

# შიგა წყლები

## ჰიდროლოგიური ფაქტორები

ნებისმიერი ტერიტორიის ჰიდროლოგიური თავისებურებანი და წყლის რეჟიმი დამოკიდებულია მრავალ გარემოებაზე, როგორცაა კლიმატი, წყალშემკრები აუზის სიდიდე, გეოლოგიური აგებულება, რელიეფი, ნიადაგები, მცენარეული სა-ფარი და ანთროპოგენური ზეგავლენა. სწორედ ამ გარემოებების თანაფარდობა განსაზღვრავს წყლის რესურსების რაოდენობასა და ხარისხს. [კერესელიძე, ტრაპაიძე, და სხვა, 2015]

სამცხე-ჯავახეთის ჰიდროლოგიური რეჟიმის თავისებურებების მთავარი განმსაზღვრელი ფაქტორი, ცხადია, არის კლიმატი და კლიმატური პროცესები. რეგიონის მდინარეთა უმრავლესობა მიეკუთვნება მუდმივ მდინარეებს და ჩამონადენი დამოკიდებულია ატმოსფერული ნალექებისა და აორთქლების საშუალო მრავალწლიურ სიდიდეებზე, ანუ კლიმატურ, უფრო ზუსტად ჰიდრომეტეოროლოგიურ კომპონენტებზე. ბუნების ყველა დანარჩენი კომპონენტი (რელიეფი, ნიადაგი, მცენარეული საფარი და ა.შ), რომლებიც შეიძლება გავაერთიანოთ ერთი ტერმინის ქვეშ – "ქვეფენილი ზედაპირის ფაქტორები", ზეგავლენას ახდენენ იმდენად, რამდენადაც ისინი მოქმედებენ ნალექებსა და აორთქლებაზე.

ადგილობრივი ფიზიკურ-გეოგრაფიული ფაქტორების ზეგავლენა წყლიანობასა და წყლის რეჟიმზე შესაძლებელია აღმოჩნდეს ფრიად არსებითი და ხშირ შემთხვევაში ავლენდეს დამოკიდებულებას ზედაპირის დახრილობასთან, ნიადაგების ხასიათთან და სხვა ფაქტორებთან.

სამცხე-ჯავახეთის დიდ ნაწილზე ჰავა კონტინენტური ხასიათისაა, რეგიონი შემოსაზღვრულია მაღალი ქედებით, რაც განაპირობებს ჰავის კონტინენტურობას. ჯავახეთში დამახასიათებელია ცივი შედარებით მშრალი ზამთრი და გრილი ხანგრძლივი ზაფხული, სამცხის კლიმატი კი ხასიათდება ზომიერად ნოტიო, ცივი და შედარებით მშრალი ზამთრით. მხარის ძირითად ტერიტორიაზე ატმოსფერული ნალექები შედარებით მცირე რაოდენობით მოდის და უთანაბროდაა განაწილებული, როგორც დროის, ისე სივრცის მიხედვით. ნალექები აბსოლუტური სიმაღლის მიხედვითაც არათანაბრად არის განაწილებული: დაბალ ნაწილში მოდის ძირითადად წვიმის სახით, ხოლო მაღალმთიან ნაწილში მატულობს თოვლის სახით მო-სული ატმოსფერული ნალექი. მაღალმთიან ტერიტორიაზე ნალექები მყარი სახით მთელი წლის განმავლობაშია მოსალოდნელი, ხოლო დაბალ ნაწილებში მხოლოდ სექტემბრიდან\_მაისამდე. თოვლის საფარის სიმაღლე მაღალია დასავლეთ რაიონებში, ხოლო ხანგრძლივი კი აღმოსავლეთ ნაწილში.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორი განაპირობებს ჰიდროლოგიურ თავისებურებებს, მდინარეთა წყლიანობას, მათ კვებასა და რეჟიმს.

“ქვეფენილი ზედაპირის” ფაქტორებიდან აღსანიშნავია ნიადაგები და მცენარეული საფარი.

ტყის ნიადაგები ხელს უწყობენ ზედაპირული ჩამონადენის ნაწილის გრუნტის წყლებში გადაყვანას. ამით ისინი შედარებით ამცირებენ შიგაწლიურ უთანაბრობას –

არეგულირებენ ჩამონადენს. რაოდენობრივად ეს ეფექტი დამოკიდებულია ტყისა და ნიადაგის ხასიათზე და წყალშემკრების გატყინების პროცენტზე. ასევე ტყის ნიადაგები ამცირებენ წვიმისა და თოვლის წყლების მაქსიმუმებს. მიხედვით, თიხიანი ნიადაგების შემთხვევაში ტყის გავლენა უფრო მეტად შეიმჩნევა, ვიდრე მსუბუქი-ქვიშიანი ნიადაგებისა.

მცენარეული საფარი აკავებს ნალექების ნაწილს და ზრდის დანაკარგებს აორთქლებაზე, ზრდის ზედაპირის ხორკლიანობას, ამით ამცირებს ზედაპირული ჩადინების სიჩქარეებს და ზრდის ფილტრაციას, ანელებს თოვლის დნობის პროცესს და ამითაც ზრდის ფილტრაციას. ტყის ნარგობა უფრო ღრმა ფესვებით მეტად ახდენს ზეგავლენას, ვიდრე არაღრმა ფესვებიან ხემცენარეთა ტყე.

სამცხის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ცარცული, მესამეული და მეოთხეული ნალექები. პალეოგენური ნალექები გავრცელებულია ადიგენ ახალციხის ზოლში და კონგლომერატებით, თიხებით მერგელებითა და ქვიშაქვებითაა წარმოდგენილი.

ჯავახეთში წარმოდგენილია ინტენსიურად დანაპრალეული ვულკანური ქანები, რომლებიც ხელს უწყობს როგორც თოვლის ნადნობი, ისე წვიმის წყლების ფილტრაციას. ამის გამო მიწიქვეშა ჩამონადენი უფრო მაღალია, ვიდრე ზედაპირული. შესამისად მდინარეთა საზრდოობაში მათ მნიშვნელოვანი როლი ენიჭებათ.

ერუშეთის ვულკანური მთიანეთის მაღალმთიან ზოლში, რელიეფის ძლიერი დანაწევრების გამო, მდინარეები საკმაოდ დიდი ვარდნით ხასიათდებიან. მათი გასწვრივი პროფილები გამოუმუშავებელია, შედარებით ნაკლები ვარდნა ახასიათებს იმ მდინარეებს, რომლებიც თავიანთი სიგრძის მნიშვნელოვან მანძილზე უმნიშვნელოდ დახრილ ვაკეზე და ახალციხის გამოქვაბულის ძირზე მიედინებიან. ის ფერდობები, რომლებიც მოკლებულია მცენარეულ საფარს, წყლის გარბენის მოკლე დრო ახასიათებთ [კიკილაშვილი, 1948].

მცირე მდინარეების ხეობებს ნაკლები ჩადრმავება აქვს და ქვევით განლაგებული წყლიანი ჰორიზონტებით ვერ სარგებლობენ. აქ ნიადაგებისა და ნიადაგ-გრუნტის მარეგულირებელი მოცულობა მცირეა. ამიტომ ასეთი წყალსადინარი სრული გატყინების შემთხვევაშიც კი შეიძლება ზაფხულში დაშრეს. ამ შემთხვევაში განსხვავება ტყიანსა და უტყეო წყალშემკრებებს შორის იქნება მხოლოდ დაშრობის ხანგრძლივობაში.

ჯავახეთის ტბები ჩამონადენის შიგაწლიური მსვლელობისა და ექსტრემუმების რეგულატორია. ამიტომ იმ მდინარეთა აუზები, რომლებიც ტბებითაა დარეგულირებული, ხასიათდება უფრო მდგრადი რეჟიმით. ტბის ზედაპირიდან აორთქლების სიდიდე შედარებით მცირეა და ჩამონადენის ნორმის შემცირება ტბების ზეგავლენით უმნიშვნელოა. ტბების მარეგულირებელი როლი არ არის უნივერსალური, ვინაიდან ზოგი მცირე მოცულობებით ხასიათდება და გაუმდინარეა, ზოგს კი შედარებით დიდ მოცულობა აქვს და გამდინარეა.

ჭაობები აგროვებს წვიმისა და თოვლის წყლების მნიშვნელოვან ნაწილს და ამცირებს გაზაფხულისა და წვიმის წყალმოვარდნებს. ზაფხულის წყალმოვარდნებზე ჭაობის გავლენა დამოკიდებულია, როგორც წყალმოვარდნის ტიპზე, ასევე გრუნტის წყლების დგომის სიმაღლეზე. გაბმული წვიმების წყალმოვარდნების მაქსიმუმები გრუნტის წყლების დაბალი დგომის დროს შემცირდება, ხოლო მაღალი დგომის დროს \_ ნაკლებად. ჭაობები რამდენადმე არეგულირებენ შიგაწლიურ განაწილებას. [კერესელიძე, ტრაპაიძე და სხვა, 2011].

### **ჰიდროგრაფიული ქსელის ზოგადი თავისებურებანი**

სამცხე-ჯავახეთში ფორმირდება 1.655 კმ<sup>3</sup> წყალი, რაც საქართველოს მთლიან-ნი ტერიტორიაზე ფორმირებული წყლის რესურსების 3.14 %-ია, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიის \_ 14.7 %, ტრანზიტული ჩამონადენის გათვალისწინებით კი \_ შესაბამისად 2.7 % და 12.3 %. ჰიდროგრაფიული ქსელი წარმოდგენილია მნიშვნელოვანი მდინარეებით, ტბებით, მიწისქვეშა წყლებითა და ჭაობებით (ნახ. 2.37). რეგიონი ძირითადი მდინარეები და ტბებია მტკვარი, ფარავანი, ფოცხოვი ქვაბლიანი, ფარავანი, საღამო, კარწახი და სხვა. მდინარეები საკმაოდ წყალუბვია. ჰიდროლოგიური ობიექტების საზღვრობის ძირითადი წყარო ატმოსფერული ნალექები და მიწისქვეშა წყლებია. რეგიონში მრავალი ტბაა, ტბების რაოდენობითა და ჯამური წყლის მოცულობით საკვლევ რეგიონი ერთ-ერთი გამორჩეულია საქართველოში. მნიშვნელოვანია ასევე მინერალური წყაროების სიუხვე და მრავალფეროვნება.

### **ძირითადი მდინარეები**

საკვლევ რეგიონის მდინარეები მოიცავს მდინარე მტკვრის აუზს. საკუთრივ მდინარე მტკვრის ზემო დინებას თურქეთის სახელმწიფო საზღვრიდან ქვიშხეთამდე და მის უმნიშვნელოვანეს შენაკადებს ფოცხოვს, ქვაბლიანს, ფარავანს, ურაველს და ა.შ. სამცხის მდინარეთა ქსელის სიმჭიდროვის კოეფიციენტი მეტად ცვალებადია. ერუშეთის მთიანეთში – მდ. ფოცხოვის ზემო წელში იგი 0.3-0.5 ს შორის მერყეობს, ამასთან ერუშეთის ქედის სამხეთ კალთებისაკენ კოეფიციენტი ჰავის სიმშრალისა და უტყეობის გამო მცირეა. ყველაზე მჭიდრო ჰიდროგრაფიული ქსელი მდ. ურავლის აუზს აქვს (0.5). მცირე კოეფიციენტი აქვს ახალციხის ქვაბულს ატმოსფერული ნალექების სიმცირისა და რელიეფის ნაკლები დასერილობის გამო (0.3-0.1) ქვაბულის ძირიდან ჩრდილოეთისაკენ შავი ზღვის გავლენის ზრდასთან დაკავშირებით კოეფიციენტი თანდათანობით იზრდება და უდიდეს მაჩვენებელს იძლევა მდ. ოცხეს აუზში და მის ღმოსავლეთით ახალციხე-იმერეთის ქედის სამხრეთ-კალთებზე იგი 2.3 აღწევს. მჭიდროა ქსელია არსიანის ქედზედაც მდ. ქვაბლოიანისა და ფოცხოვის სათავეებში. [კიკილაშვილი, 1948]. ფოცხოვის აუზისათვის ახალციხის ქვაბულში დამახასიათებელია დროებითი მდინარეები, რომლებიც მოქმედებენ მხოლოდ გაზაფხულის წყალდიდობის დროს, უფრო მეტად ასეთი მშრალი ხევები ქვაბულის აღმოსავლეთ ნაწილში გვხვდება.

ერუმეთის მთიანეთის ბევრი პატარა მდინარე ღვარცოფის გზას წარმოადგენს. ასეთებია მაგალითად მდინარეები ჩაჩქარი, ალაღურა, ვარენის ხევი, დადეშის ხევი.

მდინარეები უმეტეს წილად ერთ ტოტად მიედინებიან იტოტებიან მხოლოდ დიდი მდინარეები – მტკვარი, ფოცხოვი და ქვაბლიანი ქვემო და ნაწილობრივ შუა წელშიც/დატოტვის შედეგად მდინარეში ჩნდება ქვიშით და კენჭით აგებული კუნძულები და თავთხელები. ვულკანური ქანების გავრცელების რაიონში მდინარეთა კალაპოტები ხშირად კლდოვანი და ჭორომიანია, ამოვსილია უზარმაზარი ლოდებითა და კლდეთა ნამსხვრევებით. დიდი ვარდნის გამო მდინარეები დიდ სიჩქარეს ავითარებენ (0.8-2.3 მ/წმ).

ჯავახეთის ვულკანურ პლატოს მდინარეები ქვემო წელში ჩქარი დინებით ხასიათდება. ზემოაღნიშნული ყველაზე მკაფიოდ გამოხატულია ჯავახეთის მთავარ მდინარეზე – ფარავანზე.

იგივე ითქმის სიჩქარეების შესახებაც ზემო წელში ისინი ცვალებადობენ წამში 0.3-0.6 მ-ს შორის. ხოლო შესართავის რაიონში ისინი 2.2-2.4-ს აღწევენ (მდ. ფარავანი) ზემო წელში ხშირად მდინარის დინება ისეთი ნელია რომ წყალს მი-მართულება არ ემჩნევა და მისი სარკე წყლისა და ჭაობის მცენარეულობით იფარება. (მდ. კოდალა და სხვა).

ფარავნის აუზის მდინარეთა ქსელი თხელია და არათანაბრად არის განაწილებული. სიმჭიდროვის კოეფიციენტი სხვადასხვა ნაწილში სხვადასხვაა. თვით პლატოზე ეს კოეფიციენტი 0.1-0.3-ს შეადგენს. ცხრაწყაროს, ჯავახეთისა და გეოქ-დაღის ქედებისაკენ კოეფიციენტი 0.6-ს აღწევს. ყველაზე თხელი ქსელით აბულ-სამსრის ქედი ხასიათდება. იგი თითქმის სრულიად მოკლებული ზედაპირულ წყლებს [კიკილაშვილი, 1948].

## ტბები

სამცხე-ჯავახეთი მდიდარია ტბებით, განსაკუთრებით ჯავახეთი. გატბიანების კოეფიციენტით ეს რეგიონი პირველია საქართველოში. აქ წარმოდგენილია საქართველოსათვის მნიშვნელოვანი ტბები ფარავანი, საღამო, ბულდაშენი, მადათაფა, კარწახი და სხვა. აღნიშნული ტბები დიდი ფართობებით მაგრამ მცირე სიღრმეებით გამოირჩევიან. რეგიონში არის ასევე შრობადი ტბები, რომლებშიც წყალი წვიმის ან თოვლის დნობის შედეგად გროვდება. წარმოშობის მიხედვით აქ გავრცელებულია ტექტონიკური (კარწახი, ბარეთი, საღამო), ვულკანური (სამსრის ქედისა და ჯავახეთის ვულკანური მთიანეთის მცირე ტბები) მყინვარული (სამსარის, თრიალეთის, ჯავახეთისა და მესხეთის ქედები), ჩაქცევითი (ფარავანი, მადათაფა, ხანჩალი) სუფიზიური (არსიანის ქედის მცირე ტბები) სხვა [Апхазова, 1975].

ტბები ხასიათდება დონეების მნიშვნელოვანი რყევადობით. დონეების ნელი მატებითა და კლებით, წლიური მაქსიმუმები აღინიშნება მაის-ივნისში, მინიმალური კი თებერვალ-მარტში. ტბის საზრდოობაში მნიშვნელოვანია მიწისქვეშა წყლები. რამოდენიმე ტბა გამდინარეა (ფარავანი, საღამო) და მათი ჰიდროლოგიური რეჟიმი შედარებით სტაბილურია.

ზამთრობით ტბების უმრავლესობა იყინება. ყინულოვანი წარმონაქმნები შეინიშნება ნოემბრის შუა რიცხვებიდან, ხოლო ყინულებისაგან თავისუფლება აპრილის ბილმის დასაწყისში. ტბების მიმდებარე ტერიტორიები დაჭაობებულია. ტბების უმრავლესის წყალი მომწვანო შეფერილობისაა და დაბალი გამჭვირვალობა გააჩნია.

### ევტროპიკაციული პროცესები ჯავახეთის ტბებში

საკვლევი რეგიონი ტბების სიმრავლით გამოირჩევა აქ არის შედარებით დიდი ტბები (ფარავანი, სადამო, მადათაფა, კარწახი). ასევე გვხვდება უამრავი მცირე ტბა და ტბების მიმდებარედ არსებული დაჭაობებული ტერიტორიები.

ტერმინი “ევტროპიკაცია” ნიშნავს ტბების "დაბერებას". იგი შეიძლება გამოწვეული იყოს როგორც ბუნებრივი ფაქტორებით (ბუნებრივი ევტროპიკაცია), ისე ადამიანის ზემოქმედებით (ანთროპოგენური ევტროპიკაცია). ჯავახეთში ზოგიერთ შემთხვევაში ეს ფაქტორები ერთმანთს ემთხვევა და სახეზე გვაქვს ტბების ინტენსიური ევტროპიკაცია [Хендерсон-Саллерс, Маркленд, 1990].

ბუნებრივი ევტროპიკაცია ფაქტორის ვითარდება დროის გეოლოგიურ პერიოდებში. “ახალგაზრდა” ტბა ძირითადად წარმოადგენს ოლიგოტროფიულს, იგი შეიცავს ბიოლოგიური ნივთიერებების ცოტა რაოდენობას, რომელიც ხელს უწყობს ტბებში ბიომასის სიმცირეს. ისეთი ბუნებრივი პროცესები როგორც არის ქარის ეროზია და წვიმის წყლებით ქანების გამორეცხვა უზრუნველყოფენ ბიოგენური ნივთიერებების გამოტანას წყლის გარემოში, ისინი თავის მხრივ განაპირობებენ წყალმცენარეებისა და ცხოველების განვითარებას. გაუდინარ ტბებში ბიოგენური ნივთიერებების შემოდინება გაცილებით აჭარბებს ტბებიდან მათ გადინებას, ამიტომ ადგილი აქვს ტბებში მათ დაგროვებას. ევტროფულ ტბებში წყალი ცუდი ხარისხისაა, წყალში გახსნილი ჟანგბადის კონცენტრაცია დაბალია, დიდია ბიომასის რაოდენობა [კერესელიძე, 1994].

ტბების ევტროპიკაცია ნელი პროცესია. მისი ხანგრძლივობა რამდენიმე ათეული წლიდან საუკუნეების განმავლობაშიც კი გრძელდება.

მართალია, ტბების ევტროფირება ბუნებრივი პროცესია და მისი განვითარება გეოლოგიური დროის მასშტაბით ფასდება მაგრამ ბოლო საუკუნეებში ადამიანი სულ უფრო ზრდიდა ბიოგენური ნივთიერების გამოყენებას სოფლის მეურნეობაში, ბიოგენური ნივთიერების უმეტესობა მოხვდა წყალსატევებში (ტბებში), ამის გამო დააჩქარა ამ წყალსატევების (ტბების) ევტროფიცირების პროცესი, ამიტომ ადგილი აქვს ანთროპოგენურ ევტროპიკაციას [კერესელიძე, 1994].

ტბებში ევტროპიკაციული პროცესების მიმდინარეობა მნიშვნელოვანად არის დამოკიდებული ჰიდროლოგიურ და მორფოლოგიურ მახასიათებლებზე. აქედან გამომდინარე, გამდინარე ტბებში ნაკლები სისწრაფით მიმდინარეობს ევტროფიკაციული პროცესები.

სამცხე-ჯავახეთის ტბებში ევტროფიკაციის გამომწვევი ძირითადი ფაქტორებია [კერესელიძე, ელიზბარაშვილი და სხვ., 2011]:

ბუნებრივი ფაქტორები

☒ ნალექების (თოვლის) რაოდენობის შემცირება და ტბაში წყლის რაოდენობის კლება, რის გამოც გაიზარდა დაჭაობებული ტერიტორიების რაოდენობა;

☒ ტბები იკვებება იმ დროებითი ნაკადებით, რომლებიც ჩამოედინება მთები-დან, სადაც ბევრია ნაშალი მასალა (გამოფიტვის პროდუქტი). ეს ტბაში იწვევს ფსკერის ამაღლებას და სიღრმის შემცირებას;

ანთროპოგენური ფაქტორები

☒ ქიმიური სასუქების ინტენსივობის ზრდა, რაც იწვევს მიწისქვეშა წყლების გაჭუჭყიანებას, რასაც მნიშვნელოვანი როლი აკისრია ტბების კვებაში;

☒ ტბების მიმდებარე ტერიტორიების ინტენსიური ათვისება სამოვრებად და სათიბებად, რაც იწვევს ტბების გაჭუჭყიანებას ბიოგენური ნივთიერებებით.

ტბა მადა იკვებება იმ დროებითი ნაკადებით, რომლებიც ჩამოედინებიან მა-დათაფის მთებიდან. ამ დროებით ნაკადებს მოაქვთ ბევრი ნაშალი მასალა (გამო-ფიტვის პროდუქტი), რომელიც ტბაში მოხვედრისას ილექება მის ფსკერზე, ამაღ-ლებს მას და ხელს უწყობს წყალმცენარეების განვითარებას. ასევე ბოლო 20 წე-ლიწადში ეინიშნება ნალექების (თოვლი) მცირე რაოდენობა, რაც თავის მხრივ ტბების კვების შემცირებას იწვევს. ასევე ხდება ტბიდან წყლის აღება მცირე რაოდენობით. ყოველივე ამან კი გამოიწვია ტბაში წყლის დონის დაცემა, ტბის ირგვლივ დაჭაობებული ადგილების გაჩენა, განსაკუთრებით მის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში. ტბების მიდებარე ტერიტორიები გამოიყენება სამოვრებად, რომელიც თავის მხრივ, აუარესებს ტბის წყლის ხარისხს.

ტბა მიეკუთვნება სუსტად მინერალიზებულ წყალსატევს. ტბის დიდ ფართობზე ვრცელდება წყალმცენარეები. მცირე სიღრმეების გამო. ტბის წყალი მოლურჯო-მოყავისფროა. შეიძლება ითქვას რომ ტბა მადათაფა ევტროფირებულია.

ტბა ბულდაშენი გამდინარე ტბაა. მისგან ჩამოედინება მდინარე ფარავნის მარცხენა შენაკადი მდ. ბულდაშენი, რომლის აუზშიც ოთხი ძალიან მცირე ფარ-თობის ტბა. აქ კარგად არის განვითარებული წყლის მოყვარული მცენარეები. წყალი სუსტად მინერალიზებულია. წყლის ფერი მოლურჯო-მომწვანოა. წყლის სიღრმის განათებულობა თითქმის ნულია. ტბაში ტბაში ინტენსიურად მიმდინარეობს ევტროფიკაციული პროცესები.

ხანჩალის ტბამ ყველაზე მეტად განიცადა, როგორც ბუნებრივი ისე ანთროპოგენური ცვალებადობა. ტბის ქვაბულის ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ გამოიყენება სათიბად. ტბის აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთი სანაპირო ზოლი დაჭაობებულია. წყლის ფერი მოლურჯო-მომწვანოა. აქვს არასასიამოვნო სუნი, სინათლის შეღწევადობა მცირეა. ტბა ძლიერ არის ევტროფირებული, მისი თანამედროვე ეკოლოგიური მდგომარეობა კი საგანგაშოა.

კარწახის ტბა მაღალი მინერალიზაციით გამოირჩევა. წყალი მომწვანო შეფერილობისაა. ვინაიდან ტბა მდებარეობს სასაზღვრო ზოლში, აქ ნაკლები ინ-ტენსივობით მიმდინარეობდა ანთროპოგენური ზემოქმედება (თუ არ ჩავთვლით ყარს-ახალქალაქის სარკინიგზო და საავტომობილო გზების მშენებლობას). ტბაში ევტროფიკაციული პროცესები საშუალოზე დაბალი ინტენსივობისაა.

სადამოსა და ფარავნის ტბებში მცირე ინტენსივობით მიმდინარეობს ევტროფიკაციული პროცესები.

ამრიგად, საკვლევ ტერიტორიაზე მადათაფის, ხანჩალისა და ბულდაშენის ტბები ევტროფირებულია, ნაკლებად კარწახის, სადამოს და ფარავნის ტბები. ევტროფიკაციული პროცესები ძალზე მნიშვნელოვანი ინტენსივობით მიმდინარეობს იმ ტბებში, რომელთა ფართობები ძალზედ მცირეა.

### სამელიორაციო სისტემები და ჰესები

სამცხე-ჯავახეთში ადგილობრივი მოსახლეობა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მორწყვას უძველესი დროიდანვე მისდევდა, რასაც ადასტურებს არქეოლოგიური გათხრების შედეგად აღმოჩენილი ძველი სარწყავი არხების ნაშთები, მორწყვისათვის ძირითადად პატარა მდინარეებსა და წყაროებს იყენებდნენ. წყლის მთავარ არტერიას მტკვარს მორწყვისათვის აქტიურად დღესაც ვერ იყენებენ, რადგან ტერიტორიის უდაბლეს ნიშნულზე მიედინება და მძლავრი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის აშენების გარეშე მორწყვისათვის არ გამოდგება, მას მხოლოდ ნაპირზე მცხოვრები ზოგიერთი სოფელი იყენებს მცირე ნაკვეთების მოსარწყავად.

აქ არსებული მცირე ზომის სარწყავი არხები საქართველოს და მთლიანად კავკასიის მთიანი რაიონების სარწყავი არხების ანალოგიურია. მათი ზომა, ნაგებობა წყალმგამტარიანობა და რწყვის ეფექტიანობა შეხამებულია მთიანი რელიეფის პირობებთან [უკლება, 1977]. ამ მხარეში სარწყავი არხების უმეტესობა მოკლებულია მნიშვნელოვან სათავე ნაგებობებს, აქვთ დიდი დახრილობა, მოუპირკეთებელია. ნაპირები და ფსკერი, რაც ხშირი წვიმის დროს ინგრევა, ივსება ქვა-ლორღითა და შეკეთებას მოითხოვს. სარწყავსელისანი მიწის ფართობი სამცხეში 1966 წლისათვის შეადგენდა 14.258 ჰექტარს [იაშვილი, 1970], მორწყვის ნორმად ერთ ჰექტარზე საშუალოდ 700-800 მ3 წყალს ანგარიშობენ [იაშვილი, 1970].

ჯავახეთში ვულკანური ზეგნის მდინარეები ღრმა ხეობებში მიედინება და წყლის დონეები სარწყავ ფართობზე დაბლა მდებარეობს. ამის გამოც მათი გამოყენება და სარწყავ ფართობებამდე აყვანა სათანადო სიმაღლის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობას და მექანიკური დანადგარების მოწყობას მოითხოვს. ამ მიზნით აქ მოწყობილ მრავალ სატუმბ სადგურს შორის აღსანიშნავია:

- ☒ აბულ-ტახჩის სატუმბავი სადგური, რომელიც მდინარე აბულის წყლიდან საზრდოობს 41 ჰექტარ მიწას რწყავს;
- ☒ არაქოვას სატუმბი სადგური \_ ირწყვება 63 ჰექტარი;
- ☒ ოჯას სატუმბავი სადგურით \_ ირწყვება 51 ჰექტარი;
- ☒ ბულდაშენის სატუმბი სადგური (ნინოწმინდის მუნიციპალიტეტი), რომელიც ამავე სოფლის 70 ჰექტარ მიწას რწყავს;

გარდა მექანიკური წესით მორწყვისა, აქ გაყვანილია უფრო მძლავრი სარწყავი არხები, ასე მაგალითად:

☒ ორლოგვის სარწყავი არხი (მდ. ბულდამენის მარცხენა მხარეზე), რომლი-თაც ირწყვება 200 ჰექტარ;

☒ მურჯახეთის სარწყავი არხი – მდ. კირხ-ბულაკიდან გაყვანილი არხი, ირწყვება სოფ. მურჯახეტის 1,000 ჰექტრამდე სასოფლო სავარგულები.

სხვა არხებია:

☒ შადრევნის არხი - გაყვანილია მდ. ფარავნიდან. მარტივი სარწყავი არხია, რომელიც აშენებულია 1928 წელს. მდინარიდან ხდება წყალაღება 0.05 მ<sup>3</sup>/წმ-ში და ირწყვება 25 ჰექტარი მიწა;

☒ ლომათაურის არხი, გაიყვანეს მდ. კორხიდან 1952 წელს. წყლის ხარჯია შეადგენს 0.95 მ<sup>3</sup>/წმ, ირწყვება 1599 ჰა;

☒ ბარალეთის სარწყავი არხი (უკაშხლო), გაიყვანეს 1955 წელს. წყლის ხარჯია 0.30 მ<sup>3</sup>/წმ, ირწყვება 246 ჰა;

☒ არხი, გაყვანილი მდ. ტაშლი-კიშლის მარცხენა მხრიდან (სოფ. ტოლიშთნ), 1 კმ სიგრძის;

☒ მინამე-ჭაჭარის მექანიკური სარწყავი არხი, გაყვანილი მდ. ურავლიდან, აიგო 1954 წელს. წყლის ხარჯია 0.2 მ<sup>3</sup>/წმ და სარწყავი ფართობი – 208 ჰა;

☒ ოხერა ჭალას პრიმიტიული სარწყავი არხი, 0.3 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯითა 38 ჰა სარწყავი ფართობით;

☒ კლდე-წნისის არხი, გაყვანილი მდ. ფოცხოვიდან, წყალაღება 0.3 მ<sup>3</sup>/წმ, ირწყვება 436 ჰექტარი მიწა;

☒ ხევამენის არხი, რომელიც საზრდოობს მდ. ოცხეს მარჯვენა ნაპირიდან. სათავე ნაგებობა არის კურორტ აბასთუმანთან და ირწყვება ადიგენის მუნიციპალიტეტის 1,120 ჰექტარი;

☒ გორგულ-კახათის ნახევრად საინჟინრო სარწყავი არხი, გაყვანილი მდ. ქვაბლიანის მარჯვენა ნაპირიდან. ირწყვება ახალციხის ქვაბულის 690 ჰექტარი (თვითდინებით 150, მექანიკური საშუალებით 540);

☒ უდე-არალის სარწყავი სისტემა, გაყვანილი მდ. ქვაბლიანის მარჯვენა ნაპირიდან. ირწყვება თვითდინებით 150 ჰექტარი, ხოლო მექანიკური ხერხით – 120 ჰექტარი.

სამცხე-ჯავახეთის სარწყავი არხების უმრავლესობა გრუნტის, ან მოუპირკე-თებელი კალაპოტისაა. ამიტომ საჭიროებს სარეაბილიტაციო სამუშაოებს, რომელსაც საქართველოს გაერთიანებული სამელიორაციო სისტემების კომპანია აწარმოებს და ეტაპობრივად მიმდინარეობს სარეაბილიტაციო სამუშაოები, რომლის დასრულების შემდეგ ახალქალაქის მუნიციპალიტეტის სოფლების (კოჩიო, ლადოლარი, ლომატურცხე, ტურცხე, კოთელია, ხანდო) 1,200 ჰა-ზე მეტი და ნინოწმინდის მუნიციპალიტეტის სოფლების (სპასოვკა, სათხე, ორჯალარი, ნინოწმინდა, კათნატუ, დიდი ხანჩალი) 2,700 ჰა-ზე მეტი სასოფლო-სამეურნეო მიწის ფართობები იქნება წყალით უზრუნველყოფილი ასევე გათვალისწინებულია ახალციხის მუნიციპალიტეტში მდებარე ლომა-ტურცხის სარწყავი სისტემის რეაბილიტაცია. იგი სათავეს მდინარე ბეჟანოდან იღებს. 21 კმ-იანი სიგრძის არხი ღარებითა და რკინა-ბეტონის ფილებით არის მოწყობილი. ობიექტი ექსპლუატაციაში 30 წლის წინ შევიდა და 500-600 ჰექტარს ემსახურებოდა. მაგისტრალური არხის საწყის მონაკვეთზე ღარების მასიური და-ზიანების გამო, ბოლო



რამდენიმე წელიწადია არხი საერთოდ არ ფუნქციონირებდა. სარეაბილიტაციო სამუშაოების ფარგლებში ჩატარდება დაზიანებული ღარებისა და საყრდენების, დაზიანებული ფილების დემონტაჟი, მოხდება არხის სრული გაწმენდა, დამონტაჟდება ახალი სადგარები, ღარები და ფილები, მოეწყობა წყალგამშვები კვანძები. მოხდება სათავე ნაგებობების, მაგისტრალურ არხზე დიუკერებისა და ხიდების სრული რეაბილიტაცია.

ნინოწმინდის მუნიციპალიტეტში მდებარე ორლოვკა-სპასოვკას სარწყავი სის-ტემის რეაბილიტაციის ფარგლებში, აღდება არხის სათავე ნაგებობა და ბეტონით მოპირკეთდება მაგისტრალური არხი და გამანაწილებლები. მოხდება მთელი სისტემის სრული წმენდა.

სამცხე-ჯავახეთის სოფლის მოსახლეობის დიდი ნაწილი აქ არსებული წყაროებითა და ჭის წყლებით მარაგდება, ხოლო დიდ დასახლებულ პუნქტებს (ახალციხე, ადიგენი, ასპინძა) კარგად მოწყობილი ცენტრალიზებული წყალსადენი გააჩნია.

მიუხედავად იმისა, რომ სამცხე-ჯავახეთის მდინარეები სათანადო პოტენციური სიმძლავრეებით ხასიათდებიან (დაახლოებით 605ათ. კვტ. სთ) [Сванидзе, 1987].

რეგიონში არ არის წარმოდგენილი მძლავრი ჰიდროელექტროსადგურები და მარეგულირებელი წყალსაცავები. საკვლევ რეგიონში შედარებით დიდი ჰიდროენერგეტიკული ობიექტებიდან აღსანიშნავია ჩითახევი ჰესი და ფარავანჰესი.

ჩითახევი ჰესი მდებარეობს ბორჯომის სამხრეთით 17 კმ-ის დაშორებით, მისი სათავე ნაგებობა მოწყობილია მდ. მტკვარზე (71 მ სიგრძის რკინა-ბეტონის კაშხალი). საკუთრივ ჩითახევის ჰესი მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზეა აგებული. აქ დადგმულია სამი აგრეგატი. სამივე აგრეგატის ჯამური სიმძლავრეა 21 ათასი კვტ. ისინი, საშუალო წელიწადში, 111 მლნ კვტ/სთ ენერჯიას გამოიმუშავენ. [უკლება, 1977]

ფარავანჰესი მდებარეობს ასპინძის მუნიციპალიტეტში, მდინარე ფარავანისა და მდინარე მტკვრის შეერთების ადგილას, სოფ. ხერთვისთან. ფარავანჰესს წყალი მიეწოდება არხის საშუალებით რომლის სათავე ნაგებობა მოწყობილია ახალქალაქის მუნიციპალიტეტში მდ. ფარავანზე, ფარავანის ტბიდან დაახლოებით 56 კმ დაშორებით. აქ მოწყობილია 5 მეტრი სიმაღლის კაშხალი და მცირე (0.5 ჰა) წყლის სარკის მქონე სარეგულაციო წყალსაცავი, რომლიდანაც გაედინება 13.8 კმ-ის სიგრძის სადერივაციო არხი. ჰესის სიმძლავრეა 87 მგვატია.

რეგიონში უახლოეს პერიოდში დაგეგმილია ასევე ხერთვისის 81.6 მგვტ და ასპინძის 55.2 მგვტ. სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა. გარდა ამ ჰესებისა რეგიონში ასევე დაგეგმილია შედარებით მცირე სიმძლავრის ჰესების მშენებლობა, როგორცაა მდ. ფარავანზე აბულის ესი (20 მგვტ), არაკალისჰესი (10.8 მგვტ), ფოკაჰესი (0.6 მგვტ), ახალქალაქისჰესი (14.6 მგვტ), მდ. ურაველზე ურა-ველჰესი 1 (5.7 მგვტ), და ურაველჰესი 2 (4.3 მგვტ), მდინარე ინჯანსუზე (მუსხიჰესი 2.04 მგვტ), მდ. ძინძისწყალზე (ზარზმაჰესი 4.3 მგვტ), მდ. ქვაბლიანზე ჰელაჰესი (8.2 მგვტ) და ქვაბლიანჰესი (6.78 მგვტ).

გარდა ამისა, რეგიონში გასულ საუკუნეში ფუნქციონირებდა მცირე სიმძლავრის ე.წ. "საკოლმეურნეო" ტიპის ჰიდროელექტროსადგურები მდ. ურაველზე, სოფ.ლებს ურაველსა და ოხერას შორის, მდ. ფარავანზე სოფ. განძასთან, ქ. ახალციხესთან მდინარე ფოცხოვზე, ასევე ქ. ახალქალაქთან.

## მიწისქვეშა წყლები

საქართველოში მიწისქვეშა წყლებით საკმაოდ მდიდარი ქვეყანაა, როგორც ბუნებრივი, ისე საექსპლუატაციო რესურსების სიუხვით. განსაკუთრებით გამოირჩევა აფხაზეთის, სამეგრელო-სვანეთის, თიანეთისა და კახეთის, გურია-იმერეთის რეგიონები, ხოლო შედარებით ღარიბია სამცხე-ჯავახეთის, რაჭა-ლეჩხუმისა და ქვემო ქართლის რეგიონები.

ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით ი. ბუაჩიძის მიხედვით [Гидрогео-логия СССР, 1970], საკვლევ რეგიონი მოქცეულია ორ ჰიდროგეოლოგიურ ოლქში – აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალშემკრები აუზის ჰიდროგეოლოგიური ოლქი (IV) და ართვინ-სომხეთის ბელტის გრუნტის წყლების ოლქი (V) (ნახ. 2.41).

სამცხე-ჯავახეთის დასვლეთი ნაწილი წარმოდგენილია ახალციხის არტეზი-ული აუზის ნაპრალოვანი წყლების ქვეოლქით (IV4), ჩრდილოეთი ნაწილი თრია-ლეთის წყალშემკრები სისტემის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ქვეოლქით (IV2), ხოლო სამხრეთი და აღმოსავლეთი ნაწილი ახალქალაქის ლავური წარმონაქმნის ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების ქვეოლქით (V1).

თრიალეთის წყალშემკრები სისტემის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ქვეოლქი (IV2), გრუნტის წყლები დაკავშირებულია მდ. მტკვრისა და მისი მთავარი შენაკადების ჭალის ქვიშა-რიყნარ ალუვიონთან. ამ ნალექებისათვის დამახასიათებელია დაბალმინერალიზებული, ჰიდროკარბონატული კალციუმისანი შედგენილობის მძლავრი წყაროები. გრუნტის წყლები რაიონის სასმელი და სამეურნეო წყლებით მომარაგების ძირითადი რესურსებია. ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ცენტრალურ ნაწილში ცარცულ ნალექებში, ჭაბურღილების საშუალებით გახსნილია ნაპრალოვანი წყალშემკვლევი ჰორიზონტების მძლავრი ზონა. ბორჯომის ნახშირორჟანგის წყლების საბადო შეიცავს 2 ტიპის მიწისქვეშა წყლებს: ჰიდროკარბონატულ ნატრიუმის (ბორჯომის ტიპი) და დაბალმინერალიზებულ ჰიდროკარბონატულ ნატრიუმის-კალციუმის. მათი ურთიერთქმედების საფუძველზე მიიღება შერეული წყლები. გაზური ფაზა წარმოდგენილია ნახშირორჟანგით, იშვიათად ნახშირორჟანგთან ერთად გვხვდება მეთანიც. ზედაცარცული კირქვები მინერალური წყლების კოლექტორებია, ხოლო მათზე დალეილი ფლიშური წარმონაქმნები – წყალუპოვარი სახურავი. წყლების ნაკადები განიტვირთებიან ვერტიკალურად, ზევით, ანტიკლინების თაღური ნაწილებისა და ტექტონიკური რღვევების საშუალებით. ფლიშური წყება, რომელიც მთლიანობაში წარმოადგენს წყალუპოვარს, ბორჯომის მუნიციპალიტეტში შეიცავს დაბალმინერალიზებულ (1.0 გ/ლ), ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ ნატრიუმისანი შედგენილობის თერმულ წყლებს [მიქაძე, 2010].

ნაპრალოვანი წყლების ახალციხის არტეზიული აუზის (IV4) ქვეოლქის მძლავრი წყალშემკვლევი კომპლექსი შედგება შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანა-ლექი წყებისაგან. აუზის განაპირა უბნებში, ამ კომპლექსის ჰორიზონტები შეიცავს დაბალმინერალიზებულ, ჰიდროკარბონატულ ნატრიუმის-კალციუმისანი წყლებს (სოფ. მინაძე, წნისი), ხოლო ღრმად დაძირულ უბნებში – იმავე ქიმიური შედგენილობის თერმულ წყლებს (კურორტ აბასთუმანი და სხვ.). ანტიკლინის თაღურ ნაწილებთან დაკავშირებული წყაროების ტემპერატურა აღწევს 500-ს. გაზური ფაზა წარმოდგენილია

ატმოსფერული წარმოშობის აზოტით. ქ. ახალციხესთან, აუზის ცენტრალურ ნაწილში, ტექტონიკური რღვევის ზონაში, ალუვიონიდან, რომელიც ფარავს შუაეოცენური ასაკის ვულკანოგენურდანალექ წარმონაქმნებს, გამოდის ნახშირორჟანგიანი, ჰიდროკარბონატულქლორიდულიმაგნიუმიანი წყალი, რომელიც შემდგომში მიღებულ იქნა 1000 მეტრი სიღრმის ჭაბურღილის საშუალებით, [მიქაძე, 2010].

ართვინ-სომხეთის ბელტის გრუნტის წყლების ჰიდროგეოლოგიურ ოლქს უკავია საქართველოს ტერიტორიის უკიდურესი სამხრეთი ნაწილი და მოიცავს ახალქალაქის ლავურ მთიანეთს, აბულ-სამსარისა და ჯავახეთის ვულკანურ ქედებს, სადაც, ძირითადად, არ არსებობს ტყის საფარი. დიდი წყალშემცველობით გამოირჩევა ახალგაზრდა ლავური განფენები, რომელთა საგებში მეზოზოურ-კაი-ნოზოური ასაკის დანალექ და პალეოზოურამდელ კრისტალურ ქანებთან კონტაქტში ადგილი აქვს ნაპრაღურ, ჰიდროკარბონატული კალციუმიანი შედგენი-ლობის გრუნტის წყლის მძლავრი (რამდენიმე კუბ. მეტრი წამში) ნაკადების წარ-მოქმნას. გრუნტის მცირედებიტიანი წყლები გავრცელებულია, აგრეთვე, დღის ზედაპირზე გაშიშვლებულ ყველა ფორმაციის ეგზოგენური ნაპრაღიანობის ზონაში [მიქაძე, 2010].

რამდენიმე პუნქტში ცარცულ ნალექებში გვხვდება მლაშე-ტუტე ნახშირორჟანგიანი წყლები (ნაქალაქევი და ვარძია), რომლებიც ხასიათდებიან დიდი გაზშემცველობითა და მაღალი წნევებით (25 ატმოსფეროდე). რამდენიმე მცირე სიმძლავრის ნახშირორჟანგიანი წყლების გამოსავლები ცნობილია ბაიოსის პორფირიტულ სერიაშიც. ჯავახეთის ზეგანი აგებულია ვულკანური ქანებით, რომლის სისქე ზეგნის სამხრეთ ნაწილში (სოფ. ბეჟანო) 1,000 მეტრს აღწევს, ჩრდილოეთის მიმართულებით მისი სისქე თანდათან მცირდება, ვულკანური ლავები ხშირად გამოფიტვის ან ტექტონიკური მოქმედების შედეგად დანაპრაღებულია [მიქაძე, 2010].

ახალქალაქის ლავური წარმონაქმნების გრუნტის ნაპრაღური წყლების ქვერაიონი (V1) მოიცავს ახალქალაქის პლატოს, წალკის ქვაბულსა და ერუშეთის მთიანეთს. დელუვიური წარმონაქმნების კომპლექსი, წარმოდგენილი ეფუზიური ქანების ლოდნარისა და ლორღისაგან, ფართოდაა გავრცელებული ვულკანური ქედების ძირში. იმ უბნებში, სადაც დელუვიონის ნაყარი დალექილია მყინვარულ თიხნარზე, გვხვდება მტკნარი გრუნტის წყლების მძლავრი წყაროები (აბულ-სამსარის ქედი) [მიქაძე, 2010].

გარდა ზემოთ აღწერილისა, ახალქალაქის მთიანეთში, გოდერძის წყებაში გვხვდება მინერალური წყლების გამოვლინებები, რომლებიც დაკავშირებული არიან ძველი ასაკის ქანებთან. ასეთ წყლებს მიეკუთვნებიან ნახშირორჟანგიანი, ჰიდროკარბონატული მაგნიუმ-კალციუმ-ნატრიუმიანი წყლები სოფ. ურაველსა და ხერთვისთან. ზედაცარცულ-პალეოცენის ნალექებში, სოფ. ნაქალაქევსა და ვარძიაში ჭაბურღილებით მიღებულია მინერალური (12 გ/ლ), ნახშირორჟანგიანი, ესენტუკის ტიპის წყლები [მიქაძე, 2010].

სამცხე-ჯავახეთის გრუნტის წყლები მოსახლეობის მიერ გამოიყენება წყალ-მომარაგებისათვის და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მოსარწყავად.

რეგიონის მიწისქვეშა წყლები სუფთაა და ვარგისია სასმელად, გამაბინძურე-ბელი ნივთიერებიდან რომლებიც მასზე ახდენენ გავლენას აღსანიშნავია აზოტო-ვანი

ნაერთები – ნიტრატებით, ნიტრიტებით და ამიაკით, გაბინძურების ძირითადი წყარო  
სასოფლო –სამეურნეო სავარგულებია.