუტით შეერთებულია ვენესუელის ყურესთან. მისი ზედაპირის ფართობი 13 300 კმ²-ია. მაქსიმალური სიღრმე 35 მ. ტბის წყალი სამხრეთ ნაწილში მტკნარია, ჩრდილო ტბაში კი მომლაშო.

ტიტიკაკა ტექტონიკური წარმოშობის ტბაა, იგი მდებარეობს ანდეებში 3812 მ სიმაღლეზე. ამ მაჩვენებლით იგი მსოფლიოს დიდ ტბებს შორის პირველ ადგილზეა. ტბის ზედაპირის ფართობი 8110 კმ²-ია, უდიდესი სიღრმე 230 მ, ტბაში წყლის მოცულობა 710 კმ³-ია, წყლის დონე უდიდესია მარტში, დაბალი მაისიდან იანვრამდე. ტბის წყლის ქიმიური შედგენილობა ოკეანის წყლისას მიაგავს.

პოპო შთენილი ტბაა, იგი ცენტრალურ ანდეებში 3690 მ ზღვის დონიდან მდებარეობს ტბა საკმაოდ წყალმარჩხია, მისი მაქსიმალური სიღრმე 3 მ-მდეა. ზედაპირის ფართობი 2530 კმ²-ია. წყლის მოცულობა მხოლოდ 2 კმ უდრის. ტბის წყალი მლაშეა. ტიტიკაკადან მასში წყალი ჩადინება მხოლოდ მდინარე დესაგუადეროს მეშვეობით.

მიწისქვეშა წყლებით სამხრეთ ამერიკა საკმაოდ მდიდარია. მისი მარაგი 2000 მ სიღრმეზე 3 მლნ კმ³-ს აღწევს, მდინარეთა წყლით უზრუნველყოფაში, მიწისქვეშა წყლების წვლილი საკმაოდ დიდია – 4120 კმ³ წელიწადში, რაც ჯამური წლიური ჩამონადენის თითქმის 35%-ია. კონტინენტის ძირითად ნაწილზე ზედაპირული წყლების სიუხვის გამო პრაქტიკული მიზნებისათვის მიწისქვეშა წყლების უმნიშვნელო რაოდენობა გამოიყენება.

სამხრეთ ამერიკაში მარადი თოვლითა და მყინვარებით დაფარულია დაახლოებით 25 000 კმ², რაც კონტინენტის მთლიანი ფართობის 0.14% შეადგენს. თანამედროვე გამყინვარებას მნიშვნელოვანი სიდიდის ტერიტორია უჭირავს ზომიერი განედების ანდეზში. სამხრეთ ამერიკაში მყინვარების მთლიანი მოცულობა 70 კმ³ აღემატება. ანდეზში თოვლის ხაზის სხვადასხვა სიმაღლეზე მდებარეობა ძირითადად დამოკიდებულია ადგილის განედზე და ტენიანობაზე.

სამხრეთ ამერიკაში წყალსაცავების რაოდენობა 2000-ს აღემატება. მათგან დაახლოებით 250-ის მოცულობა 100 მლნ მ³-ს აჭარბებს. წყალსაცავების სიმრავლით გამოირჩევა ბრაზილიის, გვიანის ზეგნები, ჩრდილო დასავლეთი ანდეზი, პატაკონია და სხვა. მათი ჯამური მოცულობა 800 მ³-ზე მეტია, აქედან სასარგებლოა 350 კმ³-მდე. სიდიდით გამოირჩევა გურის წყალსაცავი მდ. კარონაზე. მისი მაქსიმალური სიღმე 150 მ-ია, სიგრძე 250 კმ-ია, სარკის ფართობი 4250 კმ². მასში წყლის მოცულობა კი 135 კმ³.

ანტარქტიდა

ანტარქტიდის დაახლოებით 90%-ზე მყინვარის დნობა არ წარმოებს მართალია სანაპირო ზოლში მდებარე დანარჩენი ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე დნობა თბილ პერიოდში მიმდინარეობს, მაგრამ ნადნობი წყალი თოვლ-ფირნის ფენაში ჩაქონვის შემდეგ ისევ იყინება. ანტარქტიდის ტერიტორიის დაახლოებით 1% ხასიათდება თხევადი ჩამონადენით. მდინარეთა მუდმივი ქსელი ანტარქტიდაში არაა. ყინულისაგან თავისუფალ უბნებში მეტად ხანმოკლე ზაფხულის პერიოდში ჩამოყალიბებული ნაკადულების უდიდესი სიგრძე 30 კმ-მდეა. ზოგიერთი მყინვარის ზედა ნაკადულის სიგრძე კი 50 კმ-საც კი აღემატება.

სანაპირო ზონაში არის ტბებიც. მათგან ყველაზე დიდია ერთ-ერთ ოაზისში მდებარე ტბა ფიგურული, რომლის ზედაპირის ფართობი 14.7 კმ²-ია. ოაზისების გაუდინარ არეებში მწარე-მლაშე ტბებია. ანტარქტიდაში მიწისქვეშა წყლების მარაგი საორიენტაციოდ 2 მლნ კმ³-ს უდრის. აქედან უმეტესად მტკნარია 1 მლნ მ³.

ანტარქტიდიდან ოკეანეში წყლის ჩამონადენი მეტად თავისებურია. მოსული ნალექების უდიდესი რაოდენობა აკუმულირდება ყინულის სახით და ოკეანეში მოხვდება დაახლოებით 10 000 წლის შემდეგ. ანტარქტიდის განტვირთვის ძირითადი წყაროა აისბერგები. ზოგიერთი მათგანის სიდიდე მეტად შთამბეჭდავია. მაგალითად 1963 წელს ეიმერის შელფური მყინვარიდან მოტყდა დაახლოებით 11000 კმ² ზედაპირის მქონე ყინული. ანტარქტიდის აისბერგები საშუალოდ 6 წელს ცოცხლობენ. აღნიშნული კონტინენტიდან მსოფლიო ოკეანეში წლის განმავლობაში საშუალოდ 2310 კმ³ წყალი ჩედინება. აქედან წყნარი ოკეანის ფერდობზე მოდის 975 კმ³, ინდოეთისაზე 765 კმ³ და ატლანტისაზე 570 კმ³. მთლიან ჩამონადენში აისბერგების წვლილი უდიდესია (1935 კმ³) შელფური მყინვარების ქვედა ზედაპირიდან ყალიბდება 310 კმ³, ყინულქვეშა ხმელეთის ზედაპირიდან 50 კმ³ და

აბლაციის ზონიდან 15 კმ³ წყალი. აღსანიშნავია, რომ ანტარქტიდაში აორთქლდება დაახლოებით კომპენსირდება კონდენსაციით, ხოლო ქარების მიერ კონტინენტიდან იკეანეში გადატანილი თოვლის რაოდენობა შედარებით უმნიშვნელოა.

ჩრდილოეთ ამერიკა

ჩრდილოეთ ამერიკის დიდ ნაწილს კორდილიერების შიდა ზეგნების, მექსიკის მთიანეთის, კარსტული და მყინვარებით დაფარული რაიონების გარდა კარგად განვითარებული ჰიდროგრაფიული ქსელი აქვს. ბუნებრივი პირობების მრავალფეროვნება განსასღვრავს მის ფარგლებში მდინარეთა ჩამონადენის მნიშვნელოვან ცვალებადობს ტერიტორიის მიხედვით. უდიდესი წყლიანობით გამოირჩევა ალასკისა და კარიბის ზღვის სანაპირო. წყალუხვობით გამოირჩევა ასევე წყნაროკეანური სანაპიროს კანადის ნაწილის, კლდოვანი მტების ჩრდილოეთის აპალაჩებისა და სხვა მდინარეები. წყალმცირე რაიონებს წარმოადგენენ კონტინენტების ცენტრალური ნაწილი, კორდილიერების შიდა ზეგნები, კალიფორნიის ყურის სანაპირო და სხვა. კონტინენტის სიმშრალის პოლუსია მოხავეს უდაბნო, რომელიც დიდი აუზის სამხრეთ დასავლეთში მდებარეობს. მდინარეების, ტბების და ჭაობების სიუხვით განსაკუთრებით გამოირჩევა კონტინენტის ჩრდილოეთი ნაწილი. აღნიშნულს განაპირობებს აქ მზრალი გრუნტის ფართოდ გავრცელება, მყინვარული რელიეფი, კანადის კრისტალური ფარი, საკმარისი ტენიანობა და სხვა. აღნიშნულ ტერიტორიაზე მდინარეთა ეროზიული მოქმედება საკმაოდ სუსტია, საზრდოობაში მიწისქვეშა წყლების როლი კი უმნიშვნელო, აშშ-ს ცენტრალურ რიონებში, მდ. რიო-გრანდეს აუზში, მექსიკის ყურის სანაპიროზე, კარიბის ზღვის კუნძულებზე და სხვა მდინარეთა საზრდოობაში მიწისქვეშა წყლების წვლილი მეტად მნიშვნელოვანია.

ჩრდილოეთ ამერიკის დიდ ნაწილზე მდინარეთა საზრდოობაში ძირითადია თოვლის ნადნობი წყლები, ხოლო ალასკის და კანადის წყნარ ოკეანურ სანაპიროებზე და რიგ სხვა ტერიტორიებზე მდინარეთა საზრდოობაში მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს მყინვარების ნადნობ წყლებს. წვიმის წყლების წვლილი ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ თანდათან იზრდება, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მათი წვლილი ტროპიკული სარტყელის სამხრეთში და სუბეკვატორულ სარტყელში, სადაც ისინი ხშირად კატასტროფულ წყალმოვარდნებსაც კი აყალიბებენ.

ჩრდილოეთ ამერიკაში მდინარეთა ჩამონადენი სეზონების მიხედვით მეტად არათანაბრად არის განაწილებული მდინარეთა უმეტესობა ივნის-აგვისტოშია წყალუხვი, აღსანიშნავია რომ არქტიკულ კუნძულებზე მდინარეებს მხოლოდ ივნის-აგვისტოში აქვთ ჩამონადენი, ცენტრალური ვაკეების რაიონში კი მარტ-ივლისში. მექსიკის მთიანეთში მდინარეთა მხოლოდ ივლის აგვისტოს ჩამონადენი წლიურის 65% აღემატება. კონტინენტის სამხეთში და ვესტინდოეთის კუნძულებზე მდინარეები მთელი წლის განმავლობაში წყალუხვი არიან.

კონტინენტის მტკნარი წყლის რესურსები 4,4 მლნ კმ³-ს უდრის. მათი დიდი ნაწილი მყინვარებში და დედამიწის ქერქის ზედა ნაწილშია – დაახლოებით 4,33 მლნ კმ³. იგი ერთ-ერთი უხვწყლიანი კონტინენტია და ზედაპირული ჩამონადენის ფენის სიდიდით მხოლოდ სამხრეთ ამერიკას ჩამორჩება. ჩამონადენის მოცულობით კი ევრაზიას და სამხრეთ ამერიკას.

ჩრდილოეთ ამერიკის მდინარეები ატლანტის, წყნარი და ჩრდილოეთ ყინულოვანი ოკეანეთა აუზებს განეკუთვნებიან. კონტინენტის გარე ჩამონადენის ტერიტორიის დიდი ნაწილი (41,3%) ატლანტის ოკეანეს მიეკუთვნება. ჩრდილოეთის ყინულოვანი და წყნარი ოკეანის წილი შესაბამისად 33,8 და 24,9%-ს უდრის. კონტინენტიდან მსოფლიო ოკეანეში წყლის საშუალო წლიური ჩამონადენი 6620 კმ³-ს შეადგენს. აქედან ატლანტის ოკეანეზე მოდის 2720 კმ³, წყნარზე 2450 კმ³, ჩრდილო ყინულოვანზე კი 1450 კმ³. კუნძულებიდან მსოფლიო ოკეანეში ყოველწლიურად 1562 კმ³ წყალი ჩაედინება. კონტინენტზე შიგა ჩამონადენის არეს მხოლოდ 800 000 კმ² უჭირავს, შესაბამისად მისი საშუალო წლიური ჩამონადენიც მეტად მცირეა – 15 კმ³. ჩრდილო ამერიკის მდინარეებიდან სიგრძის მიხედვით გამოირჩევა მისისიპი (მისურით), მაკენზი (ათაბასკით), აგრეთვე წმინდა ლავრენტი, რიო გრანდე, იუკონი, ნელსონი და ა.შ. წყალუხვი მდინარეებიდან აღსანიშნავია მისისიპი, წმინდა ლავრენტი, მაკენზი, კოლუმბია, იუკონი და სხვა..

ატლანტის ოკეანის აუზს მიეკუთვნება ჩრდილო ამერიკის უდიდესი მდინარე მისისიპი. იგი გამოედინება ლავრენტის მაღლობზე, შედარებით პატარა იტასკის ტბიდან., მიედინება ცენტრალურ ვაკეებზე და ერთვის მექსიკის ყურეს. აქ იგი ქმნის საკმაოდ ვრცელ და და სწრაფად მზარდ დელტას, რომლის ფართობი ამჟამად დაახლოებით 32 000 კმ²-ს უდრის. მისისიპის სიგრძეა 3950 კმ, თუ სათავედ ჩავთვლით მის მარჯვენა შენაკად მისურის დასაწყისს, მაშინ ჰიდროგრაფიული სიგრძე იქნება 5985 კმ, ამ მაჩვენებლით იგი მსოფლიოში მე-3 ადგილზეა, მარცხენა მხრიდან მისისიპს ერთვოს ყველაზე წყალუხვი შენაკადი ოჰაიო, რომელიც აპალაჩის ქედის დასავლეთ კალთებიდან იღებს სათავეს. მისისიპი შერეული საზრდოობის მდინარეა, მარჯვენა შენაკადები, რომელთაც სათავეები კლდოვან მთებში აქვთ ძირითადად საზრდოობენ თოვლის ნადნობი წყლით, დამახასიათებელია გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობები და მძლავრი წყალმოვარდნები. მდინარის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 18400 მ³/წმ-ია. მდინარე ზემო დინებაში 3-4 თვით ყინულით იფარება, მისისიპი აშშ მნიშვნელოვანი სატრანსპორტო მაგისტრალია. იგი ცენტრალურ რაიონებს აკავშირებს მექსიკის ყურესთან. არხებით, დიდი ტბებით და მდინარე წმინდა ლავრენტით უკავშირდება ატლანტის ოკეანეს. მისისიპის აუზის მდინარეთა წყლების მნიშვნელოვანი ნაწილი გამოიყენება მოსარწყავად და ჰიდროელექტროენერჯის მისაღებად.

მდ. წმინდა ლავრენტი გამოედინება ონტარიოს ტბიდან და ერთვის წმინდა ლავრენტის ყურეს. მისი სიგრძეა დაახლოებით 1200 კმ, ხოლო მთელი წყლის სისტემის სიგრძე, ზემო ტბის შენაკად სენ-ლუის სათავიდან 3060 კმ. შესართავთან აჩენს 400 კმ-მდე სიგრძის ესტუარს. იგი საზრდოობს თოვლის ნადნობი, მიწისქვეშა და წვიმის წყლებით. შესართავთან წყლის საშუალო წლიური ხარჯი დაახლოებით 14000 მ³/წმ-ს უდრის. ესტუარის გარდა დეკემბრიდან მასამდე იყინება. წმინდა ლავრენტი დიდი ტბებთან ერთად მნიშვნელოვანი წყლის გზაა, რომელიც აკავშირებს აშშ-სა და კანადის შიგა რაიონებს ატლანტის ოკეანესთან

წყნარი ოკეანის მდინარეების მთის ტიპისაა, მათი უმეტესობა შერეული საზრდოობისაა. მათგან აღსანიშნავია კოლუმბია, იუკონი, კოლორადო და სხვა მდინარეები.

მდ.კოლუმბიას სათავე აქვს კასკადოვან მთებში. ზემო დინებაში იგი ჭორომიან კალაპოტში მიედინება, გადის ვიწრო და გრძელ ტბაზე, კოლუმბიის პლატოს გადაკვეთისას ქმნის ვიწრო და ღრმა კანიონებს. შემდეგ ტოვებს

კასკადოვან მთებს და 50 კმ სიგრძის ესტუარით ერთვის წყნარ ოკეანეს. მისი სიგრძე 1950 კმ-ს უდრის. მასზე წყალდიდობა ყალიბდება გაზაფხულ-ზაფხულში. შესართავთან წყლის საშუალო წლიური ხარჯი 8000 მ³/წმ-ს შეადგენს. მასზე აგებულია აშშ-ს უდიდესი ჰესები. საოკეანო გემები ადიან ქალაქ პორტლენდამდე. ყოველწლიურად მისი 16 კმ³ წყალი გამოიყენება მოსარწყავად.

მდ. იუკონს სათავე აქვს იუკონის ზეგნის სამხრეთ-არმოსავლეთით მდებარე მთებში, მთავარ სათავედ ითვლება მდ. ლუსისის სათავე. ერთვის ბერინგის ზღვის ნორტონის ყურეს, შესართავთან ქმნის დელტას. მისი სიგრძე 3000 კმ-ს შეადგენს. ძირითადად საზრდოობს თოვლის ნადნობი წყლით. შესართავთან მისი საშუალო წყლის ხარჯი 6500 კმ³/წმ-ს უდრის.

მდ. კოლორადოსაც კლდოვან მთებში აქვთ სათავე. მისი სიგრძე 2180 კმ-ს უდრის. უმთავრესად მიედინება ნახევრდ უდაბნოსა და უდაბნოში. კოლორადოს პლატოს გადაკვეთისას აჩენს მეტად ღრმა კანიონებს (დიდი კანიონის სიგრძე 320 კმ-ია). ძირითადად საზრდოობს თოვლის ნადნობი წყლით. წყალდიდობა აპრილ-ივნისში ყალიბდება. მდინარის წყალს თითქმის მთლიანად იყენებენ მოსარწყავად და დასახლებული პუნქტების წყალმომარაგებისათვის. მასზე აგებულია დიდი წყალსაცავები და ჰესები.

ჩრდილოეთის ყინულოვანი ოკეანის მდინარეებიდან აღსანიშნავია მაკენზი, ნელსონი, ჩერჩილი და სხვა.

მდ. მაკენზი ჩრდილოეთის ყინულოვანი ოკეანის უდიდესი მდინარეა ყველა მაჩვენებლით, ამიტომ მას ჩრდილოეთის მისისიპსაც კი უწოდებენ. იგი გამოედინება დიდი მონების ტბიდან და ერთვის ბოფორტის ზღვას. შესართავის მიდამოში მას საკმაოდ დიდი დელტა აქვს შექმნილი. მისი სიგრძე მდ. ათაბასკას სათავიდან 4240 კმ-ს ურის. აუზში ვრცელი ტერიტორიები უჭირავს ჭაობებს, ტბებს ძირითადად საზრდოობს თოვლის ნადნობი და წვიმის წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულ-ზაფხულში, შესართავთან საშუალო წლიური წყლის ხარჯი 11100 მ³/წმ-ია. სექტემბერ-ოქტომბრიდან მასამდე ყინულით არის დაფარული.

მდ. ნელსონი გამოედინება ვინიპეგის ტბიდან და ერთვის ჰუმონის ყურეს. იგი რამოდენიმე ტბაზე გაედინება. ზემო დინებაში მისი კალაპოტი ჭორომიანია. საშუალო წლიური წყლის ხარჯი შესართავთან 2700 მ³/წმ-ია. ნოემბრიდან მასამდე მდინარე ყინულით არის დაფარული.

მდ. ჩერჩილიც ტბიდან გამოედინება., ერთვის ჰუმონის ყურეს. მისი სიგრძე 1600 კმ-ია. აუზში საკმაოდ ბევრი ტბაა, ძირითადად საზრდოობს თოვლის ნადნობი და წვიმის წყლებით. წყალდიდობა გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში ახასიათებს. საშუალო წლიური წყლის ხარჯი 1200 მ³/წმ-ს უდრის. დაახლოებით 8 თვის განმავლობაში მდ. ჩერჩილი ყინულის ფენითაა დაფარული.

ჩრდილოეთ ამერიკა და განსაკუთრებით მისი ჩრდილოეთი ნაწილი ტბების სიმრავლით გამოირჩევა. ისინი ძირითადად ტექტონიკურ-მეცინვარული წარმოშობისაა. ჩრდილოეთ ამერიკის ტბებიდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია დიდი ტბების (ზემო, მიჩიგანი, ჰურონი, ერი და ონტარიო) ჯგუფი. რომლებშიდაც მსოფლიოში მტკნარი წყლების უდიდესი მარაგია. აღსანიშნავია კანადის ტბებიც- დიდი დათვის, დიდ მონების, ვინიპეგი, ათაბასკა და სხვა. გაუდინარე აუზებში მრავალი მლაშე ტბაა. ცენტრალურ ამერიკაში მნიშვნელოვანი სიდიდის ტექტონიკური წარმოშობის ტბაა – ნიკარაგუა.

დიდი ტბები (ზემო, მიჩიგანი, ჰურონი, ერი და ონტარიო), კონტინენტის აღმოსავლეთ ნაწილში მდ. წმინდა ლავრენტის აუზში მდებარეობენ. ტბების

ზედაპირის ჯამური ფართობი 245 280 კმ²-ს, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 768 000 კმ²-ს უდრის, ტბებში წყლის ჯამური მოცულობა 22115 კმ³-ს შეადგენს. აქედან ნახევარზე მეტი ზემო ტბაშია. (11600 კმ³). ტბები ერთიმეორეს უერთდება მოკლე, ჭორომიანი წყალუხვი მდინარეებით. დიდ ტბებს ერთვის რამოდენიმე ასეული პატარა მდინარე, მათგან კი მხოლოდ მდინარე წმინდა ლავრენტი გამოედინება. დიდი ტბების ქვაბულები წარმოიქმნა ტექტონიკური მოძრაობის, მყინვარული და მყინვარულ მდინარეული ეროზიის შედეგად. დიდი ტბების დონეთა რყევა ხელოვნურად არის მოწესრიგებული ნაოსნობის, ენერგეტიკისა და სხვა მიზნებისათვის. ზემო ტბაზე და მიჩიგანზე მოქცევის ტალღის სიმაღლე 3-4 მ-ია. იყინება დიდი ტბების მხოლოდ სანაპირო ზოლი. ნავიგაციის ხანგრძლივობა 8-9 თვეა. ტბების წყალი გამჭირვალეა მცირე რაოდენობით შეიცავს მარილებს. ტბებში ბინადრობს 173 სახეობის თევზი. უმეტესად კობრის, ქორჭილსა და ორაგულის ოჯახიდან. დიდი ტბები არხების სისტემით შეერთებულია მისისიპის აუზთან და ზოგ სხვა მდინარესთან. ისინი ქმნის 1873 კმ სიგრძის ღრმაწყლიან შიგა სანაოსნო გზას. აღსანიშნავია რომ სენტ-მერის ჭორომისა და ნიაგარის ჩანჩქერის შემოსავლელად აგებულია რაბებიანი არხები. წმინდა ლავრენტის ჭორომიანი უბნების გვერდის ასაქცევი არხებით შექმნილია უწყვეტი წყლის გზა დიდი ტბებიდან ატლანტის ოკეანემდე. რომლის სიგრძე 3000 კმ-მდეა. იგი მოსახერხებელია დიდი საზღვაო გემებისთვისაც. დიდი ტბებიდან გამოირჩევა ზემო ტბა, რომელიც მტკნარ ტბებს შორის ზედაპირის ფართობის (82680 კმ²) მიხედვით მსოფლიოში პირველ ადგილზეა. მისი მაქსიმალური სიღრმე 406 მ-ია. ტბა ჰურონს (59800 კმ²) და მიჩიგანს (58100 კმ²) ზედაპირის ფართობის მიხედვით მსოფლიოში შესაბამისად მესამე და მეოთხე ადგილები უკავიათ

დიდი დათვის ტბა ჩრდილო-დასავლეთ კანადაში, ზღვის დონიდან 119 მეტრზე მდებარეობს, მისი ზედაპირის ფართობი 30200 კმ²-ია. უდიდესი სიღრმე 137 მ. ტბაში წყალი საკმაოდ ბევრია 1010 კმ³. ტბის ქვაბული ტექტონიკურ-მყინვარული წარმოშობისაა. წყალი განსაკუთრებით გამჭირვალე, მომწვანო ფერისაა. იგი ოქტომბრიდან ივნისამდე ყინულითაა დაფარული. ნაპირები მაღალი, კლდოვანი და ძალზე დანაწევრებულია. შემოსილია წიწვოვანი ტყით. ძირითად გამოიყენება თევზჭერისათვის და სანაოსნოდ.

მონების დიდი ტბა კანადის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, ზღვის დონიდან 150 მ-ზე მდებარეობს. მისი ზედაპირის ფართობი 27200 კმ²-ია. მაქსიმალური სიღრმე 156 მ. ტბის წყლის მოცულობა კი 1070 კმ³. ტბის ქვაბული ტექტონიკურ-მყინვარული წარმოშობისაა. დასავლეთი სანაპირო დაბალია, შემოსილია წიწვოვანი ტყით., აღმოსავლეთი და ჩრდილოეთი სანაპირო კი ბორცვიანია. ტბის აღმოსავლეთ ნაწილში ბევრი კუნძულია. ტბიდან გამოედინება მდინარე მაკენზი. ტბა ოქტომბრიდან ივნისამდე ყინულის სქელი ფენითაა დაფარული. ტბა ძირითადად გამოიყენება თევზჭერისათვის და სანაოსნოდ.

ტბა უინიპეგი (ვინიპეგი) კანადის სამხრეთ ნაწილში 217 მ სიმაღლეზე მდებარეობს, მისი ზედაპირის ფართობი 24 600 კმ²-ია, მაქსიმალური სიღრმე 19 მ. ტბაში წყლის მოცულობა მხოლოდ 127 კმ³-ია, რაც მისი მცირე სიღრმითაა განპირობებული. მისი უდიდესი შენაკადია მდ. სოსკაჩევანი. ტბიდან გამოედინება მდ. მელსონი. ტბის მრავალწლიანი რყევის ამპლიტუდა 3 მ-ს არწევს. ყინულით იფარება ნოემბერში, ყინულძვრა კი აპრილშია. გამოიყენება თევზჭერისა და ნაოსნობისათვის.

ნიკარაგუა ყველაზე დიდი ტბაა ცენტრალურ ამერიკაში. მისი ზედაპირის ფართობი 8430 კმ²-ს უდრის, უდიდესი სიღრმე 70 მ-ს. ტბის წყლის მოცულობა კი 108 კმ³ შეადგენს. მდებარეობს ტექტონიკურ ქვაბულში ზღვის დონიდან 32 მ სიმაღლეზე. მისი სანაპიროები ძირითადად დაბალია. ტბა უმთავრესად სანაოსნოდ გამოიყენება.

ტბა ატაბასკა მონების დიდი ტბის სამხრეთი მდებარეობს. მისი ზედაპირის ფართობი 7900 კმ²-ია, უდიდესი სიღრმე 60 მ. ტბაში წყლის მოცულობა 110 კმ³. იგი ტექტონიკურ-მეცინვარული წარმოშობისაა. ჩრდილოეთის სანაპირო კლდოვანი და მაღალია, სამხრეთით კი დაბალი, ოქტომბრიდან ივნისამდე ყინულითაა დაფარული. შენაკადებიდან აღსანიშნავია მდ. ათაბასკა, გამოედინება მონების მდინარე. ტბა გამოიყენება სანაოსნოდ და თევზჭერისათვის.

დიდი მლაშე ტბა აშშ-ს დასავლეთ ნაწილში, ზღვის დონიდან 1280 მ-ზე მდებარეობს, იგი გაუდინარია. ტბის ზედაპირის ფართობი საზრდოობის შესაბამისად 2500 კმ²-დან 6000 კმ²-მდე ცვალებადობს. მისი ზედაპირის ფართობის საშუალო სიდიდე 4660 კმ²-ს უდრის. ამ დროს ტბის უდიდესი სიღრმე მხოლოდ 14 მ-ია. მოცულობა კი 19 კმ³. 1900-1904 წლებში ტბა თითქმის ამოშრა. ტბაში კუნძულები ცოტაა მარილიანობა წყლის დონის შესაბამისად იცვლება 137 დან 300 პრომილემდე. ტბაში მარილების საშუალო მარაგი დახლოებით 6 მლრ. ტონას უდრის. მასში წლიურად დაახლოებით 8000 ტონა სუფრისა და გლაუბერის მარილს მოიპოვებენ.

კონტინენტზე მიწისქვეშა წყლები წყალმომარაგების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანეს წყაროს წარმოადგენენ. განსაკუთრებით გვალვიან ადილებშია მიწისქვეშა წყლების როლი უმნიშვნელოვანესი. 2000 მ სიღრმეზე არსებული მიწისქვეშა წყლების მარაგი 4,3 მლნ კმ³-ს უდრის. რაც მსოფლიო მარაგის 18% შეადგენს. აღსანიშნავია რომ ჩრდილოეთ ამერიკის მდინარეთა ჩამონადენში მიწისქვეშა წყლების წვლილი დაახლოებით 30%-ია.

ჩრდილოეთ ამერიკაში თანამედროვე გამყინვარების საერთო ფართობი 2 მლნ კმ² აღემატება. უდიდესია გრელანდიის მეცინვარული ფარი. ყინულის გუმბათებია კ. ელსმირზე და კანადის არქტიკული არქიპლაგის აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარე კუძულებზე. მძლავრი გამყინვარებაა სამხრეთ ალასკაზე. აქ მეცინვარები ოკეანის დონემდე ეშვება. მთის მეცინვარებით გამოირჩევა ბრუქსისი, ალასკის, ალეუტის ქედები, კლდოვანი და კასკადოვანი მთები.

ჩრდილოეთ ამერიკაში უამრავი წყალსაცავია. აშშ-ს მათი რაოდენობით მსოფლიოში პირველი დაგილი უჭირავს. წყალსაცავების უმეტესობას კომპლექსური დანიშნულებისაა. ისინი არეგულირებენ მდინარეთა ჩამონადენს, მათი წყალი გამოიყენება მოსარწყავად, წყალმომარაგებისათვის, ჰიდროენერგეტიკისათვის, სანაოსნოდ და სხვა. ჩრდილოეთ ამერიკაში გრანდიოზული წყალსაცავები არ არის. 100 მლნ მ³ მეტი მოცულობის წყალსაცავების რაოდენობა აშშ-ი 700-ს აღემატება, კანადაში 140-ს, მექსიკას კი წყალსაცავის რაოდენობის მიხედვით მსოფლიოში მე-7 ადგილი უჭირავს. აქ 100 მლნ მ³ მეტი მოცულობის წყალსაცავთა რიცხვი 140-ს აღემატება. ჩრდილოეთ ამერიკაში ზედაპირის ფართობის მიხედვით გამოირჩევა მდ. მისურზე აგებული ჰარისონის (1560 კმ²) და ოახეს (1504 კმ²) წყალსაცავები.

აფრიკა

აფრიკაში მდინარეთა ქსელი მეტად არათანაბრად არის განაწილებული. იგი ყველაზე ხშირია ეკვატორულ და სუბეკვატორულ სარტყლებში. კონტინენტის სამხრეთ-აღმოსავლეთ, ჩრდილოეთ-დასავლეთ პერიფერიებზე და კ. მადაგასკარის დიდ ნაწილზე ნახევრადუდაბნოებსა და უდაბნოებში, განსაკუთრებით მათ ცენტრალურ ნაწილებში მდინარეთა ქსელი მეტად მეჩხერია. ზოგან ზედაპირული ჩამონადენი საერთოდ არ ფორმირდება. აქ უმეტესად დრიებითი ნაკადების მშრალი ხეობებია, რომლებსაც ვადებს უწოდებენ.

აფრიკის თითქმის ყველა მდინარე საზრდოობს წვიმისა და მიწისქვეშა წყლებით. საზრდოობაში თოვლისა და მყინვარების ნადნობი წყლების ხვედრითი წილი მეტად უმნიშვნელოა. ეკვატორული სარტყლის მდინარეების მთელი წლის განმავლობაში წყალუხვობით გამოირჩევიან. სუბეკვატორულისა კი წყალუხვობით. ზაფხულში (წვიმების სეზონში) და წყალმცირობით ზამთარში. ტროპიკულ სარტყელში საკმაოდ ვრცელი არეები ზედაპირულ ჩამონადენს მოკლებულია. აქ მდინარეები მხოლოდ მნიშვნელოვანი სიდიდის ნალექების მოსვლის შემდეგ ყალიბდებიან. სუბტროპიკული სარტყლის მდინარეები, მოსული ნალექების შესატყვისად ზამთარში საკმაოდ დიდი წყლიანობით ხასიათდებიან. ზაფხულში მათი ჩამონადენი მინიმალურია. პატარა მდინარეთა უმრავლესობა კი შრება.

დედამიწის მთავარ წყალგამყოფი აღმოსავლეთ აფრიკის ქედზე გადის. ამიტომ ტერიტორია, საიდანაც წყალი ატლანტის ოკეანეში ჩაედინება (აფრიკის ფართობის 50,9%, ბევრად მეტია ინდოეთის ოკეანის შესაბამის სიდიდეზე (18,5%). კონტინენტიდან მსოფლიო ოკეანეში წყლის საშუალო ჩამონადენი 3725 კმ³-ს შეადგენს. აქედან ატლანტის ოკეანეზე მოდის 3360 კმ³, ინდოეთისაზე კი 365 კმ³. კ. მადაგასკარისათვის ზემოაღნიშნული სიდიდე 385 კმ³-ია. აფრიკაში შიდა ჩამონადენის არეს მთელი ტერიტორიის 30,6% უჭირავს. მისი მდინარეების საშუალო წლიური ჩამონადენის ჯამი 158 კმ³-ს უდრის. აფრიკის საფეხურეობრივი რელიეფით და კრისტალური ქანების ზედაპირზე გამოსვლით აიხსნება ბევრ მდინარეზე ჭორომებისა და ჩანჩქერების სიუხვე, რის გამოც მდინარეების უმეტესობა ნაოსნობისათვის გამოუსადეგარია. ისინი ჰიდროენერგორესურსების უზარმაზარ მარაგს ფლობენ.

აფრიკის მდინარეებიდან აღსანიშნავია მდ. ნილოსი, რომელიც სიგრძით (6671 კმ) პირველ ადგილზეა მსოფლიოში, წყალშემკრები აუზის ფართობით (2,87 მლნ კმ²) კი მეექვსე. მის სათავედ აღმოსავლეთ აფრიკის ზეგანზე მიმდინარე მდ. რუკარარას დასაწყისი ითვლება. აღნიშნული მდინარე ერთ-ერთი შემადგენელია მდ. კაგერა ნილოსისა, რომელიც ტბა ვიქტორიას ერთვის. ამ ტბიდან გამოდინების შემდეგ მას ეწოდება ვიქტორია ნილოსი. მდ ელ-რაზალის შეერთების შემდეგ – თეთრი ნილოსი, ხოლო ცისფერი ნილოსის შეერთების შემდეგ საკუთრულ ნილოსი. ეგვიპტეში მდ. ნილოსს ელ-ბაჰრს უწოდებენ. იგი ერთვის ხმელთაშუა ზღვას, სადაც აჩენს დელტას, რომლის ფართობი 22-24 ათას კმ²-ს უდრის. ნილოსს წყალშემკრები აუზის ზემოთ საკმაოდ ბევრი წყალუხვი შენაკადი ერთვის, ტროპიკულსა და სუბტროპიკულ სარტყელში მას შენაკადი თითქმის არა აქვს. მისი აუზის მდინარეების მთავარი მასაზრდოებელია წვიმის წყლები. ნილოსი კვეთს რამოდენიმე კლიმატურ სარტყელს, რის გამოც საკმაოდ რთული ჰიდროლოგიური რეჟიმით ხასიათდება. წყალდიდობა ზაფხულში ყალიბდება, მის მის ფორმირებაში მთავარ როლს ცისფერი ნილოსი ასრულებს. ეგვიპტეში ჩვეულებრივი

წყალდიდობების დროს აღნიშნული მდინაროს წყლის დონე 6-7 მ-ით მაღლა იწევს, შესართავთან მისი წყლის ხარჯი მხოლოდ 2300 მ³/წმ-ს შეადგენს. ამ მაჩვენებლით იგი 74 კმ-სიგრძის მდინარე ნევასაც კი ჩამორჩება. ნილოსის წყალსემკრებ აუზში ჩამოყალიბებული საშუალო წლიური ჩამონადენის მოცულობა 202 კმ³-ს უდრის. ხმელთაშაშუა ზღვაში კი საშუალოდ 73,1 კმ³ წყალი შეაქვს. დანარჩენი წყალი კი უმთავრესად იხარჯება ტბებიდან, წყალსაცავებიდან, დაჭაობებული ტერიტორიებიდან, სარწყავი მიწებიდან აორთქლებაზე, ასევე მორწყვაზე და ფილტრაციაზე. მარტო ნასერის წყალსაცავიდან რომლის ფართობი 5120 კმ²-ს უდრის, ყოველწლიურად საშუალოდ 7 კმ³ წყალი ორთქლდება რაც მდინარე მტკვრის (თბილისთან) საშუალო წლიურ ჩამონადენს აღემატება. ნილოსის დელტაში კი ყოველწლიურად 22 კმ³ წყალი იხარჯება. დიდია ნილოსის მნიშვნელობა იმ ქვეყნების მეურნეობაში რომელშიც ის გაედინება, მას ძველთაგანვე იყენებდნენ მოსარწყავად, მიწის გასანაყოფიერებლად, წყალმომარაგებისათვის და სანაოსნოდ. მნიშვნელოვანია მისი როლი ჰიდროენერგეტიკაში.

მდ. კონგო წყალუხვობით (45000 მ³/წმ) და წყალშემკრები აუზის ფართობით (3,82 მლნ. კმ²) პირველია აფრიკაში და მეორე მსოფლიოში ამაზონის შემდეგ მისი სიგრძე მდ. ლუალაბას შესართავიდან 4320 კმ-ია. ერთვის ატლანტის ოკეანეს. კონგოს ასეთი წყალუხვობა გამოწვეულია მისი წყალშემკრები აუზის მდებარეობით ეკვატორულ და სუბ ეკვატორულ სარტყელში, ამასთან დიდი მდინარებიდან ერთადერთია რომელიც ორჯერ კვეთს ეკვატორს. ქვემო დინებაში კვეთს სამხრეთ გვინეის ზეგანს, სადაც გააჩნია 70-მდე ჭორომი და ჩანჩქერი. კონგო საკმაოდ ვრცელი და ღრმა ესტუარიტ ბოლოვდება, იგი საზრდოობს ძირითადად წვიმის, აგრეთვე მიწისქვეშა წყლებით, მისი აუზის ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ნაწილში წყალდიდობა სექტემბერ-ოქტომბერში ყალიბდება, სამხრეთში კი აპრილ-მაისში, წყლის მასქიმალური ხარჯი შესართავთან 75 000 მ³/წმ-შია აღრიცხული, მინიმალური 23 000 მ³/წმ. მას ატლანტის ოკეანეში ყოველწლიურად დაახლოებით 50 მლნ ტ. ნატანი შეაქვს. კონგოს აუზი ჰიდროენერგორესურსებით მეტად მდიდარია. აქ წყლის გზის ჯამური სიგრძე 20 ათას კმ-მდეა. საზღვაო გემები კონგოში შესართავიდან მხოლოდ 138 კმ-ზე შედიან.

ნიგერი სიგრძითა (4160 კმ) და წყალშემკრები აუზის ფართობით (2.09 კმ²) მესამე მდინარეა აფრიკაში. მისი სათავე ატლანტის ოკეანის სანაპიროს გასწვრივ გადაჭიმული ლეონე-ლიბერიის მთებშია. ერთვის ატლანტის ოკეანის გვინეის ყურეს, სადაც წარმოქმნილია ვრცელი დელტა, დაახლოებით (24 000 კმ²) შუა დინებაში ნიგერი ტიპიური ვაკის მდინარეა, ზემო და შუა დინებაში კი საკმაოდ ბევრი ჭორომი და ჩანჩქერია გაჩენილი, ქვემო დინებაში მისი სიგრძე 3-4 კმ-ს უდრის, მაქსიმალური სიღრმე კი 20-30 მ-ს. საზრდოობს ძირითადად წვიმის წყლებით, წყლის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 8630 მ³/წმ-ს შეადგენს. მასზე აგებულია კაშხლები, რომელთა ძირითადი დანიშნულება სარწყავი არხების წყლით მომარაგებაა. მისი მდიდარი ჰიდროენერგეტიკული რესურსები ჯერ კიდევ არასაკმარისადაა გამოყენებული.

ზამბეზი ყველაზე დიდია იმ მდინარეთა შორის რომლებიც ინდოეთის ოკეანეში ჩაედინებიან, მისი სიგრძე 2660 კმ-ია, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 1,33 მლნ კმ²-ია, ერთვის მოზამბიკის სრუტეს, გამოირჩევა საკმაოდ ბევრი ჭორომითა და ჩანჩქერით, 72 ჩანჩქერიდან აღსანიშნავია ჩანჩქერი ვიქტორია, რომლის სიმაღლე 120 მ-ია, სიგანე 1800 მ. ჩანჩქერთან წყლის საშუალო წლიური ხარჯი 1400 მ³/წმ-ს უდრის. ზამბეზი ძირითადად წვიმის წყლით საზრდოობს.

წყალდიდობა ძირითადად ზაფხულში ყალიბდება. შესართავთან წყლის საშუალო წლიური ხარჯი 16 000 მ³/წმ-ია, მყარი ჩამონადენი კი 100 მლნ. ტ. წელიწადში. ზამბეზის აუზის ჰიდროენერჯის დიდი მარაგი ძირითადად გამოუყენებელია.

ტბები. აფრიკის თითქმის ყველა ტბა ტექტონიკური წარმოშობისაა და აღმოსავლეთ აფრიკის ზეგანზე მდებარეობს. მის ქვაბულებს ძირითადად წაგრძელებული ფორმა აქვთ. ისინი უმთავრესად გარშემორტყმულია მაღალი და ციცაბო ფერდობიანი მთებით, გამოირჩევიან დიდი სიღრმით და მნიშვნელოვანი სიგრძით. მათ მიეკუთვნება ვიქტორია, ტანგანიკა, ნიასა, რუდოლფი, ალბერტი, ედუარდი, კივუ და სხვა. მნიშვნელოვანი სიღრმის ტბებიდან აფრიკაში ყველაზე მაღლა მდებარეობს ტბა ტანა (1830 მ) ტანგანიკასა და ნიასას ფსკერი კი ოკეანის დონეზე დაბლაა, გაუდუინარი ტბებიდან აღსანიშნავია ჩადი.

ტბა ვიქტორია ზღვის დონიდან 1134 მ სიმაღლეზე, აღმოსავლეთ აფრიკის ზეგნის ჩრდილოეთ ნაწილში, ტექტონიკურ ღრმულში მდებარეობს, მისი ზედაპირის ფართობი 69 000 კმ² უდრის, ამ მაჩვენებლით იგი მტკნარ ტბებს შორის მეორე ადგილზეა მსოფლიოში, ჩრდილო ამერიკის ზემო ტბის შემდეგ. მისი სიგრძე 320 კმ-ია, მაქსიმალური სიგანე 237 კმ, სირღმე კი 80 მ-ია. ტბა გარშემორტყმულია სავანით. ტბის დონის საშუალო წლიური რყევა 0.3 მ შეადგენს. დამახასიათებელია წლიური შტორმები. ძირითადად გამოიყენება თევზჭერისა და სანაოსნოდ, მის აღმოსავლეთ სანაპიროზე მოიპოვებენ ოქროსა და ალმასს.

ტბა ტანგანიკა აღმოსავლეთ აფრიკაში, ზღვის დონიდან 773 მ სიმაღლეზე მდებარეობს, მისი სიგრძე 650 კმ-ია, მაქსიმალური სიგანე 80 კმ, სარკის ფართობი 32 900 კმ²-ია. უდიდესი სიღრმით (1435 მ) იგი მსოფლიოში მხოლოდ ბაიკალის ტბას ჩამოუვარდება. მისი წყალი მტკნარია, ტბაში ბინადრობს ბეჰემოტი, ნიანგი, ბევრია წყლის ფრინველი, ტბა გამოიყენება თევზჭერისათვის და სანაოსნოდ.

ტბა ნიასა ტექტონიკურ ქვაბულში ზღვის დონიდან 472 მ სიმაღლეზე მდებარეობს, მისი ზედაპირის ფართობი 30900 კმ²-ს, მაქსიმალური სიღრმე 706 მ-ს უდრის. წყლის დონის სეზონური რყევა 1 მ-ს აღწევს. იცის ძლიერი შტორმი. ტბა მდიდარია თევზით. აქ ბევრია ნიანგი, ბეჰემოტი და წყლის ფრინველები.

ჩადი გაუდინარი ტბაა, იგი მდებარეობს აფრიკაში ბრტყელძაბრიან ქვაბულში, 240 მ სიმაღლეზე, წყლის დონის მრავალწლიური რყევის შესატყვისად ზედაპირის ფართობი 10 000 კმ² დან 26 000 კმ²-მდე ცვალებადობს. მისი უდიდესი სიღრმე 11 მ-ს აღწევს. ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში ბევრი კუნძულია. წყლის დონის რყევის საშუალო წლიური ამპლიტუდა დაახლოებით 1 მ-ია. წყლის დონე მაღალია დეკემბერ-იანვარში, დაბალი ივლისში. ტბის წყალი ძირითადად მომლაშოა. მისი შენაკადებიდან აღსანიშნავია მდ. შარი. ტბაში ბინადრობს ბეჰემოტი, ნიანგი, ბევრია ტბისა ად ჭაობის ფრინველი, გამოიყენება თევზჭერისა და სანაოსნოდ.

მიწისქვეშა წყლები წყალმომარაგების ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს წყაროს წარმოადგენს ტროპიკული უდაბნოების ჰავის მქონე ტერიტორიებისათვის, გამოკვლევის შედეგად დაგინდა რომ საჰარის ცენტრალურ მასივში მიწისქვეშა წყლების უზრამაზარი მარაგია.

მყინვარებსა და მარად თოვლს აფრიკაში ძირითადად მისი მდებარეობის გამო შედარებით უმნიშვნელო ფართობი უჭირავს კილიმანჯაროს, კენისა და კამერუნის მწვერვალებზე.

ჭაობები საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული მდ. კონგოს აუზში, ხოლო შედარებით უმნიშვნელო ფართობი უკავია მდ. ნიგერის აუზში, ჩადის ტბის სანაპიროებზე და სხვაგან.

წყალსაცავების სრული და სასარგებლო მოცულობების მიხედვით უკანასკნელ წლებში აფრიკა კონტინენტებს შორის ერთ-ერთ პირველ ადგილზეა. მსოფლიოს 5 უდიდესი წყალსაცავიდან 4 აფრიკაშია. 1984 წლის მონაცემებით აქ 100 მლნ მ³-ზე მეტი მოცულობის 116 წყალსაცავი იყო. მათგან სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკაში 30, მაროკოში 15, ალჟირში 16.

ევროპა

ევროპასა და მის მიმდებარე კუბულებზე შიგა წყლები უაღრესად არათანაბრად არის განაწილებული, რასაც ძირითადად ჰავის ნაირგვარობა, მეტად რთული რელიეფი, და ტერიტორიის სიდიდე განაპირობებს. შიგა წყლები განსაკუთრებით უხვადაა კავკასიონზე, ალპებში და სხვა, ტბებისა და ჭაობების სიმრავლით ასევე გამოირჩევა კონტინენტის აღმოსავლეთ ნაწილი.

ევროპის მდინარეებისათვის დამახასიათებელია წლის განმავლობაში წელიწადის უკიდურესად არათანაბარი განაწილება, და დიდი რყევა რაც ძირითადად საზრდოობის პირობებით არის განპირობებული. მდინარეთა საზრდოობა საკმაოდ თავისებურია, ვოლგის ქვემო დინების და რიგი სხვა ზონის დროებითი ნაკადები მხოლოდ თოვლის ნადნობი წყლით საზრდოობენ. ძირითად წვიმისა და მიწისქვეშა წყლით სარგებლობენ განსაკუთრებით ზომიერ სარტყელში მდინარეთა მასაზრდოებელია თოვლის ნადნობი, მიწისქვეშა და წვიმის წყლები, ალპების, კავკასიონის, ჰიმალაის და სხვა მთათა სისიტემების მდინარეთა ჩამონადენში აღნიშნულ სამ საზრდოობის წყაროსთან მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მყინვარების ნადნობ წყალს.

ევროპის ტერიტორიის დიდი ნაწილზე მდინარეთა ქსელი საკმაოდ ხშირია. რაც უმეტავერსად ატმოსფერული ნალექების მნიშვნელოვანი რაოდენობითა და დანაწევრებული რელიეფით არის განპირობებული. კონტინენტზე რეჟიმით, საზრდოობითა და სიდიდით ერთმანეთისაგან განსხვავებული უამრავი მდინარეა, ჩამონადენის ფენის სიმაღლე ევროპაში მნიშვნელოვანი სიდიდისაა. დანესტიანების ხარისხის შესატყვისად იგი აღმოსავლეთისაკენ მცირდება. ევროპის დიდი მდინარეთა უმეტესობა აღმოსავლეთ ევროპის ვაკეზე მიედინება. ყველა მაჩვენებლით აქ პირველ ადგილზეა მდ. ვოლგა. მას სიგრძის მიხედვით მოსდევს ურალი, დნეპრი, დონი, პეჩორა, მტკვარი, დნესტრი, ჩრდილოეთის დვინა, დასავლეთი დვინა(დაუგავა) და ა.შ. დასავლეთ ევროპაში უდიდესი მდინარეებია დუნაი, რაინი, ელბა, ვისლა, ლუარა, ტახო, ოდრა და ა.შ. აღმოსავლეთ ევროპის მდინარეთა უმეტესობა მცირე დახრილობით გამოირჩევა. წყალდიდობა იწყება გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისამდე გრძელდება ისინი ზამთარში 1-2 თვიდან 7-8 თვემდე ყინულის ფენითაა დაფარული აღმოსავლეთ ევროპის ჩრდილოეთ ნაწილში (შვედეთი, ნორვეგია, ფინეთი და სხვა) უმეტესად მოკლე ჭორომიანი მდინარეებია, რომლებიც ტბების სიმრავლისა და დიდი ტენიანობის გამო ზაფხულში და შემოდგომაზეც უხვწყლიანობით ხასიათდებიან. შუა ევროპის ვაკეთა მდინარეები ძირითადად წვიმის წყლით საზრდოობენ, არ იყინებიან ან ხანმოკლე ყინულსაფარი აქვთ. საფრანგეთის, ბრიტანეთის კუნძულების, ბელგიის, ნიდერლანდების, გერმანიის და ა.შ. მდინარეთა წყლიანობა სეზონების მიხედვით

შედარებით მცირედ იცვლება. საშუალო მთიან რაიონებში (კარპატები და სხვა) მდინარეებს გაზაფხულის მძლავრი წყალდიდობა ახასიათებს. ალპების მაღალმთიანეთის ნაწილში ის მდინარეები, რომლებიც მცინვარების ნადნობი წყლითაც სარგებლობენ, გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობითაც ხასიათდებიან. ზამთარში კი მათი წყლიანობა შედარებით უმნიშვნელოა. ხმელთაშუაზღვისპირეთის მდინარეები კი გამოირჩევიან შემოდგომა-ზამთრის წყალდიდობით და ზაფხულის წყალმცრობით.

ატლანტის ოკეანის მდინარეებს შორის ყველა მაჩვენებლით უდიდესია დუნაი, მას სათავე აქვს შვარცვალდის აღმოსავლეთ კალთაზე. ერთვის შავ ზღვას. დელტაში რომლის ფართობი დაახლოებით 3500 კმ²-ია, იგი სამ ტოტად იყოფა. რომელთაგან მთავარია სულინის ტოტი, დუნაის სიგრძე 2850 კმ-ს უდრის, წყალშემკრები აუზის ფართობი 817 000 კმ²-ს. დუნაი საკმაოდ რთული ჰიდროლოგიური რეჟიმით ხასიათდება. იგი საზრდოობს წვიმის, თოვლის ნადნობი და მიწისქვეშა წყლებით. მდინარის დონის რყევის წლიური ამპლიტუდა ქალაქ ბუდაპეშტთან 6-8 მ. აღწევს. წყლის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 6400 მ³/წმ-ს უდრის. მას შავ ზღვაში წლიურად 120 მლნ ტ. ნატანი და წყალში გახსნილი ნივთიერებები შეაქვს. შედარებით ცივ ზამთარში 1-2 თვით ყინულით იფარება. დუნაი უდიდეს მანძილზე (ქ. რეგენსბურგამდე, გერმანია) სანაოსნოა, მასზე 100-მეტი ნავსადგური და ნავმისადგომია.

მდ. რაინს (რეინს) სათავე შვეიცარიის ალპებში აქვს, მიედინება შვეიცარიის, ლიხტენშტეინის, ავსტრიის, გერმანიის, საფრანგეთის და ნიდერლანდების ტერიტორიაზე. ერთვის ჩრდილოეთის ზღვას. იგი წყლიანობით დასავლეთ ევროპაში მხოლოდ დუნაის ჩამორჩება. მისი სიგრძე (წინა რაინის სათავიდან) 1360 კმ-ია. აუზის ფართობი 224 ათასი კმ². იგი წყალუხვია მთელი წლის მანძილზე. ქვემო დინებაში ზღვის მოქცევის გამო მისი დონე დღე-ღამეში 1.5-2.0 მ-ით მატულობს. რაინის წყლის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 2999 მ³/წმ-ს შეადგენს. მხოლოდ საკმაოდ ცივ ზამთარში ყინულით იფარება 1 თვემდე. რაინი მდ. დუნაის მსგავსად დასავლეთ ევროპის უმნიშვნელოვანესი წყლის მაგისტრალია. სანაოსნოა შესართავიდან 886 კმ-ზე. არხებით უკავშირდება დუნაი, რონას, ელბას და სხვა მდინარეებს.

მდ. ნევა ლადოგის ტბიდან გამოედინება და ერთვის ბალტიის ზღვის ფინეთის ყურეს. იგი ქვემო დინებაში იტოტება და ქმნის ვრცელ დელტას რომელზეც გაშენებულია სანკტ-პეტერბურგი. მისი სიგრძე მხოლოდ 74 კმ-ს უდრის. წყალშემკრები აუზის ფართობი კი ლადოგის, ონეგის და სხვა ტბების აუზების ჩათვლით 281 000 კმ²-ია. წყლის საშუალო წლიური ხარჯი კი 2500 მ³/წმ. ამ მაჩვენებლით იგი საკმაოდ აღემატება მსოფლიოს უგრძეს მდინარე ნილოსს (2300 მ³/წმ). არც თუ იშვიათად სამხრეთ დასავლეთის და დასავლეთის ქარები იწვევს ნევის შეტბორვას ქვემო დინებაში. შეტბორვის შედეგად ხშირად წყლით იფარებოდა სანკტ-პეტერბურგის საკმაოდ დიდი ნაწილი. დატბორვას ზოგჯერ კატასტროფული ხასიათიც კი ჰქონდა. ნევა ვოლგა ბალტიის სანაონო გზის ნაწილია.

ვოლგა ევროპის ნაწილის ყოველმხრივ უდიდესი მდინარეა. მას სათავე ვალდაის მაღლობზე, 228 მ. სიმაღლეზე აქვს. ერთვის კასპიის ზღვას, შესართავი 28 მეტრით დაბლაა მსოფლიო ოკეანის დონეზე. მისი სიგრძე 3350 კმ-ია. აუზის ფართობი კი 1,36 მლნ კმ². ვოლგოგრადის ზემოთ მდინარე ვოლგას გამოეყოფა ტოტი ახტუბა, რომლის სიგრძე 537 კმ-ია. ვოლგა-ახტუბის ჭალა დასერილია

ფშანებით და ნამდინარეებით, ვოლგის დელტაში 500 მდე ტოტი, ფშანი და პატარა მდინარეა. ვოლგას ძირითადად თოვლის ნადნობი წყლები ასაზრდოებს. საზრდოობაში მნიშვნელოვანი როლი ეკუთვნის მიქისქვეშა წყლებსაც. წყალსაცავების მოწყობის შემდეგ ვოლგის წყალი მნიშვნელოვნად არის დარეგულირებული. მისი საშუალო წლიური ხარჯი შესესართავთან 7600 მ³/წმ-ს შეადგენს. ვოლგა ბალტიის ზღვასთან ვოლგა-ბალტიის სანაონო არხით არის დაკავშირებული, თეთრ ზღვასთან ჩრდილოეთ დვინის სისტემით და თეთრი ზღვა ბალტიის არხით, ხოლო აზოვის ზღვასთან ვოლგა-დონის სანაონო არხით.

ევროპა, განსაკუთრებით აღმოსავლეთ ევროპის ცენტრალური ნაწილი ტბების სიმრავლით გამოირჩევა. ტბების ქვაბულების წარმოქმნა დაკავშირებულია ტექტონიკურ მოძრაობასთან, მყინვარების მოქმედებასთან (ტელეცკოეს, ჟენევის, ჩუდის, ფსკოვის და სხვა), ნგრევითი მასალით მდინარეთა შეგუებებასთან (ნაგუბარი ტბები – რიწის, სარეზის ად სხვა) ვულკანიზმთან (ფარავნის, კრონოცკოეს და სხვა) ტექტონიკასთან და მყინვარულ მოქმედებასთან (ვენერნის, ვეტერნის, ლადოგის, ონეგის, ევროპაში ბევრია ასვე დელტური, კარსტული, ლაგუნური, მდინარეული, ეოლური, მეწყრული, თერმოკარსტული წარმოშობის ტბები. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ძველი ზღვების ნაშთები (რელიქტები), კასპიისა და არალის ტბები.

კასპიის ტბა არის ნარჩენი (რელიქტური) წყალსატევი ბევრად ვრცელი ხვალინის ზღვისა, რომელსაც ოდესღაც მთელი კასპისპირა დაბლობი ეკავა. მას ზღვას სიდიდისა და გეოლოგიური ისტორიის გამო უწოდებენ. იგი მსოფლიოში უდიდესი ტბაა ზედაპირის სიდიდსა (374 000 კმ²) და წყლის მოვულობის (78 000 კმ³) მიხედვით. გადაჭიმულია ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ თითქმის 1200 კმ-ზე. საშუალო სიგანეა 320 კმ. წყლის დონე დაახლოებით 28 მ-ით დაბალია მსოფლიო ოკეანის დონეზე. მაქსიმალური სიღრმეა 1025 მ. ტბაში 50-მდე პატარა კუძულია, რომელთა ფართობების ჯამი 350 კმ²-ია. ტბის ჩრდოლეთი ნაწილი ყველაზე წყალმარჩხია. აქ სიღრმე 4-8 მ. არ აღემატება. ფსკერი კი ძირითადად ოდნავ ტალღური აკუმულაციური ვაკეა. სამხრეთი ნაწილი უმთავრესად ღრმა ქვაბულია, რომლის ფსკერი უმთავრესად ბრტყელ ვაკეს წარმოადგენს. კასპიის ტბაში ხშირია ძლიერი ღელვა, ტალღის სიმაგრე 11 მ-ს აღწევს. ზედაპირზე წყლის ტემპერატურა ზაფხულში საშუალოდ 24-26⁰-ია, კრასნოვოდსკის ყურეში კი 32⁰-მდე. ჩრდილოეთის ნაწილში კი ტბა ზამთრობით 2-3 თვით იყინება, ყინულის სისიქე 2 მ-ს აღწევს. ტბის წყლის საშუალო მარილიანობა 12,8 პრომილეა, მაქსიმალური აღმოსავლეთ ნაპირებთან 13,2 პრომილე, მინიმალური ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში 1-2 პრომილე. მდინარებს ტბაში ყოველწლიურად 266 კმ³ წყალი შეაქვთ, კასპიის ტბის მცენარეულობა და ცხოველთა სამყარო სახეობებით ღარიბია. ტბაში არის 500-ზე მეტი სახეობის მცენარე, თევზისა და ცხოველთა სახეობები კი 850-ს აღემატება. თევზებიდან აღსანიშნავია ზუთხი, ქაშაყი, ქარსალა, ღორჯო, ფარგა. ძუძუმწოვრებიდან – კასპიის სელაპი. ზუთხის მსოფლიო ჭერის 82% კასპიის ტბაზე მოდის. 1924 წლიდან დაიწყო ტბის ფსკერიდან ნავთობის ამოღება. ყარა-ბოღაზის გოლის ყურეში იღებენ ნატრიუმის სულფატს, მირაბილიტსა და ეფსომიტს. ქ. შევჩენკოში და ქ. კრასნოვოდსკში წარმოებს ტბის წყლის გამტკნარება სამეურნეო მიზნებისათვის.

ლადოგის ტბა აღმოსავლეთ ევროპის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში მდებარეობს. მისი ზედაპირის ფართობი 17 700 კმ²-ს შეადგენს (კუნძულებიანად 18135 კმ²) ტბის უდიდესი სიგრძე 215 კმ-ია, საშუალო სიგანე 83 კმ. მაქსიმალურ

სიღრმე კი 230 მ. ტბაში წყლის მოცულობა 908 კმ³-ს უდრის. ლადოგის ტბის ქვაბული ტექტონიკური წარმოშობისაა და გარადქმნილია მყინვარების მიერ. ტბაში 660 მდე კუნძულია. რომელთა ზედაპირების მთლიანი ფართობი 435 კმ²-ია. ტბიდან გამოედინება მეტად წყალუბვი ნევა. წყლის დონის რყევის ამპლიტუდა 3 მ-ს აღწევს. ტალღების სიმაღლე კი 3 მ-ს აღემატება. შემოდგომაზე ხშირად ყალიბდება შტორმი. ლადოგის ტბის ზედაპირულ ფენაში წყლის ტემპერატურა აგვისტოში დაახლოებით 160-ია, მაქსიმალური 250-მდე. ყინულით დაფარვა იწყება დეკემბერში და მთავრდება მაისის დასაწყისში. ყინულის ფენის სისქე ზოგჯერ 50-100 სმ-ს აღწევს. მათგან აღსანიშნავია ორაგული, კალმახი, სიგა, ფარგა, ქორჭილა, თართი და სხვა. ტბა სანაოსნოა და ვოლგა-ბალტიის გზის ნაწილია. სამხრეთ სანაპიროს გასწვრივ მდ. სვირიდან ნევამდე გაყვანილია შემოვლები არხი.

ჟენევის ტბა მდებარეობს დასავლეთ ალპებში. შვეიცარიისა და საფრანგეთის საზღვარზე, მისი ზედაპირის ფართობი 581 კმ²-ია. უდიდესი სიგრძე 70 კმ. უდიდესი სიგანე 14 კმ, საშუალო კი 8,3 კმ. ტბის ზედაპირი ზღვის დონიდან 372 მ. სიმაღლეზეა. უკავია საკმაოდ ღრმა ქვაბული (ტბის უდიდესი სიღრმე 310 მ-ია) ტბაში გაედინება მდ. რონა, რომლის ჩამონადენი დარეგულირებულია ტბიდან რონის გამოსვლის ადგილზე აგებული კაშხლით. ტბაში წყლის მოცულობა 90 კმ³-ს უდრის. წყლის ტემპერატურა ზედაპირთან ზაფხულში 19-240, ზამთარში 4-50-მდე. ტბაში 26 სახეობის თევზია, მისი ზედაპირი მჭიდროთაა დასახლებული.

ევროპაში, წყალმომარაგების უმნიშვნელოვანესი წყაროა მიწისქვეშა წყლები. მისი მარაგი 2000 მ სირღმემდე დაახლოებით 4,8 მლნ კმ³-ს უდრის. კონტინენტის მთელ რიგ ქვეყნებში, აღნიშნული წყლები ფართოდ გამოიყენება მოსარწყავად, წყალმომარაგებისათვის და სხვა.

ევრაზიის თანამედროვე გამყინვარება წარმოდგენილია მთისა და არქტიკული კუნძულების მყინვარების სახით. მთიანი სისიტემებიდან გამყინვარების ფართობით გამოირჩევიან სკანდინავიის მთები (5000 კმ²), ალპები (4140 კმ²) და სხვა.

ევროპა წყალსაცავების სიმრავლითაც გამოირჩევა (დაახლოებით 3000) მათი მნიშვნელოვანი ნაწილი კომპლექსური დანიშნულებისაა, წყალსაცავების წყალი გამოიყენება მოსარწყავად, წყალმომარაგებისათვის, ჰიდროენერგეტიკისათვის, სანაოსნოდ, მხოლოდ რუსეთში 1200-ზე მეტი წყალსაცავია, რომელთა ჯამური მოცულობა დაახლოებით 950 კმ³-ს უდრის.

აზია

აზიაში შიგა წყლები უაღრესად არათანაბრად არის განაწილებული, რასაც ძირითადად ჰავის ნაირგვარობა, მეტად რთული რელიეფი, და ტერიტორიის სიდიდე განაპირობებს. შიგა წყლები განსაკუთრებულ უხვადაა კუნძულოვან აზიაში (მაღაის არქიპელაგი, ფილიპინების კუნძულები და სხვა) ინდოჩინეთში, ინდოეთის, სამხრეთ ჩინეთის აღმოსავლეთ რაიონებში, აღმოსავლეთ ჰიმალაის სამხრეთ კალთებზე, ტბებისა და ჭაობების სიმრავლით ასევე გამოირჩევა კონტინენტის აღმოსავლეთ ნაწილი.

აზიის მდინარეებისათვის დამახასიათებელია წლის განმავლობაში წყლიანობის უკიდურესად არათანაბარი განაწილება, და დიდი რყევა რაც ძირითადად საზრდოობის პირობებით არის განპირობებული. მდინარეთა საზრდოობა საკმაოდ თავისებურია, ყაზახეთის ჩრდილოეთი ნაწილის და რიგი

სხვა არიდული ზონის დროებითი ნაკადები მხოლოდ თოვლის ნადნობი წყლით საზრდოობენ. ძირითად წვიმისა და მიწისქვეშა წყლით სარგებლობენ ეკვატორული, სუბეკვატორული სარტყლების, მუსონების გავრცელების რაიონების და სხვა მდინარეები. აზიის უმეტეს ნაწილზე, განსაკუთრებით ზომიერ სარტყელში მდინარეთა მასაზრდოებელია თოვლის ნადნობი, მიწისქვეშა და წვიმის წყლები, პამირის, ტიანშანის, ყარაყორუმის, ჰიმალაის და სხვა მთათა სისიტემების მდინარეთა ჩამონადენში აღნიშნულ სამ საზრდოობის წყაროსთან მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მყინვარების ნადნობ წყალს.

აზიის ტერიტორიის დიდი ნაწილზე მდინარეთა ქსელი საკმაოდ ხშირია. რაც უმთავრესად ატმოსფერული ნალექების მნიშვნელოვანი რაოდენობითა და დანაწევრებული რელიეფით არის განპირობებული. კონტინენტზე რეჟიმით, საზრდოობითა და სიდიდით ერთმანეთისაგან განსხვავებული უამრავი მდინარეა,

კონტინენტის უდიდესი მდინარეები ყოველმხრივ აზიურ ნაწილშია თავმოყრილი. მათგან სიგრძის მიხედვით აღსანიშნავია იანძი, ხუანხე, მეკონგი, ამური, ლენა, ენისეი, ობი, ინდი, შატ-ელ-არაბი (ტიგროსისა და ევფრატის შეერთებით წარმოქმნილი) სირდარია, სალუინი, განგი, ინდი, ამუდარია. ირავადი და ა.შ. აღსანიშნავია, რომ არც კონტინენტზე არ არის ისეთი დიდი გაუდინარი ტერიტორია, როგორც აზიაში. აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჩამოყალიბებულ მდინარეებს წყალი შეაქვს კასპიის, არალის, ბალხაშის, ლობნორის და სხვა მლაშე ან მომლაშო ტბებში. აღნიშნული ტერიტორიის ზოგი მდინარის წყალს დიდი რაოდენობით მოსარწყავად იყენებენ. ბევრი მდინარის წყალი ფილტრაციასა და აორთქლებაზე იხარჯება. ამიტომ ზოგი მათგანი შესართავამდე ვერ აღწევს. აზიის იმ დიდი მდინარეებს, რომლებიც ციმბირში ყალიბდებიან მერიდიანული მიმართულება აქვთ, ისინი საკმაოდ წყალუხვნი არიან, უმნიშვნელო დახრილობა აქვთ, ზამთარში ყინულის ფენით იფარებიან და მძლავრი წყალდიდობით ხასიათდებიან. როგორც ცნობილია აზიაში მთის მყინვარებს ვრცელი ტერიტორია უკავია, ამიტომ ის მდინარეები, რომელთა აუზებში მყინვარები ფართოთა წარმოდგენილი გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობებით, ხოლო ზამთარში წყალმცირობით გამოირჩევიან. წყლის მაქსიმალური ხარჯი კი ზაფხულში ყალიბდება. მუსონური ჰავის გავრცელების რაიონებში ჩამოყალიბებულ მდინარეებს წლის თბილ პერიოდში საკმაოდ მძლავრი წვიმისმიერი წყალდიდობა ახასიათებთ. ინდონეზიასა და ეკვატორული სარტყლის სხვა მხარეებში მდინარეები მთელი წლის განმავლობაში წყალუხვია.

ინდოეთის ოკეანის აუზს მიეკუთვნება წყლიანობით მსოფლიოში მესამე მდ. განგი. მისი სათავე ჰიმალაის ქედის სამხრეთ კალთაზეა. ერთვის ინდოეთის ოკეანეს ბენგალის ყურეში. განგის სიგრძე 2700 კმ-ია, აუზის ფართობი კი 1,12 მლნ კმ². იგი მდინარე ბრაჰმაპუდრასათან ქმნის დელტას, რომლის ფართობი 80-100 ათსი კმ²-ია. დელტის ჩრდილოეთ ნაწილში ნაყოფიერი ნიადაგებია, სამხრეთში კი ჯუნგლები და ჭაობები. განგი შერეული საზრდოობისი მდინარეა. მის საზრდოობაში ოთხივე მდგენელი მონაწილეობს. ამასთან მთიან ნაწილში დიდია თოვლისა და მყინვარების ნადნობი წყლები, შუა და ქვემო დინებაში კი მუსონური წვიმის წყლის ხვედრითი წილი. წყალდიდობა რამოდენიმე თვეს გრძელდება. მაქსიმალური წყლიანობა აგვისტოს მეორე, ან სექტემბრის პირველ ნახევარშია. მძლავრი წყალდოდობებისას წყლისი დონე 15 მ-ითაც კი მატულობს. მდინარეში მოქცევის ტალღა აღმა დაახლოებით 300 კმ-ზე ვრცელდება. განგის წყლის საშუალო ხარჯი 39 000 მ³/წმ-ია. მას ბენგალის ყურეში ყოველწლიურად

დაახლოებით 350 მლნ ტონა მყარი მასალა შეაქვს. მდინარე სანაოსნოა შესართავიდან 1450 კმ-ზე.

ინდოეთის ოკეანის მდინარეებიდან ირავადს წყლიანობით მეორე დაგილი უკავია, მას სათავე აქვს ტიბეტის მთიანეთში სამხრეთ-აღმოსავლეთ პერიფერიაზე. მისი სიგრძე 2300 კმ-ია წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 0.41 კმ², ირავადი ერთვის ანდამანის ზღვას. იგი აჩენს საკმაოდ ვრცელ დაჭაობებულ დელტას, რომლის ფართობი 30-45 ათს კმ²-ს უდრის. საზრდოობს წვიმის, თოვლის ნადნობი და მიწისქვეშა წყლებით. მის რეჟიმს ბევრად განაპირობებს მუსონური ჰავა. შესართავთან წყლის საშუალო წლიური ხარჯი 15400 მ³/წმ-ს შეადგენს. უდიდესი კი, არც თუ იშვიათად 40 000 მ³/წმ-საც აღემატება. ირავადი სანაოსნოა შესართავიდან 1440 კმ-ზე.

წყნარი ოკეანის მდინარეებიდან აღსანიშნავია იანძი (იანძიძიანი) რომელსაც სიგრძით 5520 კმ აზიაში პირველი ადგილი უკავია. მისი სათავე ტიბეტის ზეგნის ცენტრალურ ნაწილშია. 550 მ. სიმაღლეზე. ერთვის აღმოსავლეთ ჩინეთის ზღვას. სადაც არც თუ ისე დიდ დელტას ქმნის. იანძის წყალშემკრები აუზის ფართობი 1.81 მლნ კმ²-ს უდრის. ჰიდროლოგიურ რეჟიმს ძირითადად მუსონური ჰავა განაპირობებს. ზემო დინებაში მდინარეთა საზრდოობაში დიდია თოვლისა და მყინვარების ნადნობი წყლების წვლილი. წლის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 31500 მ³/წმ-ია. ამ მაჩვენებლით იანძს მსოფლიოში მეოთხე ადგილი უკავია. მას ზღვაში ყოველწლიურად ჩააქვს 300 მლნ ტონა მყარი ნატანი. ასანაოსნოა შესართავიდან 2850 კმ-ზე. იანძის აუზი, განსაკუთრებით მის შუა და ქვემო წელი ჩინეთის უმნიშვნელოავენსი სამრეწველო და სასოფლო-სამეურნეო რეგიონია აქ ცხოვრობს ჩინეთის მოსახლეობის 1/3-ზე მეტი.

მეკონგიც საკმაოდ წყალუხვი მდინარეა. მისი სათავე ტიბეტის მთიანეთში ერთვის სამხრეთ ჩინეთის ზღვას და აჩენს დაახლოებით 70 000 კმ² ფართობის საკმაოდ დაჭაობებულ დელტას. მეკონგის სიგრძე 4500 კმ-ია, აუზის ფართობი 0,81 მლნ კმ². კამპუჩიის ვაკეზე გამოსვლისას მეკონგი ქმნის წყლიანობით მსოფლიოში ერთ-ერთ უდიდეს ჩანჩქერს კონს, რომლის სიმაღლე დაახლოებით 21 მ-ია. მდინარის ძირითადი მასაზრდოებელია წვიმის წყალი. ზემო დინებაში მნიშვნელოვანია თოვლისა და მყინვარების ნადნობი წყლების წვლილი. წყლის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 16100 კმ³/წმ-ის ტოლია. ზემო დინებაში მდინარე იყინება 1-2 თვით. სანაოსნოა შესართავიდან 700 კმ-ზე. წყალდიდობისას კი 1600 კმ-ზე.

მდ. ამური წარმოიშობა მდ. შილკისა და მდ. აგრუნის შეერთებით. აღნიშნული ადგილიდან შესართავმდე სიგრძე 2820 კმ-ია. მდ. აგრუნის სათავიდან კი 4440 კმ. ოხოტის ზღვასთან შეერთებისას წარმოშობს 48 კმ სიგრძის ლიმანს. ამურის წყალშემკრები აუზის ფართობი 1,86 მლნ კმ²-ს უდრის. მთებიდან გამოსული ამური ქვემო ამურის დაბლობზე მიედინება. სადაც ქმნის განიერ ხეობას და იტოტება. მდინარის ვრცელ ჭალაში 6000 მეტი ტბაა, მდინარეს ძირითადად ასაზრდოებს წვიმის წყალი, აუზის ზემო ნაწილში საზრდოობაში მონაწილეობს ასევე თოვლის ნადნობი, (წლიურის 19%) და მიწისქვეშა (17%) წყლები. წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი შესართავთან 11200 მ³/წმ-ია. წლის განმავლობაში წყლის დონის რყევის ამლიტუდა ქვემო დინებაში 6-7 მ-ია. ძირითადად ნოემბერ-მარტში ამური ყინულის ფენით იფარება. სანაოსნოა სათავიდან შესართავმდე.

ჩრდილოეთის ყინულოვან ოკეანის მდინარეებს შორის უპირველესად აღსანიშნავია ენისეი, რომელიც მსოფლიოს უდიდეს მდინარეთა რიცხვს

მიეკუთვნება. მის სათავეს დასავლეთ საიანის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთით არსებული დიდი და პატარა ენისეის შერთების ადგილი წარმოადგენს. ერთვის კარის ზღვას. ენისეის სიგრძე სათავიდან 3487 კმ-ია. პატარა ენისეის სათავიდან კი 4102 კმ. მისი წყალშემკრები აუზის ფართობი 2.58 მლნ კმ²-ია. ენისეის აუზს ახასიათებს მკვეთრი ასიმეტრიულობა. მისი მარჯვენა ნაწილი 5,6 ჯერ უფრო დიდია, ვიდრე მარცხენა. აუზი უმთავრესად მთიანია. მის უმეტეს ნაწილში მუდმივი მზრალობაა. აქ 126000 მეტი ტბაა, რომელთა ფართობების ჯამი დაახლოებით 52 000 კმ²-ს შეადგენს. ენისეი შერეული საზრდოობის მდინარეა. საზრდოობაში თოვლის ნადნობი წყლების წილი 50%-მდეა. მისი საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 19300 მ³/წმ-ს უდრის. ოქტომბრის ბოლოდან ქვემო დინება ყინულით იფარება. სანაოსნოა შესართავიდან დაახლოებით 3000 კმ-ზე, მასზე ტივებით ხე-ტყეს აცურებენ და იჭერენ თევზს.

ლენაც მსოფლიოს ერთ-ერთი უდიდესი მდინარეა, იგი გამოედინება ბაიკალის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ კალთაზე. ზღვის დონიდან 930 მ-ზე ტბიდან და ერთვის ლაპტევების ზღვას სადაც აჩენს ვრცელ დელტას, რომლის ფართობი დაახლოებით 30 000 კმ²-ია. დელტაზე ლენა 150-მდე ტოტად იყოფა, ლენას სიგრძე 4400 კმ-ს უდრის, აუზის ფართობი კი 2,49 მლნ კმ²-ს. ლენა უმთავრესად საზრდოობს თოვლის ნადნობი და წვიმის წყლით. ძირითადად მუდმივი მზრალობის დიდ ფართობებზე გავრცელების გამო საზრდოობაში მიწიქვეშა წყლების წილი უმნიშვნელოა. მისი საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 16800 მ³/წმ-ს შეადგენს. მაქსიმალური კი 200000 მ³/წმ-ს აღწევს. მას ზღვაში ყოველწლიურად ჩააქვს 50 მლ-მდე ტონა მყარი ნატანი.

მდ. ობს წყალშემკრები აუზის ფართობით (2,99 მლნ კმ²) მსოფლიოში მეხუთე ადგილი უკავია. წარმოიქმნება მდ. ბიას და მდ. კატუნის შერთებით. რომლებსაც სათავეები ალტაის მთებში აქვთ, იგი კვეთს ცენტრალური ციმბირის ვაკეს და ჩაედინება კარის ზღვის ობის უბეში. შესართავთან მდინარე იტოტება და აჩენს დაახლოებით 4 000 კმ² ფართობის დელტას. მდინარის სიგრძე დასახელებული სათავიდან 3650 კმ-ია, კატუნის სათავიდან კი 4245 კმ. თუ სათავედ ჩავთვლით მდ. ირტიშის დასწყისს მაშინ ობის სიგრძე 5570 კმ იქნება. ობის აუზის დიდი ნაწილი ტყეს და ჭაობს უკავია, მისი ძირითადი მასაზრდოებელია თოვლის ნადნობი წყალი. წყლის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან 12500 მ³/წმ-ია. სანაოსნოა თითქმის მთელ სიგრძეზე.

აზია, ტბების სიმრავლით გამოირჩევა. ტბების ქვაბულების წარმოქმნა დაკავშირებულია ტექტონიკურ მოძრაობასთან, მყინვარების მოქმედებასთან, ნგრევითი მასალით მდინარეთა შეგუებებასთან. ვულკანიზმთან (ფარავნის, კრონოცკოეს და სხვა) ტექტონიკასთან და მყინვარულ მოქმედებასთან აზიაში ბევრია ასვე დელტური, კარსტული, ლავუნური, მდინარეული, ეოლური, მეწყრული, თერმოკარსტული წარმოშობის ტბები. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ძველი ზღვების ნაშთები (რელიქტები), კასპიისა და არალის ტბები.

ბაიკალის ტბა აღმოსავლეთ ციმბირის სამხრეთ ნაწილში მდებარეობს იგი მსოფლიოში უღრმესი (1620 მ) ტბაა. მისი ზედაპირის ფართობი 31500 კმ²-ს უდრის, უდიდესი სიგრძე 636 კმ-ია. საშუალო სიგანე კი 48 კმ. ტბაში წყლის მასის მოცულობა 23 000 კმ²-ია, რაც ევრაზიის მტკნარი ტბებში არსებული წყლების 71,9 % -ია. ტბას ერთვის 336 დიდი და პატარა მდინარე. გამოედინება მდ. ანგარა. ტბაში 26 კუნძულია, მათგან 5 ხანგამოშვებით წყლით იფარება. მდინარეებს მასში ყოველწლიურად საშუალოდ 58,2 კმ³ წყალი შეაქვთ. ტბაში წყლის რყევის საშუალო

წლიური ამპლიტუდა 0.8 მ-ია. აგვისტოში წყლის ზედაპირული ფენის ტემპერატურა 9-120-ს უდრის, ნაპირებთან ზოგჯერ 200-მდე. ქარებით გამოწვეული ტალღების სიმაღლე ზოგჯერ 405 მ. აღწევს. ბაიკალის ტბის გამჭირვალობა 40-მ-მდეა. ტბა მდიდარია ანგბადით. მისი ფლორა და ფაუნა საკმაოდ მრავალფეროვანია, სახეობათა 3/4-ზე მეტი ენდემურია. თევზებიდან სამრეწვლო მნიშვნელოვან ბისაა ომული, კაპოეტი და ტბის სიგი. აქაური თართი სიგრძით 180 სმ-მდეა, წონით კი 100-120 კგ-მდე. ტბა სანაოსნოა, ძირითადად იყენებენ ხე-ტყის დასაცურებლად.

ბალხაშის ტბა ყაზახეთის წვრილგორაკების სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, საკმაოდ ვრცელ ქვაბულში მდებარეობს. მისი წყლის დონე დაახლოებით 340 მ. სიმაღლეზეა. ტბის ზედაპირის ფართობი 18200 კმ²-ია, უდიდესი სიგრძე 605 კმ, სიღრმე კი 26 მ. ტბაში წყლის მასის მოცულობა 112 კმ³-ს შეადგენს. ბალხაში გაუდინარი ტბაა. დონის რყევა აპლიტუდის საშუალო წლიური სიდიდე 3 მ-ს აღემატება. იყინება ნოემბრის ბოლოდან აპრილის დასაწყისამდე. ბალხაში ყველა სხვა ტბისაგან გამოირჩევა იმით, რომ მისი დასვლეთი ნაწილი თითქმის მტკნარია (მინერალიზაცია 0,74 გრ/ლ) აღმოსავლეთი კი მომლაშო (5,21 გრ/ლ) რაც ძირითადად ამ ნაწილების შემაერთებელი სრუტის მეტად მცირე სიგანითა და სიღრმითა და შესაბამისად მათ შორის ძალიან უმნიშვნელო წყალცვლით აიხსნება. ტბის დასავლეთი ნაწილის სიმტკნარის ძირითადი განმაპირობებელია მდ. ილი, რომელსაც ტბაში წლიური ჯამური ჩამონადენის 80%-მდე შეაქვს. ბალხაში ტბის ცხოველთა სამყარო მეტად მდიდარია, არის მოლუსკები, კიბოსნაირები, პლანქტონი, თევზის 20 სახეობა, რომელთაგან 6 საკუთრივ ბალხაშისთვისაა დამახასიათებელი. სამრეწველო მნიშვნელობისაა კობრი, ფარგა, ბალხაშის ქორჭილა, კაპარჭინა და სხვა.

კუკუნორი უდიდესი გაუდინარი ტბაა ცენტრალურ აზიაში. მისი ზედაპირის ფართობი 4420 კმ²-ია. მაქსიმალური სიღრმე კი 38 მ. მისი ზედაპირი ზღვის დონიდან 3205 მ-ზეა. ერთვის 23 მდინარეს ზაფხულობით ზედაპირთან წყალი 18-200-მდე თბება. ნოემბრიდან მარტამდე ტბა ყინულითაა დაფარული

“მკვდარი ზღვა” გაუდინარი მლაშე ტბაა იორდანისა და ისრაელში, მისი უდიდესი სიგრძე 76 კმ-მდეა. საშუალო სიგანე 12,4 კმ. ზედაპირის ფართობი ამჟამად 940 კმ-ია. უდიდესი სიღრმე 400 მ. ტბა ხმელეთის ყველაზე ღრმა ტექტონიკურ ქვაბულშია. მისი ზედაპირი ზღვის დონიდან 395 მ-ით (ზოგიერთი მონაცემით 402 მ-ით) დაბლა მდებარეობს უმთავრესად საზრდოობს მდინარე იორდანეს ჩამონადენით და მიწისქვეშა წყლებით. ტბაში წყლის მთლიანი მოცულობა დაახლოებით 188 კმ³ უდრის. ტბის წყალი მეტად მარილიანია. მისი საშუალო მარილიანობა 260-270 პრომილეა. ზოგიერთ წელს კი 310 პრომილემდე. დიდი მარილიანობის გამო ტბა ფაქტიურად მოკლებულია ორგანულ სიცოცხლეს. ტბისათვის დამახასიათებელია დონის მნიშვნელოვანი რყევა.

აზიაში, განსაკუთრებით კი მის არიდულ ნაწილში წყალმომარაგების უმნიშვნელოვანესი წყაროა მიწისქვეშა წყლები. მისი მარაგი 2000 მ სიღრმემდე დაახლოებით 4,8 მლნ კმ³-ს უდრის. კონტინენტის მთელ რიგ ქვეყნებში, განსაკუთრებით აზიურ ნაწილში აღნიშნული წყლები ფართოდ გამოიყენება მოსარწყავად, წყალმომარაგებისათვის და სხვა. მაგ. ინდოეთში მოსარწყავად გამოყენებული წყლების 20-30% მიწისქვეშაა. აზიის გვალვიან არეებში გამოვლენილია 60-ზე მეტი მტკნარი მიწისქვეშა წყლების არტეზიული აუზი.

აღსანიშნავია, რომ მიწისქვეშა წყლების წილი მდინრეთა წლიურ ჩამონადენში დაახლოებით 4700 კმ³-ს შეადგენს.

ევრაზიის თანამედროვე გამყინვარება წარმოდგენილია მთისა და არქტიკული კუნძულების მყინვარების სახით. მთიანი სისტემებიდან გამყინვარების ფართობით გამოირჩევიან ჰიმალაი (გამყინვარების მთლიანი ფართობი 33 000 კმ²), ყარაყორუმი (17 800 კმ²), ტიან-შანი (6900 კმ²), და სხვა.

აზია წყალსაცავების სიმრავლითაც გამოირჩევა, მათი მნიშვნელოვანი ნაწილი კომპლექსური დანიშნულებისაა, წყალსაცავების წყალი გამოიყენება მოსარწყავად, წყალმომარაგებისათვის, ჰიდროენერგეტიკისათვის, სანაოსნოდ, ოაზისის მოსაშენებლად. ევრაზიაში წყალსაცავების სიმრავლით გამოირჩევა ინდოეთი, რუსეთი ჩინეთი, ასევე ერაყი და თურქეთი, წყლის სრული მოცულობისა და ფართობის მიხედვით აღსანიშნავია მდინარე ანგარაზე არსებული ბრატსკის წყალსაცავი შესაბამისად (169,3 კმ³) და (5500 კმ²).

ლიტერატურა:

1. კერესელიძე დ, ტრაპაიძე ვ, ბრეგვაძე გ, „ზოგადი ჰიდროლოგია“ თსუ, 2012.
2. კერესელიძე დ, ბლიაძე მ „წყლის ობიექტებზე რეკრეაციის ზემოქმედების გეოგრაფიულ-ეკოლოგიური ასპექტები“, თბილისი 2008
3. ლოლობერიძე მ. „წყლის ეკოსისტემები დაცვა და რაციონალური გამოყენება“ თბილისი, მეცნიერება 1992
4. ყრუაშვილი ი. და სხვა „წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვა“ თბილისი, 2008
5. ქოჩიაშვილი დ. „საქართველოს გეოგრაფია“ თბილისი, 2001
6. უკლება ნ. „საქართველოს წყლის რესურსების გამოყენება სახალხო მეურნეობაში“ თბილისი, 1997
7. ხმაღძე გ. „საქართველოს წყლის რესურსები“, თბილისი 2009
8. ხომერიკი ი, ალავერდაშვილი მ ‘წყლის რესურსების ბალანსური კვლევა“ თსუ 2003
9. „საქართველოს კანონი წყლის შესახებ“ საქართველოს საკანონდებლო მაცნე, 1997

თბილისის წყალსაცავი, „თბილისის ზღვა“, სამგორის წყალსაცავი

თბილისის წყალსაცავი, „თბილისის ზღვა“, სამგორის წყალსაცავი - წყალსაცავი ივრის ზეგანზე, ქ. თბილისის მახლობლად, მისგან ჩრდილო-აღმოსავლეთით (თბილისის საქალაქო საკრებულოსადმი დაქვემდებარებული ტერიტორიის ფარგლებში), ზ.დ. 535 მ სიმაღლეზე. ზედაპირის ფართობია 11,6 კვ.კმ, წყლის მოცულობა - 308 მლნ მ³, საშუალო სიღრმე - 26,6 მ, უდიდესი სიღრმე - 45 მ.

წყალსაცავი შექმნილია მდ. მტკვრის ძველ ხეობაში მლაშე ტბების (ავლაბრის, ილგუნინის, კუკიის) ადგილას. საზრდოობს სამგორის სარწყავი სისტემის ზემო მაგისტრალური არხიდან გამომდინარე მდ. ივრის წყლით. მისგან წყალი ქვემო⁹ და ღრმაღელის მაგისტრალური არხებით გაედინება ქვემო ქართლის ვაკისაკენ. წყალს იყენებენ თბილისის წყალმომარაგებისათვის და სარწყავად. ამიტომ მისი დონე ყველაზე დაბალია (7-10 მ-ით დაბლა) ზაფხულსა და შემოდგომაზე. წყლის საერთო მინერალიზაციაა 300-500 მგლ. წყალში არ იყინება, თუმცა ძლიერ მკაცრ ზამთარში დამახასიათებელია ყინულნაპირისი და თოში. იცის ღელვა.

ჟინვალის წყალსაცავი

ჟინვალის წყალსაცავი - წყალსაცავი მდ. არაგვის ხეობაში (მთიულეთის არაგვისა და შავი არაგვის შეერთების ადგილას), დუშეთის რაიონში, ზ.დ. მ სიმაღლეზე. ზედაპირის ფართობია 11,5 კვ. კმ.

წყალსაცავი აიგო სოფელ ჟინვალის ადგილას, რის გამოც იქაური მოსახლეობის უმეტესობა დასახლდა ახლანდელი დაბა ჟინვალის ტერიტორიაზე. წყლის ქვეშ მოექცა არაერთი არქეოლოგიური ძეგლი (ჟინვალი უძველესი ხანიდან დასახლებული პუნქტია, რომელიც XII საუკუნიდან ქალაქად მოიხსენიება)

სიონის წყალსაცავი

წყალსაცავი მდ. ივრის შუა წელის ხეობაში, თიანეთის რაიონში, დაბა სიონთან, ზ.დ. მ სიმაღლეზე. ზედაპირის ფართობია 12,8 კვ.კმ, წყალშემკრები აუზის ფართობი - 587 კვ.კმ, წყლის მოცულობა - 325,4 მლნ მ³, საშუალო სიღრმე - 25,4 მ, უდიდესი სიღრმე - 67 მ. ყინულსაფარი ჩნდება მხოლოდ ძლიერ მკაცრ ზამთარში. სანაპირო ფერდობები შემოსილია ფოთლოვანი ტყეებით, დაბა სიონის მიდამოებთან კი - მეორეული მცენარეულობით. წყალს იყენებენ სარწყავად და მცირე ჰესების (მარტყოფის ჰესი, საცხენისის ჰესი, თეთრახევის ჰესი) მუშაობისათვის

შაორ-ტყიბულის წყალსაცავების კასკადი

მდებარეობს რაჭის ქედის ჩრდილოეთ და სამხრეთ კალთებზე, ამბროლაურის და ტყიბულის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე, ზ.დ. 1133 მ და მ სიმაღლეებზე (შესაბამისად). შაორის წყალსაცავი მდებარეობს რაჭის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე, შაორის ქვაბულში. ზედაპირის ფართობია 9,2 კმ², წყლის მოცულობა - 90,6 მლნ მ³,

საშუალო სიღრმე - 9,8 მ, მაქსიმალური სიღრმე - 14,5 მ. წყალსაცავი მოქცეულია პატარა კარსტული ტბების (ხარისთვალა, ძროხისთვალა) ადგილას, სადაც მიწაყრილის კაშხლით შეგუბდა მდ. შაორის წყალი.

ტყიბულის წყალსაცავი მდებარეობს რაჭის ქედის სამხრეთ ფერდობზე. ზედაპირის ფართობია 12,1 კვ.კმ, საშუალო სიღრმე - 7 მ, მაქსიმალური სიღრმე - 17,5 მ. საქართველოს სხვა წყალსაცავებისაგან იგი იმით განსხვავდება, რომ მხოლოდ აქ გვხვდება კუნძულები, რომელთა რაოდენობაც ექვსამდეა. ამათგან ოთხი დონის მომატებისას წყლით მთლიანად იფარება.

ტყიბულის წყალსაცავის წყალი ძლიერ მღვრია, ვინაიდან მასში ჩამდინარე პატარა მდინარეების მყარ ნატანში უხვადაა ქვანახშირის მტვერი. ამიტომ ეს წყალი გამოუსადეგარია სასმელად და საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის.

წალკის წყალსაცავი, ხრამის წყალსაცავი

წყალსაცავი მდ. ხრამის აუზში, წალკის რაიონში, ზ.დ. 1506 მ სიმაღლეზე. ზედაპირის ფართობია 33,7 კვ.კმ (იგი უდიდესი წყალსაცავია საქართველოში), წყალშემკრები აუზის ფართობი - 1060 კვ.კმ, წყლის მოცულობა - 312 მლნ მ³, საშუალო სიღრმე - 9,3 მ, მაქსიმალური სიღრმე - 25 მ. დეკემბრიდან მარტის ბოლომდე წყალსაცავზე ჩნდება ყინულსაფარი, რომლის სისქეც თებერვალში, ზოგჯერ 80 სმ-ს აღწევს. წყალსაცავი წყლით ამარაგებს ორ ჰიდროელექტროსადგურს: ხრამჭეს - I და ხრამჭეს - II.

საქართველოს ჰიდროელექტროსადგურები

აწჰესი

აწჰესი სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგურია. მდებარეობს აჭარაში, ბათუმთან 30 კმ-ში, მდინარე აჭარისწყალზე. მისი დადგმული სიმძლავრეა 16 მგვტ. ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 85 მლნ. კვტსთ-ია. აწჰესი ექსპლუატაციაში შევიდა 1941 წელს.

ჩითახევჰესი

ჩითახევჰესი სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგურია. იგი მდებარეობს მდ. მტკვარზე, სოფელ დვირთან (ბორჯომის რაიონი). ჰესის დადგმული სიმძლავრეა 21 მგვტ. ჩითახევჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 110 მლნ. კვტსთ-ია. ჰესი ექსპლუატაციაში შევიდა 1949 -51 წლებში.

გუმათჰესების კასკადი

გუმათჰესების კასკადის შემადგენელი ჰიდროელექტროსადგურები გუმათჰესი I და გუმათჰესი II ითვალისწინებენ მდინარე რიონის შუა წელის ენერგეტიკულ გამოყენებას 12 კმ მონაკვეთზე სოფელ ჟონეთიდან რიონჰესის წყალსაცავამდე. ქ. ქუთაისიდან 7 კილომეტრის დასორებით, ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით, მდინარე რიონზე აგებულია 30 მ სიმაღლის ბეტონის გრავიტაციული კაშხალი, რომელიც ქმნის 13 მლნ მ³ სასარგებლო მოცულობის წყალსაცავს.

გუმათჰესი I

გუმათჰესების კასკადის პირველ საფეხურს წარმოადგენს დღეღამური რეგულირების, კაშხალთან მდებარე ტიპის ჰიდროელექტროსადგური - გუმათჰესი I. სადგური ექსპლუატაციაში გადაეცა 1958 წელს. მისი დადგმული სიმძლავრეა 44 (4X11) მეგავატი და საპროექტო საშუალო წლიური გამომუშავება 249 მილიონი კილოვატსაათი.

გუმათჰესი II

გუმათჰესების კასკადის მეორე საფეხურს წარმოადგენს დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგური - გუმათჰესი II. სადგური მუშაობს გუმათჰესი I-ის მიერ ტურბინებში გატარებულ წყალზე, რომელიც მიეწოდება გუმათჰესს II. სადგური ექსპლუატაციაში გადაეცა 1956 წელს. მისი დადგმული სიმძლავრეა 22,8 (3X7,6) მვტ და საპროექტო საშუალო წლიური გამომუშავება 127 მლნკვტსთ. იმყოფება კერძო საკუთრებაში.

ლაჯანურჰესი

ლაჯანურჰესი განთავსებულია ცაგერის მახლობელ ტერიტორიაზე. იგი წარმოადგენს მდინარე ლაჯანურში მდინარე ცხენისწყლის გადმოგდებით მიღებულ საერთო წყალჩამონადენზე აშენებულ ჰესს, რომელსაც 25 მილიონი მ³ წყალსაცავი გააჩნია. მიწისქვეშა ჰიდროელექტროსადგური დეკადური რეგულირებისაა, საპროექტო დადგმული სიმძლავრით 112,5 მვტ (3 ხ 37,5) და საშუალო წლიური გამომუშავებით - 438 მლნ კვტსთ. ლაჯანურჰესი ექსპლუატაციაში გადაეცა 1960 წელს. იმყოფება კერძო საკუთრებაში.

რიონჰესი

რიონჰესი წარმოადგენს დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურს. სადგურზე გამოიყენება მდინარე რიონისა და მდინარე ცხენისწყლის საერთო წყალჩამონადენინ. სათავე ნაგებობანი განთავსებულია იმ მიდამოებში, სადაც მდინარე რიონი ქ. ქუთაისის საზღვრებში შედის, ხოლო ძალური კვანძი - რკინიგზის სადგურ „რიონის“ მახლობელ ტერიტორიაზე. ელექტროსადგური ექსპლუატაციაში გადაეცა 1933 წელს. მისი დადგმული სიმძლავრეა 48 (4X12) მვტ და საპროექტო საშუალო წლიური გამომუშავება 235 მლნ კვტსთ.

შაორჰესი

შაორ-ტყიბულის ჰესების კასკადის პირველ საფეხურს წარმოადგენს წლიური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგური - შაორჰესი. სადგურზე გამოიყენება მდინარე შაორის წყალი. წყალსაცავს ქმნის შაორის ტაფობში, სოფელ ხორგას მიდამოებში აგებული კაშხალი. ძალური კვანძი განთავსებულია ქ. ტყიბულში. სადგური ექსპლუატაციაში გადაეცა 1955 წელს. მისი დადგმული სიმძლავრეა 38,4 (4X9,6) მეგავატი და საპროექტო საშუალო წლიური გამომუშავება 114 მილიონი კილოვატსაათი.

მევრულაჰესი (ტყიბულჰესი)

შაორ-ტყიბულის ჰესების კასკადის მეორე საფეხურია წლიური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგური -მევრულაჰესი. სადგურზე გამოიყენება შაორჰესის ნამუშევარი წყლის მდინარე ტყიბულში გადადებით მიღებული ერთობლივი წყალჩამონადენი. 82 მილიონი მ³ მოცულობის წყალსაცავს ქმნის ახალსოფლის ტაფობში აგებული კაშხალი.ძალური კვანძი განთავსებულია თერჯოლის რაიონში. სადგური ექსპლუატაციაში გადაეცა 1956 წელს. მისი დადგმული სიმძლავრეა 80 (4X20) მეგავატი და საპროექტო საშუალო წლიური გამომუშავება 117 მილიონი კილოვატსაათი.

ბჟუჟაჰესი

სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგური, მდებარეობს ოზურგეთის რაიონში მდინარე ბჟუჟაზე. მისი დადგმული სიმძლავრეა 12,24 მგვტ. ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 50 მლნ. კვტსთ-ია. ბჟუჟაჰესი ექსპლუატაციაში შევიდა 1956 წელს.

ენგურჰესი

ენგურჰესი არის მდინარე ენგურზე აშენებული, მიწისქვეშმდებარე, სეზონური რეგულირების, 1,093 მილიარდი კუბური მეტრი წყალსაცავის მქონე ჰიდროელექტროსადგური. დადგმული სიმძლავრით 1300 (5X260) მგვტ და საპროექტო, საშუალო წლიური გამომუშავებით - 3,8 მილიარდი კილოვატსაათი. ელექტროსადგური ექსპლუატაციაში შევიდა 1978 წელს. ენგურჰესის წყალსაცავი მდებარეობს მდინარე ენგურის დინების გასწვრივ 5 კილომეტრის მოშორებით, გალის რაიონის სოფელ საბერიოს ტერიტორიაზე.

ჟინვალჰესი

ჟინვალჰესი წლიური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგურია, რომელიც მდებარეობს დუშეთის რაიონში, დაბა ჟინვალში, მდინარე არაგვზე. მისი დადგმული სიმძლავრეა 134 მგვტ. საშუალო წლიური გამომუშავება 350 მლნ.კვტსთ-ია. ჟინვალჰესის წყალსაცავიდან ხდება თბილისის სასმელი წყლით მომარაგება. ჰესი ექსპლუატაციაში შევიდა 1985 წელს.

ორთაჭალჰესი

ორთაჭალჰესი სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგურია, რომელიც მდებარეობს ქ. თბილისში, ორთაჭალაში, მდინარე მტკვარზე. მისი დადგმული სიმძლავრეა 18 მგვტ. ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 80 მლნ.კვტსთ-ია. ორთაჭალჰესი ექსპლუატაციაში შევიდა 1954 წელს.

საცხენისიჰესი

საცხენისის წლიური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგურია, რომელიც მდებარეობს გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ სააკაძეში. მუშაობს ზემო სამგორის სარწყავი სისტემის მაგისტრალურ არხზე. მისი დადგმული სიმძლავრეა 14 მგვტ. ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 50 მლნ. კვტსთ-ია. საცხენისიჰესი ექსპლუატაციაში შევიდა 1952 წელს.

სოხუმჰესი

სოხუმჰესი სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგურია, რომელიც მდებარეობს აფხაზეთში, სოხუმიდან 23 კმ-ში, მდინარე დასავლეთ გუმისთას საშუალო წლიური გამომუშავება 100 მლნ. კვტსთ-ია. სოხუმჰესი ექსპლუატაციაში სევიდა 1945-1951 წლებში.

ზაჰესი

სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგურია, რომელიც მდებარეობს მცხეთის რაიონში, დაბა ზაჰესში, მდინარე მტკვარზე. მისი დადგმული სიმძლავრეა 36,8 მგვტ. საშუალო წლიური გამომუშავება 160 მლნ.კვტსთ. ჰესი ექსპლუატაციაში შევიდა 1927-43 წლებში. ზაჰესი იმყოფება კერძო საკუთრებაში.

ვარციხეჰესების კასკადი

ვარციხის ჰიდროელექტროსადგურების კასკადში გაერთიანებულია 4 ჰესი - ვარციხეჰესი 1,2,3 და 4. მათ ასაშენებლად გამოყენებულია მდინარე რიონის 27 კილომეტრიანი მოანკვეთი სოფელი ვარციხიდან მდინარე გუბისწყლის სათავემდე. საერთო წყალსაცავის კაშხალი მდებარეობს მდინარე რიონთან მდინარე ყვირილასა და მდინარე ხანისწყლის შესართავის მახლობელ ტერიტორიაზე. ჰიდროტექნიკური ნაგებობები განლაგებულია მდინარის მარჯვენა ნაპირზე. ისინი წარმოადგენენ იდენტური სიმძლავრისა და გამომუშავების დერივაციული ტიპის უნიფიცირებულ ჰიდროელექტროსადგურებს. ყოველი მათგანის საპროექტო დადგმული სიმძლავრეა 64 (2X32) მეგავატი და გამომუშავება 250 მილიონი კილოვატსაათი. ვარციხეჰესი - 1 ექსპლუატაციაში შევიდა 1976 წელს, ვარციხეჰესი 2-1978 წელს, ვარციხეჰესი 3-1980 წელს და ვარციხეჰესი 4-1987 წელს.

ვარდნილჰესი 1

ვარდნილჰესი - 1 წარმოადგენს მდინარე ერისწყლის მიდამოებში, ქ.გალის ჩრდილოეთით გაშენებულ, სეზონური რეგულირების, 146 მილიონი კუბური მეტრი წყალსაცავის მქონე კაშხალთან მდებარე ჰიდროელექტროსადგურს, დადგმული სიმძლავრით 220 (3 ხ 73,3) მგვტ და საპროექტო, საშუალო წლიური გამომუშავებით - 663 მილიონი კილოვატსაათი. ექსპლუატაციაში შევიდა 1971 წელს. ვარდნილჰესი 1 წყალსაცავი მდებარეობს მდინარე ერისწყალზე, ენგურჰესის წყალგამყვანი გვირაბის ბოლოს.

ვარდნილჰესი - 2,3, და 4

ვარდნილჰესი - 2,3, და 4 წარმოადგენენ იდენტური სიმძლავრისა და გამომუშავების, ენგურჰესის წყალგამყვან არხზე განთავსებულ დერივაციული ტიპის უნიფიცირებულ ჰიდროელექტროსადგურებს. ისინი ვარდნილჰესი - 1-დან შესაბამისად დაშორებულები არიან 5,5 კილომეტრით, 10,1 კილომეტრით და 14,9 კილომეტრით. თითოეულ სადგურს აქვს საკუთარი წყალსაგდები და წყალჩამქრობი ჭა. აგრეთვე 110/35 კილოვატი ძაბვის ღია გამანაწილებელი ქვესადგური. თითოეული ჰესისი დადგმული სიმძლავრეა 40

(2X20) მეგავატი, გამომუშავება 120 მილიონი კილოვატსაათი. ვარდნილჰესი 2 ექსპლუატაციაში შევიდა 1971 წელს, ვარდნილჰესი 3 და 4 1972 წელს.

ხადორჰესი

სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგური, მდებარეობს ახმეტის რაიონში მდინარეების, ალაზნისა და სამყურისწლიოს შესართავთან. ჰესის დადგმული სიმძლავრეა 24 მგვტ. საშუალო წლიური გამომუშავება 100 მლნ. კვტსთ. ხადორჰესი ექსპლუატაციაში 2004 წელს შევიდა.

ხრამჰეს I

ხრამჰესების კასკადის პირველი საფეხურია სეზონური რეგულირების, შერეული ტიპის მაღალ და წნევიანი ჰიდროელექტროსადგური - ხრამჰესი I. სადგურზე გამოიყენება მდინარე ხრამის წყალის ჩამონადენი. სათავე ნაგებობანი განთავსებულია წალკის ხეობის დასაწყისში, ხოლო ელექტროსადგურის ძალური კვანძი აშენებულია ღრმა ხეობაში, მდინარე ხრამის ყოფილ კალაპოტში. სადგური ექსპლუატაციაში გადაეცა 1947 წელს. მისი დადგმული სიმძლავრეა 112,8 (3X37,6) მეგავატი და საპროექტო საშუალო წლიური გამომუშავება 184 მილიონი კილოვატსაათი.

ხრამჰეს II

ხრამჰესების კასკადის მეორე საფეხურს წარმოადგენს დერივაციული ტიპის სადღეღამისო რეგულირების ჰიდროელექტროსადგური - ხრამჰეს II. სადგურზე გამოიყენება ხრამჰეს I-ის გადამუშავებული წყლის, ხრამჰეს I-ის და ხრამჰეს II-ის კაშხლებს შორის მდ. ხრამის დამატებითი დინების, მდ. ყარაბულახისა და მდ. ჭოჭიანის ერთობლივი წყალის ჩამონადენი. ხრამჰეს II-ის სათავე ნაგებობანი განთავსებულია წალკის ხეობის დასაწყისში, ხოლო ძალური კვანძი აშენებულია მდინარე ხრამის ხეობის მარჯვენა ფერდობზე, მდინარე ყარაბულახის შესართავიდან, წყალალმა, 2 კმ-ს დაშორებით. სადგური ექსპლუატაციაში გადაეცა 1963 წელს. მისი დადგმული სიმძლავრეა 110 (2X55) მეგავატი და საპროექტო საშუალო წლიური გამომუშავება 184 მილიონი კილოვატსაათი.

მსოფლიოს უდიდესი მდინარეები

დასახელება	ევროპა		ცხრ # 16
	სიგრძე (კმ)	აუზის ფართობი (ათასი კმ ²)	საშ. წლიური ჩამონადენი კმ ³
ვოლგა	3531	1360	239
დუნაი	2850	817	201
ურალი	2428	231	11.2
დნეპრი	2201	504	52.4
დონი	1870	422	27.8
პეჩორა	1809	322	132
მტკვარი	1360	188	18.1
რეინი	1360	224	91.4
ჩრდ.დვინა	1318	357	109
ელბა	1110	148	26.3
ვისლა	1090	198	32.9
დაუგავა (დას.დვინა)	1020	88	19.2
ნემანი	937	98	19.7
ოდერი (ოდრა)	907	112	16.9
რონა	510	99	55
პო	650	75	48.8
ნევა	74	281	79.8
რიონი	333	13.4	12.7

აზია

დასახელება	ცხრ #17		
	სიგრძე (კმ)	აუზის ფართობი (ათასი კმ ²)	საშ. წლიური ჩამონადენი კმ ³
იანძი	5800	1808	995
ობი (ირტიშით)	5410	2990	395
ხუანხე	4845	771	54
მეკონგი	4500	510	510
ამური	4440	1855	355
ლენა	4400	2490	532
ე ენისეი	4102	2580	610
სალუინი	3200	325	211
ინდი	3108	980	94
ევფრატი	3065	673	29
განგი	2700	1120	395
ამუდარია	2540	309	36
სირდარია	2212	219	10
ირავადი	2150	430	486
ტიგროსი	1850	375	39

აფრიკა

ცხრ #18

დასახელება	სიგრძე (კმ)	აუზის ფართობი (ათასი კმ ²)	საშ. წლიური ჩამონადენი კმ ³
ნილოსი	6671	2870	73.1
კონგო (ზაირი)	4320	3691	1414
ნიგერი	4160	2092	268
ზამბეზი	2660	1330	106
ორანჟი	1860	1020	15.3
სენეგალი	1430	441	22.9
ლიმპოპო	1600	440	26.0

ჩრდილოეთ ამერიკა

ცხრ.#19

დასახელება	სიგრძე (კმ)	აუზის ფართობი (ათასი კმ ²)	საშ. წლიური ჩამონადენი კმ ³
მისისიპი(მისურით)	6420	3268	580
მაკენზი	4250	1804	350
იუკონი	3700	855	207
კოლორადო	2740	635	23
კოლუმბია	2250	670	267
წმ.ლავრენტი	1200	1290	435
რიო-გრანდე	960	125	12
ჩერჩილი	1600	281	38

სამხრეთ ამერიკა

ცხრ.#20

დასახელება	სიგრძე (კმ)	აუზის ფართობი (ათასი კმ ²)	საშ. წლიური ჩამონადენი კმ ³
ამაზონი (მარანიონით)	6400	7180	6915
პარანა	4700	2970	725
ორინოკო	2730	1086	914
სან-ფრანცისკო	2800	600	94

ავსტრალია

ცხრ. #21

დასახელება	სიგრძე (კმ)	აუზის ფართობი (ათასი კმ ²)	საშ. წლიური ჩამონადენი კმ ³
მური (დარლინგი)	2570	1057	10.5
ფიცროი (აღმ)	960	143	5.72

მაღალი ჩანჩქერები

ცხრ. #22

ადგილი	ქვეყანა	სიმაღლე. მ
ანხელი	ვენესუელა	1054
ტუგელა	სამხრეთ აფრიკა	953
ბელზე	ნორვეგია	866
უტგაარდი	ნორვეგია	800
მონგეფოსენი	ნორვეგია	774
იოსემიტის	აშშ, კალიფორნია	739
მარდალსფოსენი	ნორვეგია	655
კუკენიანი	ვენესუელა	610
სეხერლანდი	ახალი ზელანდია	580
ტაკაკო	კანადა	503
ჟეტროზი	შვეიცარია	498
რიბონი	აშშ, კალიფორნია	491
გეორგ მეექვსის	გვიანა	488
გავერნიე	საფრანგეთი	422
ვიქტორია	ზიმბაბვე	120
ნიაგარა	აშშ	51

ჩანჩქერები წყლის დიდი ხარჯით

ცხრ. #23

დასახელება	მდინარე	ქვეყანა	საშ. წლიური ხარჯი მ ³ /წმ
ლივინგსტონი	კონგო	ზაირი	35110
ბიომა	კონგო	ზაირი	17000
გუეირა	ალტა პარანა	ბრაზილია, პარაგვაი	13000
კხონე	მეკონგი	ლაოსი	11500
სტენლი	ლუალამა	ზაირი	6550
ნიაგარა	ნიაგარა	აშშ	6000
გრანდი	ურუგვაი	ურუგვაი	3000
ვიქტორია	ზამბეზი	ზიმბაბვე	1100
ჩერჩილი	ჩერჩილი	კანადა	1000

მსოფლიოს უდიდესი ტბები

ევროპა

ცხრ. #24

დასახელება	ფართობი ათასი კმ ²	მოცულობა კმ ³	მაქს. სიღრმე მ
ჟენევის	0.58	89	310
ლადოგის	17.7	908	230
ონეგის	9.7	285	127
ვენერნი	5.58	-	100
ჩუდის	3.55	-	15

ვეტერნი	1.9	-	119
ხაიმა	1.8	-	58
სევანი	1.36	-	86
ბალატონი	0.6	-	12
ბოდენი	0.54	-	252

აზია

ცხრ. #25

დასახელება	ფართობი ათასი კმ ²	მოცულობა კმ ³	მაქს.სიღრმე მ
არალის ზღვა	51.1	1020	61
ბაიკალი	31.5	23000	1620
ბალხაში	17-22	112	26
ისიკ-ყული	6.2	1730	702
კასპიის ზღვა	368	78200	1025
ტაიმირი	4.56	-	26
ხანკა	4.2	-	11
კუკუნორი	4.2	-	38
ვანი	3.6	-	145
მკვდარი ზღვა	1.05	-	356

აფრიკა

ცხრ. #26

დასახელება	ფართობი ათასი კმ ²	მოცულობა კმ ³	მაქს.სიღრმე მ
ავიქტორია	69	2700	892
ტანგანიკა	34	18900	1435
ნიასა	30.8	7725	706
ჩადი	10-26	44.4	16
რუდოლფი	8.5	-	73
ტანა	3.2	-	70

ჩრდილოეთ ამერიკა

ცხრ. #27

დასახელება	ფართობი ათასი კმ ²	მოცულობა კმ ³	მაქს.სიღრმე მ
ზემო	82.7	11600	406
ჰურონი	59.6	3580	208
მიჩიგანი	58	4680	281
დიდი დათვის	30.2	1010	137
დიდი მონების	27.2	1070	156
ერი	25.7	545	64
ვინიპეგი	24.6	127	19
ონტარიო	19.5	1710	236
დიდი მლაშე	2.5-6	19	15

სამხრეთ ამერიკა

ცხრ. #28

დასახელება	ფართობი ათასი კმ ²	მოცულობა კმ ³	მაქს.სიღრმე მ
მარაკაიბო	13.3	-	35
ტიტიკაკა	8.3	710	304
პოოპო	2.53	-	3

ავსტრალია

ცხრ. #29

დასახელება	ფართობი ათასი კმ ²	მოცულობა კმ ³	მაქს.სიღრმე მ
ერი	15	-	20

მსოფლიოს უდიდესი წყალსაცავები

ცხრ.#30

დასახელება	მოცულობა კმ ³		სარკის ფართობი ათ. კმ ²	დაწნევა	მდინარე	ავსების წელი	ქვეყანა
	სრული	სასარგ					
ვიქტორია	205	68.0	76	31	ვიქტორია, ნილოსი	1954	უგანდა, ტანზანია
ბრატსკი	169	48.2	5.47	106	ანგარა	1967	რუსეთი
კარიბა	160	46.0	4.45	100	ზამბეზი	1963	ზამბია, ზიმბაბვე
ნასერი	157	74.0	5.12	95	ნილოსი	1970	ეგვიპტე, სუდანი
ვოლტა	148	90.0	8.48	70	ვოლტა	1967	განა
კრასნოიარსკი	73.3	30.4	2.0	100	ენისეი	1967	რუსეთი
ზეისკი	68.4	32.1	2.42	98	ზეია	1974	რუსეთი
კუიბიშევი	58.0	34.6	5.9	29	ვოლგა	1957	რუსეთი
ირკუტსკი	47.6	46.6	32.9	30	ანგარა	1959	რუსეთი
ონტარიო	29.9	29.9	19.5	23	წმინდა ლავრენტი	1959	კანადა, აშშ
რიბინსკი	25.4	16.7	4.55	18	ვოლგა	1949	რუსეთი
ონეგი	13.8	13.1	9.93	17	სვირი	1952	რუსეთი