

მდინარე გუბისწყლის (წყალაღების
კოორდინატი $42^{\circ}18'45.9''$ N; $42^{\circ}30'21.0''$ E)
ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში საკვლევი
ტერიტორიის გასწორში

სარჩევი

შესავალი	3
შესასწავლი მდინარე	3
მდინარე გუბისწყლის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება.....	4
კლიმატი.....	11
მდინარე გუბისწყლის საშუალო წლიური ხარჯები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში	18
მდინარე გუბისწყლის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში	20
მდინარე გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ..	22
მდინარე გუბისწყლის წყლის მინიმალური ხარჯები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ...	25
მდინარე გუბისწყლის მყარი ხარჯი საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში.....	28
დასკვნა.....	29
გამოყენებული ლიტერატურა	34

შესავალი

ჰიდროლოგიური პროცესები დედამიწაზე მიმდინარე უმნიშვნელოვანესი გლობალური მოვლენაა, რომელიც განაპირობებს ენერგიის ცვლას პლანეტის მასშტაბით, ხელს უწყობს ცოცხალი თუ არაცოცხალი გარემოს სტაბილურობას, რაც, თავის მხრივ, განაპირობებს ადამიანთა სამეურნეო საქმიანობის ეკონომიკურ ეფექტურობას. ჰიდროლოგიური რესურსის მნიშვნელობიდან გამომდინარე, ამა თუ იმ ინფრასტრუქტურული სამუშაოს შესრულებამდე, რომელიც პირდაპირ ან ირიბად აისახება მდინარის წყლის ხარისხსა და რეჟიმზე, აუცილებელია, შეფასდეს წყლის რესურსი მდინარის ხეობაში. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოში ჰიდრომეტეოროლოგიური შესწავლა საუკუნეზე მეტს ითვლის, არის მდინარეები და კვეთები რომლებიც არ შეისწავლებოდა წარსულში და არც თანამედროვე დროს, ამიტომ ასეთ მდინარეებზე მნიშვნელოვანია ჰიდროლოგიური პარამეტრების დადგენა კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე. აქედან გამომდინარე წინამდებარე ანგარიშში წარმოდგენილი მონაცემები მომზადებულია დაკვირვების მასალების საფუძველზე, ემპირიული გათვლებით, სხვადასხვა პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებით, ამასთან გამოყენებულია თანამედროვე ტექნიკური და მოპოვებული ინფორმაცია საინფორმაციო ბაზებიდან.

შესასწავლი მდინარე

წარმოდგენილი ანგარიშის მომზადების მიზანს წარმოადგენს წყალაღების (კოორდინატი 42°18'45.9" N; 42°30'21.0" E) წერტილის გასწორში მდ. გუბისწყლის ჰიდროლოგიური კვლევა. კვლევის ფარგლებში დამუშავდა საკვლევი ტერიტორიის გასწორში მდინარე გუბისწყლის ზოგადი ჰიდროგრაფიული დახასიათება, წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის განსაზღვრა და მისი შიდაწლიური განაწილება, წყლის მაქსიმალური ხარჯები, წყლის მინიმალური ხარჯები და ა.შ.

მდინარე გუბისწყლის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე გუბისწყალი წარმოიქმნება ორი მცირე მდინარის მდ. სემისა და მდ. ყუმისთავის შეერთების შედეგად სოფელ დედალაურის მიმდებარედ და ერთვის მდინარე რიონს მარჯვენა მხრიდან, შესართავიდან 104 კმ-ზე სოფ. ახალსოფელთან. მდინარე სათავე აქვს კოლხეთის დაბლობის გორაკ-ბორცვიან ზოლში მთა გორ-მაღალის სამხრეთ-აღმოსავლეთით 1.5 კმ-ში ზღვის დონიდან 920 მეტრ სიმაღლეზე.

მდინარის სიგრძე შეადგენს 36 კმ-ს, საერთო ვარდნა 832 მ-ს, საშუალო დახრილობა – 2.3 ‰, მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია 442 კმ²-ია, წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე კი 150 მ.

მდ. გუბისწყლის აუზში არის 122 მდინარე, საერთო სიგრძით 363 კმ. ძირითადი შენაკადებია: სემი (24 კმ), შუა-კუხი (18 კმ), წყალტუბო (21 კმ), ოლასყურა (18 კმ) და ა.შ. მდინარეთა ქსელის სიმჭიდროვე შეადგენს 0.82 კმ/კმ². მდ. გუბისწყლის აუზი სიმეტრიული ფორმისაა და მდებარეობს კოლხეთის დაბლობის ჩრდილოეთ ნაწილში.

კოლხეთის (დასავლეთ საქართველო) ბარი/კოლხეთის დაბლობი - ამფითეატრისებურად არის განლაგებული შავი ზღვის მიმართ, მისი ჰიდროგრაფიული ქსელი შავი ზღვის აუზს ეკუთვნის. კოლხეთის ბარის რელიეფი დიფერენცირებული ტექტონიკური მოძრაობის ფონზე ჩამოყალიბდა. მისი ვაკე ცენტრალური ნაწილი დამირვის ზონას წარმოადგენს და მდინარეთა აკუმულაციური მოქმედების შედეგად ჩამოყალიბდა პლეისტოცენში. კოლხეთის დაბლობს გარშემო აკრავს მესამეული ნალექებითა და ზოგიერთ ადგილას ცარცული და იურული წყებებით აგებული მთისწინა გორაკბორცვიანი ზოლი. რომელსაც ორ ნაწილად ყოფს იმერეთის კრისტალური მასივი, რომლის აღმოსავლეთი ფრთა (ლიხის ქედი) წარმოადგენს შავი და კასპიის ზღვების წყალგამყოფს.

კოლხეთის ბარი ოროგრაფიული და მორფოგენეტიკური ნიშნებით რამოდენიმე რაიონად იყოფა: კოლხეთის ქვეზონაში ხუთი რაიონი გამოიყოფა: 1. კოლხეთის დაბლობი 0-200 მ სიმაღლით, ვრცელდება სოხუმიდან-სარფამდე; 2. ჩრდილოეთ კოლხეთის მთისწინა გორაკბორცვიანი რელიეფი (ზოლი) გადაჭიმულია ვიწრო ზოლის სახით მდ. ფსოუდან-იმერეთის მაღლობამდე (მდ. ძუსამდე); 3. სამხრეთ კოლხეთის მთისწინა გორაკბორცვიანი რელიეფი, მოიცავს აჭარა-გურია-იმერეთს 600-800 მ. სიმაღლემდე; 4. იმერეთის მაღლობი (მას ძირულას მასივსაც უწოდებენ) კოლხეთის აღმოსავლეთით მდებარეობს, მორფოლოგიურად კარგადაა გამოხატული, მოსწორებული ზედაპირით. მაღლობი 1200-1400 მეტრ სიმაღლემდე ვრცელდება; 5. ლიხის ქედი მორფოლოგიურად იმერეთის მაღლობის აღმოსავლეთ ნაწილს, ხოლო ოროგრაფიულად კავკასიონის ქედის და აჭარა-იმერეთის ქედის შემაერთებელ ხიდს წარმოადგენს. იგი აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს გამყოფ მორფოლოგიურ ბარიერს წარმოადგენს გეომორფოლოგიურ, კლიმატურ, ჰიდროლოგიურ, ბიოგეოგრაფიულ პირობებს შორის. მისი სიმაღლე 1000-2500 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. უნდა ავღნიშნოთ, რომ ლიხის ქედის ჩრდილოეთ ნაწილი კავკასიონის ნაოჭა სისტემას ეკუთვნის.

მდინარის დინების გასწვრივ რელიეფის სიმაღლეები მერყეობს 30–100 მ-ის ფარგლებში. მხოლოდ ზედა ნაწილში რელიეფი არის გორაკ-ბორცვიანი ზოლი და მნიშვნელოვნად დანაწევრებული პატარა შენაკადების ხეობებით, რაც იწვევს სიმაღლეების დიდ მერყეობას.

აუზის ქვედა ნაწილში გავრცელებულია ალუვიური ნალექები, რომლებიც წარმოადგენს მთის ქანების დაშლის პროდუქტებს და დაფარულია თიხნარების ფენით. აუზის მნიშვნელოვანი ნაწილი გამოყენებულია სახნავ მიწებად (სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით). აუზის მნიშვნელოვანი ნაწილი დაკავებულია ბაღებითა და ციტრუსოვანი კულტურების პლანტაციებით. მცირე ფართობი დაფარულია დაბალი ტყითა და ბუჩქნარით.

მდინარის მთელ სიგრძეზე ხეობა ფართოვდება. ჭალის ზოლი კარგად არის გამოხატული შუა და ქვედა დინებაში. მისი სიგანე ძირითადად 20–30 მ, სიმაღლე 0.3–0.4 მ, ზოგ ადგილას ჭალის სიგანე აღწევს 80–150 მ-ს, ხოლო სიმაღლე – 1.00–1.4 მ (გუბისწყალის ქვემო წელში/უბანში). ჭალის ზედაპირი უმეტესად სწორია, დაფარულია ქვებითა და ქვიშით, ადგილ-ადგილ ბუჩქნარით. წყალმოვარდნების დროს ჭალა იფარება 0.20–1.80 მ წყლის ფენით.

მდინარის კალაპოტი მეტნაკლებად კლაკნილია, მცირე მოსახვევების რადიუსი (30–60 მ), მდინარის სიგანე იცვლება 4 მ-დან (მდ. სემის და მდ. ყუმისთავის შეერთების 1 კმ ზემოთ), ხოლო ქვემო წელში 25 მ-მდე, საშუალოდ დაახლოებით 15 მ.

მდ. გუბისწყალში სიღრმეები საშუალო და მცირე წყლიან პერიოდში მერყეობს 0.2–0.5 მ ფარგლებში, ხოლო წყალდიდობა/წყალმოვარდნების პერიოდში 0.8–1.3 მ. წყლის ნაკადის დინების სიჩქარე მცირეა და ჩვეულებრივ არ აღემატება 0.4–0.5 მ/წმ-ს. მდ. რიონის შესართავიდან ძლიერი ქარების დროს, აღინიშნება ქარისმიერი უკუქცევითი მოვლენები, რომლებიც ვრცელდება მდინარეზე 1.5–2.0 კმ-მდე.

კალაპოტის ფსკერი ზედა დინებაში ქვიან-კენჭოვანია, ქვედა დინებაში ქვიშა-თიხოვანი. მდინარეზე აქტიურად მიმდინარეობს ჰიდროლოგიური რეჟიმი შეისწავლებოდა გასულ საუკუნეში სოფ. გუბის კვეთში (1930–1935 წ.წ.) და სოფ.იანეთის კვეთში (1954–1986 წ.წ.)

მდინარე მიეკუთვნება შავიზღვისპირა ტიპს, წყლიანობა მთელი წლის განმავლობაში დამოკიდებულია ძირითადად ნალექებზე. წყლის დონის წლიური რეჟიმი ხასიათდება მრავალრიცხოვანი მოკლევადიანი (1–6 დღე) წვიმის წყალმოვარდნებით – წელიწადში 15–25 და მეტი. წყალდიდობა წყალმოვარდნის დროს წყლის ფენა მატულობს საშუალო სიმაღლეა 0.80–1.10 მეტრით.მაქსიმალური წყალმოვარდნები ძირითადად შემოდგომაზეა (იშვიათად ზაფხულში) და აღწევს ჩვეულებრივ: 1.5–2.2 მეტრს. რიონის შესართავთან წყალდიდობა/წყალმოვარდნის დროს წყლის ფენი სიმაღლე 3 მეტრამდე იმატებს. მექენიანი პერიოდი მოკლეა (20–30 დღე) და უფრო ხშირად ზამთარშია. წყლის დონის ამპლიტუდა ამ დროს მცირეა 5–10 სმ. მდ. გუბისწყალი ქვედა დინებაში წყალი ძლიერ დაბინძურებულია, აქვს დაძველებული/დაჭაობებული სუნი და სასმელად ნაკლებად გამოიყენებენ. მდინარე გამოიყენება სასოფლო წისქვილებისათვის (ცხუნკური-დედალაური მონაკვეთი) და სარწყავად. არსებობს გვიშტიბის სარწყავი არხი, რომელიც დაახლოებით 118 ჰა მიწას რწყავს.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მდინარე გუბისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობი შეადგენს 116 კმ²-ს, წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე არის 339,9 მეტრი. მდინარის სიგრძე 32,3 კმ. კალაპოტის საერთო ვარდნა ΔH 832 მეტრია. მდინარის კალაპოტის საშუალო ვარდნა 25,8 მ/კმ ანუ 25,8 ‰. კალაპოტის საშუალო გასწვრივი დახრილობა i 0,0258. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მდინარის კალაპოტის კლავნილობის კოეფიციენტი შეადგენს $k-1,67$.

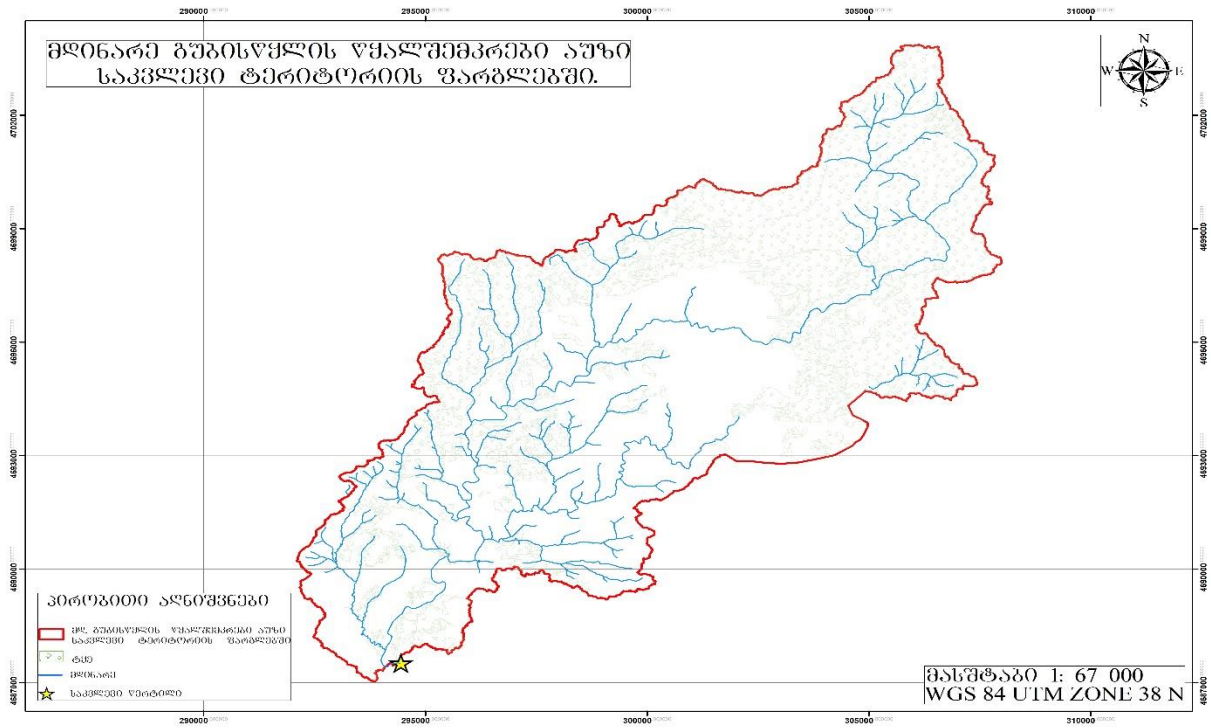
ცხრილში # 1 მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მდ. გუბისწყლის ჰიდრომეტრული მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის გასწორში

ცხრილი # 1

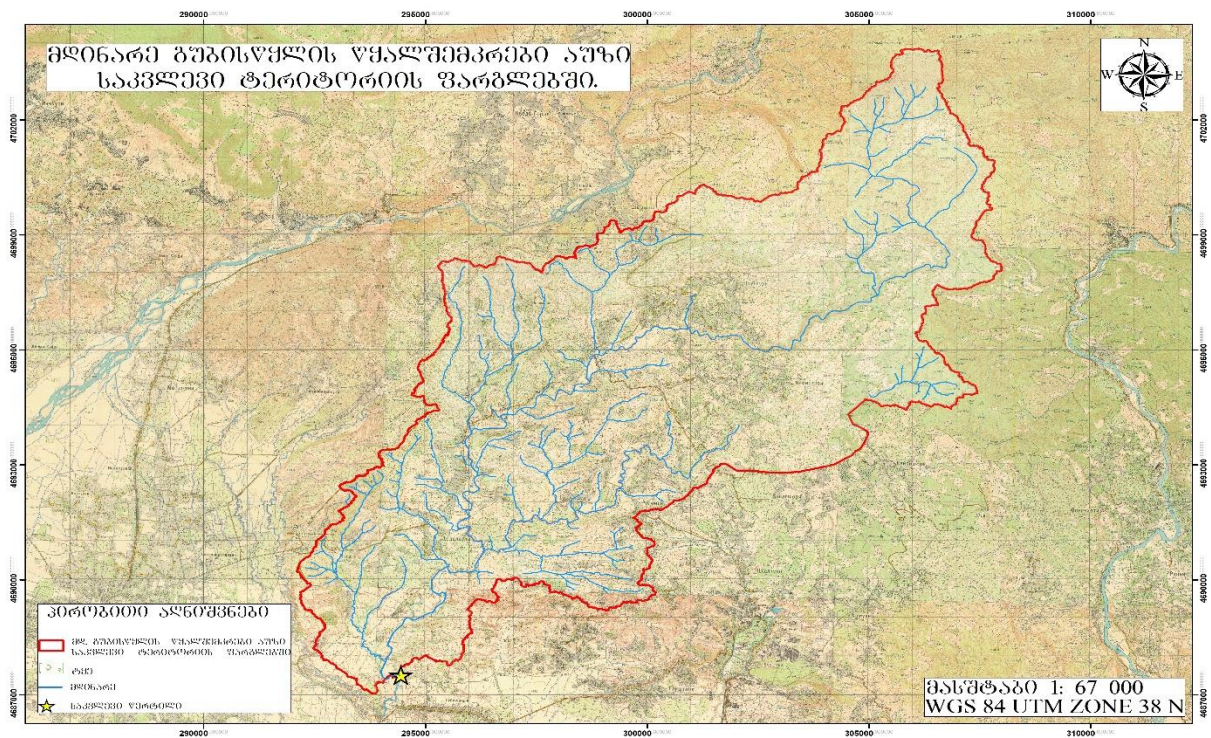
N	მდინარის დასახელება	წყალშემკრები აუზის ფართობი, F კმ ²	ნაკადის სიგრძე, L კმ	ნაკადის სათავის სიმაღლე Hმ.	საკვლევი წერტილის გასწორში ნაკადის სიმაღლე H მ.	ნაკადის კალაპოტის საერთო გასწვრივი ვარდნა ΔH მ.	კალაპოტის საშუალო ვარდნა მ/კმ ‰	კალაპოტის საშუალო გასწვრივი დახრილობა i	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.
1	მდ. გუბისწყალი	116	32.3	920	88	832	25.8	0.0258	339.9

ქვემოთ წარმოდგენილია მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზის თემატური რუკები, რომელიც დამუშავებულია გეოინფორმაციულ სისტემაში (GIS) და ასახავს, როგორც მდინარის ხეობის ჰიდრომეტრულ ცვალებადობას, აგრეთვე ყველა იმ მნიშვნელოვანი პარამეტრის ვიზუალურ მხარეს, რომელიც მონაწილეობას იღებს წყალშემკრებ აუზში, წყლის ფორმირებაზე, როგორებიცაა მცენარეული საფარი, ნიადაგი, დახრილობა, ფერდობების ექსპოზიცია და ა.შ. თემატური რუკები მომზადებულია 1 : 67 000 მასშტაბში.

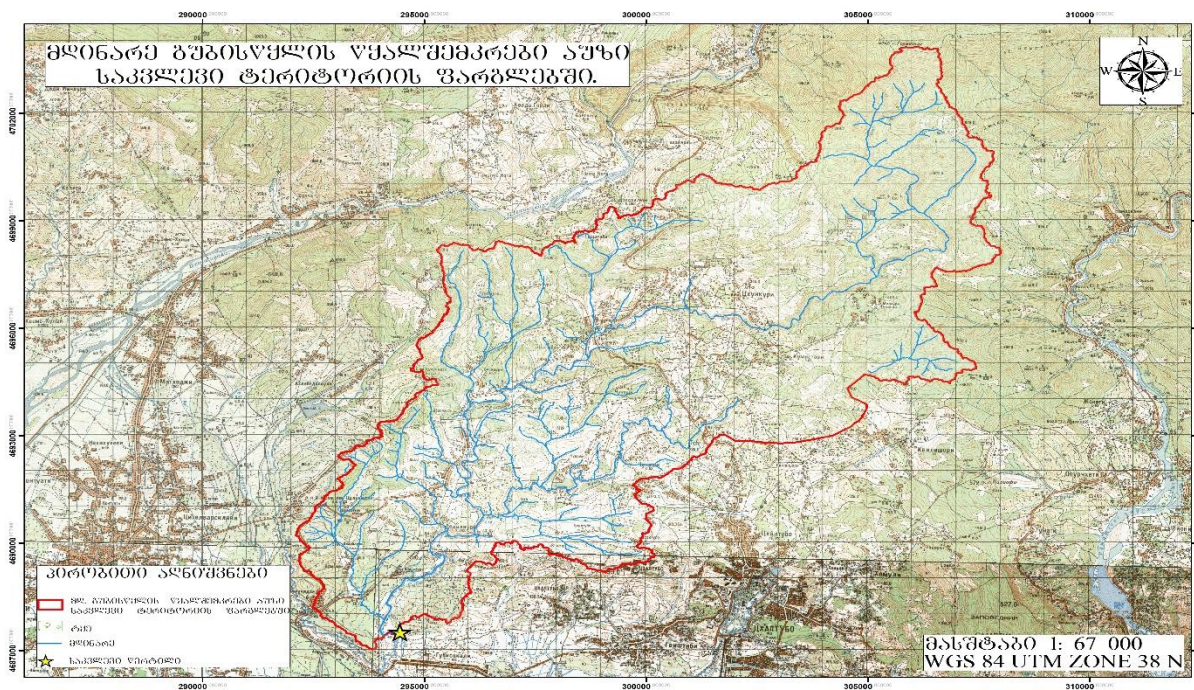
რუკა # 1 მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზი საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში



რუკა # 2 მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზი 1:25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში



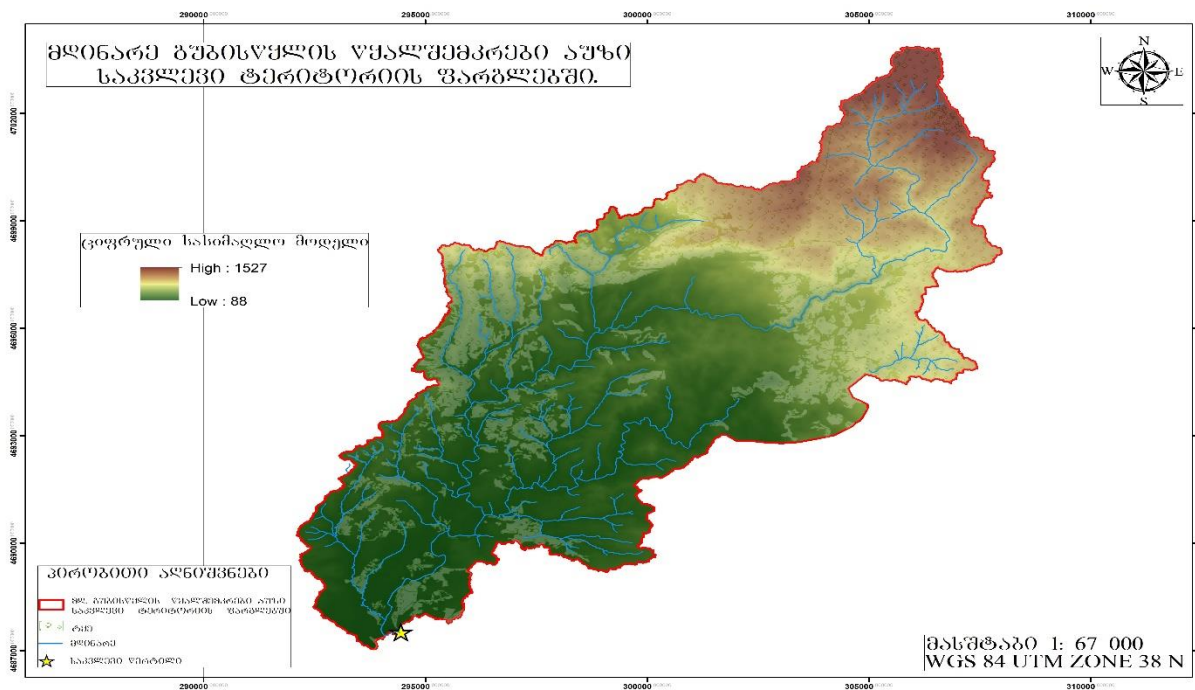
რუკა # 3 მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზი 1:50 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში



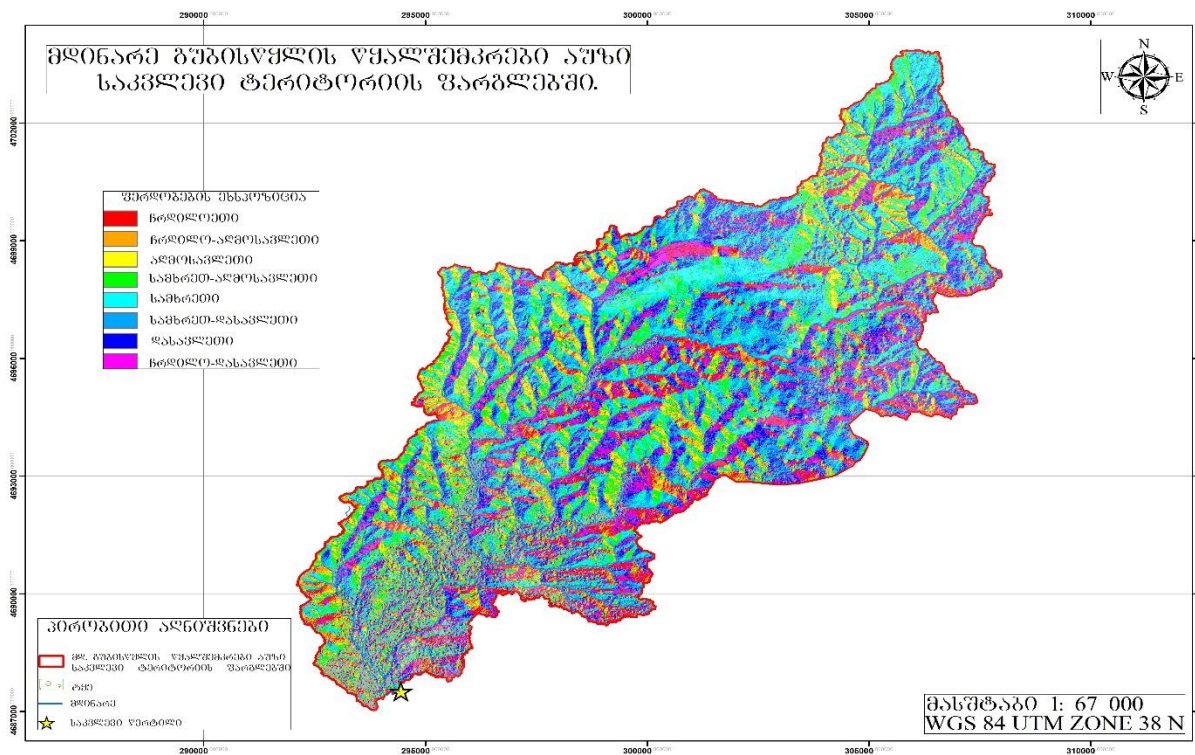
რუკა # 4 მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზი ტოპოგრაფია საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში



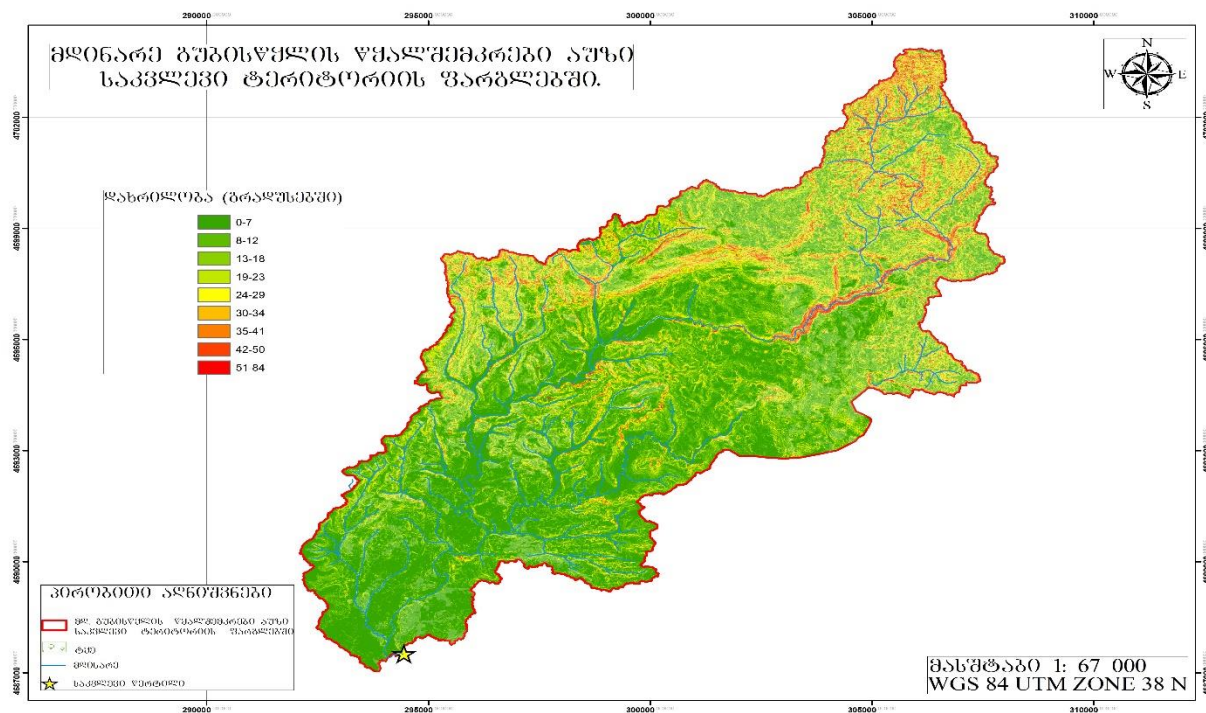
რუკა # 5 მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზი ჰიფსომეტრია საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში



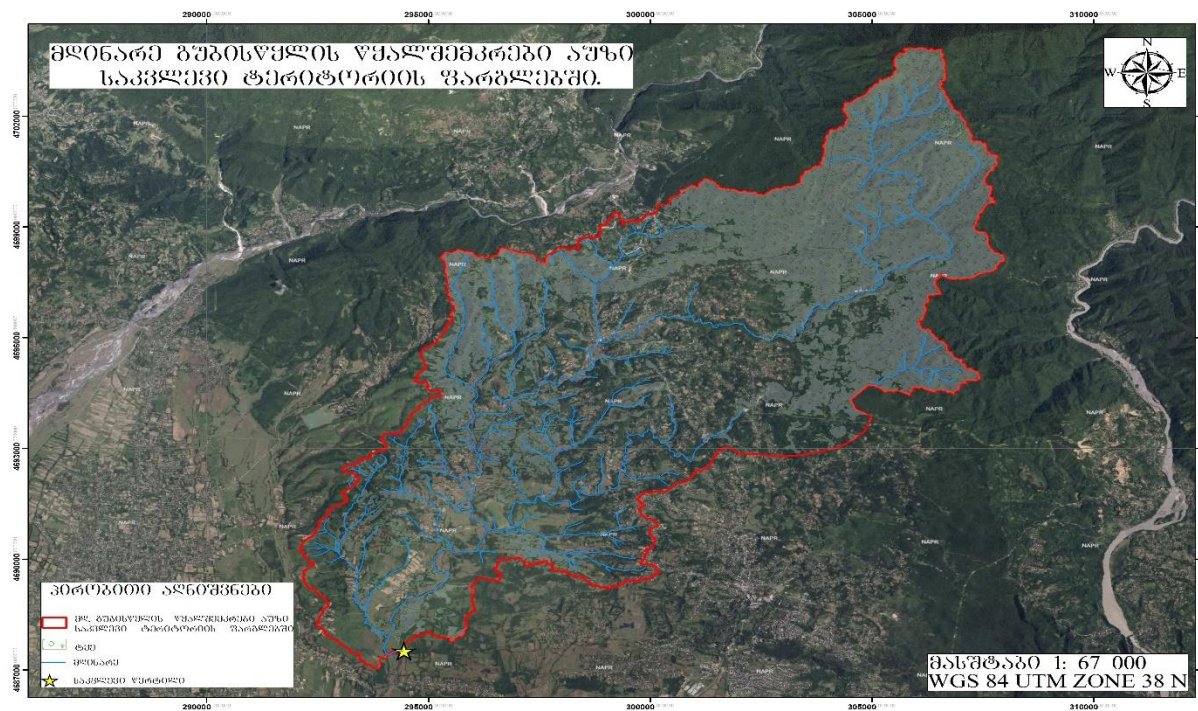
რუკა # 6 მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზის ფერდობების ექსპოზიცია საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში



რუკა # 7 მდ. გუბისწყალი წყალშემკრები აუზის ფერდობების დახრილობა საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში



რუკა # 8 მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები აუზის აეროგამოსახულება საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში



კლიმატი

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს კოლხეთის დაბლობზე, კლიმატური თვალსაზრისით, მდ. გუბისწყლის ხეობა მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკული კლიმატის ნოტიო ოლქის ზღვის ნოტიო კლიმატურ ზონას რბილი, თბილი, უთოვლო ზამთრით და ცხელი ზაფხულით, კარგად გამოხატული დამახასიათებელი მუსონური ქარებით.

აღნიშნული ზონის ფარგლებში, რომელიც ვრცელდება კოლხეთის დაბლობზე, კლიმატური თავისებურებებით გამოიყოფა რამდენიმე რაიონი. მათ შორის, ქვემო იმერეთი, რომელსაც მიეკუთვნება საკვლევი რაიონი და სადაც ზონის დანარჩენ ტერიტორიასთან შედარებით, ზღვის გავლენა შედარებით შესუსტებულია. საკვლევი ტერიტორიის გეოგრაფიული მდებარეობა, მთიანი ლანდშაფტები და მდიდარი მცენარეულობა - ეს იმ კლიმატწარმომქმნელი ბუნებრივი ფაქტორების კომბინაციაა, რაც რბილი, ტენიანი, ძალიან ხელსაყრელი კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებას განაპირობებს.

მდ. გუბისწყლის წყალშემკრები ტერიტორიის დახასიათება მოხდა ახლოს მდებარე წყალტუბოს მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემების მიხედვით, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 122 მეტრ სიმაღლეზე.

მზის ნათება

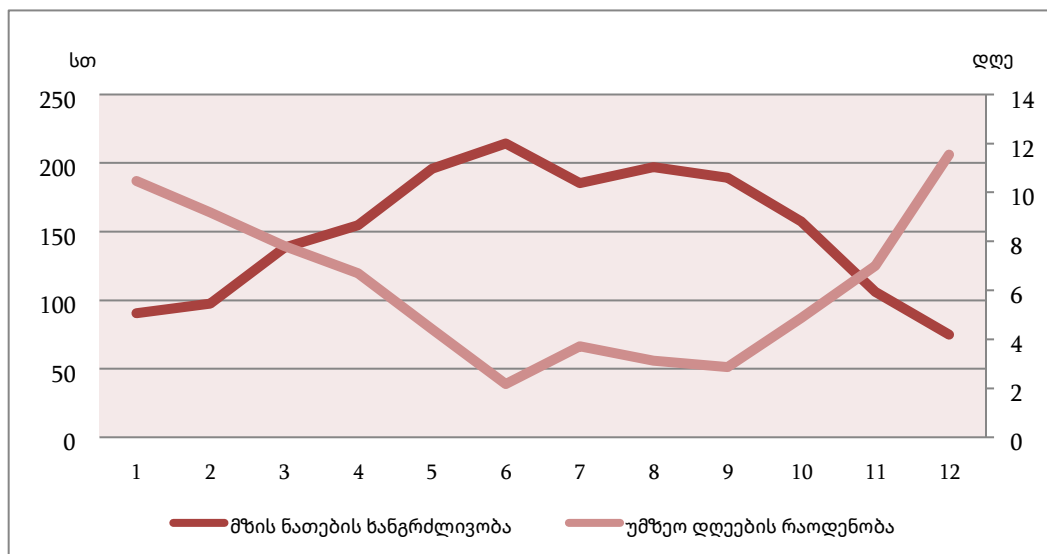
დასავლეთი კავკასიონი მთელი წლის განმავლობაში იღებს დიდი რაოდენობით მზის სხივურ ენერგიას, თუმცა განსახილველ რაიონში მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად შემცირებულია ღრუბლიანობის გამო და შედეგად, წყალტუბო ქვეყნის ტერიტორიაზე არ გამოირჩევა მზის ნათების მაღალი მაჩვენებლებით. მზე აქ საშუალოდ, წლის განმავლობაში საშუალოდ 1800 საათს ანათებს. მომატებული ღრუბლიანობა განაპირობებს უმზეო დღეების სიხშირესაც (70-80 დღე წელიწადში), ასეთი დღეები, ძირითადად, ზამთრის სეზონზე დაიკვირვება.

ცხრილში # 2 მზის ნათების მახასიათებლები

ცხრილი # 2

კლიმატური პარამეტრი	მეტეოსადგური						თვე							წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
მზის ნათების ხანგრძლივობა, სთ	წყალტუბო	90	98	138	155	196	214	185	197	189	157	106	75	1801
უმზეო დღეების რაოდენობა	წყალტუბო	10	9	8	7	4	2	4	3	3	5	7	12	74

მზის ნათების ხანგრძლივობის და უმზეო დღეების რაოდენობის შიდაწლიური განაწილება, წყალტუბო



ჰაერის ატმოსფერული ტემპერატურა

ძირითადი ტემპერატურული მახასიათებლები ტერიტორიის მაღალ თერმულ რეჟიმს ხელს უწყობს თბილი ზავი ზღვის სიახლოვე, ადგილის უმნიშვნელო სიმაღლე და ჩრდილოეთიდან მთებით შემოფარგულობა. წლის საშუალო ტემპერატურა წყალტუბოში +14, +15°C-ს შეადგენს. დღის საშუალო ტემპერატურები (საშუალო მაქსიმუმები) +19, +21°C, ხოლო ღამის ტემპერატურები (საშუალო მინიმუმები) +10, +12°C-ის ფარგლებში მერყეობს. ყველაზე ცივი თვის - იანვრის საშუალო ტემპერატურა +4, +8°C-მდეა, ყველაზე ცხელი თვის - აგვისტოსი კი +22, +25°C-ია.

ზამთარი საკმაოდ თბილია. ყველა თვის საშუალო ტემპერატურა დადებითია. საშუალო სეზონური ტემპერატურა +7°C-ს შეადგენს და საშუალოდ, +3, +11°C-ის ფარგლებში მერყეობს დღე-ღამის განმავლობაში. დღეთა რაოდენობა, როდესაც მინ. ტემპერატურა უარყოფითია, საშუალოდ 15-25 დღეს შეადგენს, ხოლო დღეები, როდესაც ტემპერატურა დღელამის განმავლობაში უარყოფითია ძლიერ იშვიათია და წელიწადში მაქსიმუმ 3-5-ჯერ დაიკვირვება. აბსოლუტური მინიმუმები -14, -10°C-მდე ეცემა. საშუალოდ, წელიწადში 1-2 ჯერ აღინიშნება სიცივის ტალღების შემოჭრა.

სექტემბერი უფრო თბილია, ვიდრე მაისი, 8-9 თვე საშუალო ტემპერატურა 10°C-ზე მაღალია, 6 თვე - 15°C-ზე, ხოლო 4 თვე 20°C-ზე მაღალია. ზაფხული ცხელი და ხანგრძლივია. ზაფხულის საშუალო ტემპერატურა +22, +24°C-ს შეადგენს. საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა +27, +31°C, ხოლო მინიმალური +18, +20°C-ის ფარგლებში მერყეობს. ცხელ დღეთა რაოდენობა, როდესაც მაქს. ტემპ-რა >25°C აპრილიდან ოქტომბრის ჩათვლით აღინიშნება და საშუალოდ 110-130 დღეს შეადგენს, საკმაოდ ხშირია

(წელიწადში 40-50) ზაფხულის დღეები 30°C-ზე მაღალი ტემპერატურით, ხოლო ექსტრემალურად ცხელი დღეები ზაფხულის განმავლობაში საშუალოდ 10-ჯერ ფიქსირდება. ტერიტორიაზე საკმაოდ მნიშვნელოვანია ე.წ. ტროპიკული ღამეების (მინ. ტემპ-რა>20°C) რიცხვიც. წლის მანძილზე ასეთი ღამეები დაახლოებით 35-40-ჯერ დაიკვირვება. აბსოლუტური მაქსიმუმები რაიონის ფარგლებში +40°C-ს აღემატება. წლის თბილ პერიოდში, საშუალოდ, წელიწადში სამ-ოთხჯერ დაიკვირვება თბური ტალღების გავრცელება, რომელთა ხანგრძლივობა საშუალოდ 7-10 დღეს შეადგენს. დროითი რიგების ანალიზით, ვლინდება მათი განმეორებადობის და ხანგრძლივობის ნიშვნადი მატება უკანასკნელ 20-წლიან პერიოდში.

ცხრილში # 3 ჰაერის ტემპერატურის მახასიათებლები

ცხრილი # 3

კლიმატური პარამეტრი	მეტეოსადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ჰაერის საშუალო ტემპ-რა, °C	წყალტუბო	6,0	6,8	9,4	13,6	18,0	20,8	22,9	23,0	20,3	15,5	11,7	7,70	14,6
ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპ-რა, °C	წყალტუბო	10. 1	10. 1	13.8	18.6	23.7	26.5	29.0	29.6	26.5	22.0	16.7	11.9	19. 7
ჰაერის ტემპ-რის აბს. მაქსიმუმი, °C	წყალტუბო	22. 5	25. 1	28.3	31.7	35.2	37.6	40.5	39.6	37.6	34.0	27.6	25.6	40. 5
ჰაერის საშუალო მინიმალური ტემპ-რა, °C	წყალტუბო	2.2	2.6	4.9	8.7	13.1	16.4	19.4	19.6	16.3	11.9	7.1	3.8	10. 3
ჰაერის ტემპ-რის აბს. მინიმუმი, °C	წყალტუბო	- 11.1	- 13.5	8.2	4.3	1.3	9.0	12.7	11.2	6.5	1.0	2.9	7.0	- 13.5

ატმოსფერული ჰაერის ტენიანობა

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა/სინოტივე მაღალია ზღვის გავლენით, თუმცა იმავე კლიმატურ ზონაში მდებარე კოლხეთის დაბლობის დანარჩენ ტერიტორიასთან შედარებით ნაკლებია, რაც ზღვიური ბრიზების შესუსტებით და აღმოსავლეთის ფიონური ქარების სიხშირით აიხსნება. წყალტუბოში საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა 70-75% ფარგლებში მერყეობს. წლის განმავლობაში უფრო მაღალია ზაფხულში, უდიდესი მნიშვნელობით ივლისში, როდესაც 75-80 %-ს აღწევს. მინიმუმი შედარებით გამოკვეთილია ზამთრის ბოლოს და გაზაფხული დასაწყისში. წლის ყველა სეზონზე ფარდობითი ტენიანობა შუადღისას ნაკლებია, ვიდრე საღამოს და ღამის საათებში.

ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა (წყლის ორთქლის პარციალური წნევა) სინოტივის მეორე მახასიათებელი, აბს. ტენიანობა, ანუ წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, ისევე, როგორც კოლხეთის დაბლობის სხვა რაიონებში, წყალტუბოში საკმაოდ მაღალია და შიდაწლიური და დღეღამური განაწილების მიხედვით, ჰაერის ტემპერატურის იდენტურია. ანუ, ზაფხულში და შუადღის საათებში მაქსიმალურია, ზამთარსა და ღამის საათებში - მინიმალური. საშუალო წლიური წყლის ორთქლის პარციალური წნევა რაიონის ფარგლებში 12-13 მმ-ის ფარგლებშია, მაქსიმუმით - ივლისში (22-23 მმ) და მინიმუმით - იანვარში (6-7 მმ).

ცხრილში # 4 ჰაერის ტენიანობის მახასიათებლები

ცხრილი # 4

კლიმატური პარამეტრი	მეტეოსადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	წყალტუბო	70.4	68.2	66.8	69.0	72.0	76.1	80.5	78.9	77.6	75.5	72.3	70.4	73.1
წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, მმ	წყალტუბო	6.3	6.4	7.4	10.2	14.1	18.3	22.1	21.8	17.9	12.7	9.5	7.1	12.6

ატმოსფერული ნალექები

წყალტუბოს ტერიტორია რაიონის (ქვემო იმერეთი) ფარგლებში ატმოსფერული ნალექების სიუხვით გამოირჩევა. მთა-ხეობის ქარები, რომელთა სიხშირე იმატებს თბილ პერიოდში, ემთხვევა რა ზღვის ბრიზების მიმართულებას, ხელს უწყობს ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობით გამოყოფას. წლიური ჯამები საშუალოდ 1400-2000 მმ ფარგლებშია, თუმცა ზოგიერთ წელს 2200 მმ-მდე ნალექიც არის აღნიშნული. ნალექების მრავალწლიანი დროითი რიგების სტატისტიკური ანალიზიდან გამომდინარე, წლიური ნალექების რაოდენობა 50 წელიწადში ერთხელ შესაძლებელია 2700 მმ-ს აღემატებოდეს, ხოლო 95 %-იანი ალბათობით, თითქმის ყოველ წელს მოსალოდნელია არანაკლებ 1200 მმ.

წლის განმავლობაში ნალექები თითქმის თანაბრად არის განაწილებული. უმეტესი რაოდენობა წლის ცივ პერიოდში მოდის, მაქსიმუმით - დეკემბერში (150-170 მმ), მინიმუმში ზაფხულის თვეებში სუსტად არის გამოხატული. ყველაზე მშრალი თვეებია მაისი, ივლისი და სექტემბერი, როდესაც ნალექების თვის ჯამები საშუალოდ 110-120 მმ-ს შეადგენს, ხოლო რიგ წლებში 30-50 მმ-ს არ აღემატება.

ნალექიან დღეთა რიცხვი საშუალოდ, 130-150 დღეს შეადგენს. ყველაზე ხშირად ნალექები გაზაფხულის დასაწყისში აღინიშნება, როდესაც თვის განმავლობაში დაახლოებით 14-15 დღე ნალექიანია. გადამზულად ნალექიანი ეპიზოდების ხანგრძლივობა წლის განმავლობაში საშუალოდ 8 დღეა, ხოლო მაქსიმალური - 13-16 დღე.

რაიონში არაიშვიათია თავსხმა და უხვნალექიანი დღეებიც, რაც ღვარცოფსაშიში პროცესების გააქტიურების ხელშემწყობი პირობაა. კერძოდ, დღეთა რაოდენობა, როდესაც ნალექების დღელამური რაოდენობა 50 მმ-ს აღემატება, წლის განმავლობაში საშუალოდ 2-3 დღეს, ხოლო ექსტრემალურად უხვნალექიანი დღეები (ნალექების დღელამური რაოდენობა ≥ 90 მმ) თითქმის ყოველ მეორე წელს აღინიშნება. ასეთი დღეები, ძირითადად, ზაფხულში დაიკვირვება.

ნალექების დაკვირვებული მაქსიმალური დღელამური რაოდენობა 150 მმ-ს აჭარბებს, ხოლო თანმიმდევრულად 5 დღეში მოსული რაოდენობა რიგ წლებში 260-280 მმ-ს აღწევს. ნალექების მრავალწლიანი დროითი რიგების სტატისტიკური ანალიზიდან გამომდინარე, ნალექების დღელამური რაოდენობა 50 წელიწადში ერთხელ შესაძლებელია 160 მმ-ს, ხოლო 100 წელიწადში ერთხელ - 170 მმ-ს აღემატებოდეს.

ცხრილში # 5 ატმოსფერული ნალექების მახასიათებლები

ცხრილი # 5

კლიმატური პარამეტრი	მეტეოსადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, მმ	წყალტუბო	157	145	150	137	116	152	121	138	116	146	161	158	1697
ნალექების მაქს. დღელამური რაოდენობა, მმ	წყალტუბო	57	99	97	59	73	116	97	154	89	101	117	112	154
ნალექიან დღეთა რიცხვი	წყალტუბო	14	13	14	14	12	13	12	12	11	11	11	13	148

ცხრილი # 6

კლიმატური პარამეტრი	მეტეოსადგური	უზრუნველყოფა, %					
		2	5	10	80	90	95
ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა, მმ	წყალტუბო	2688	2345	2086	1310	1266	1246

ცხრილი # 7

კლიმატური პარამეტრი	მეტეო-სადგური	უზრუნველყოფა, %					
		1	2	5	10	20	63
ნალექების მაქს. დღელამური რაოდენობა, მმ	წყალტუბო	177	162	142	126	109	75

თოვლის საფარი

ნალექი თოვლის სახით შეიძლება მოვიდეს დეკემბრიდან მარტამდე თუმცა რამდენჯერმე აპრილშიც აღნიშნულა. თოვლიან დღეთა რიცხვი უდიდესია იანვარ-თებერვალში, მაგრამ თოვლის მდგრადი საბურველი არ წარმოიქმნება. თოვლის საშუალო დეკადური სიმაღლე 10-15 სმ არ აღემატება, თუმცა აღნიშნულა უხვთოვლიანი ზამთრებიც, როდესაც მაქსიმალური დეკადური სიმაღლე თითქმის 1 მეტრს აღწევდა. ზამთრის განმავლობაში თოვლის ყველაზე მაღალი საბურველი თებერვლის დასაწყისში დაიკვირვება.

ცხრილი # 8 ცხრილი თოვლის საფარის მახასიათებლები

ცხრილი # 8

მეტეო-სადგური	დეკადა	თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, სმ							
		9	10	11	12	1	2	3	4
წყალტუბო	1					7	16	5	1
	2				2	5	15	1	
	3				1	8	6	2	

ცხრილი # 9

მეტეო-სადგური	თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, უდიდესი ზამთრის განმავლობაში, სმ			თოვლის საფარის დღელამური სიმაღლე, სმ	
	საშუალო	მაქსიმალური	მინიმალური	მაქსიმალური	თარიღი
წყალტუბო	23	86	0	152	2/10/2005

ქარის მონაცემები

ქარის სიჩქარე ტერიტორიაზე არ არის დიდი. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე წყალტუბოში 0.5-1.5 მ/წმ-ის ფარგლებშია, წლის განმავლობაში უდიდესია თებერვალმარტში, როდესაც თვის საშუალო სიჩქარემ რიგ წლებში 3.0-4.0 მ/წმ შეადგინა. ყველაზე ნაკლებად ქარიანი ზაფხულის თვეებია.

ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები 20-24 მ/წმ-ს არ აღემატება, ძლიერ ქარიანი დღეები ყველაზე ხშირად წლის ცივ პერიოდში - ნოემბრიდან აპრილამდე აღინიშნება.

ცხრილი # 10 ქარის სიჩქარის მახასიათებლები

ცხრილი # 10

კლიმატური პარამეტრი	მეტეოსადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	წყალტუბო	1.1	1.5	1.6	1.3	1.2	0.8	0.7	0.8	1.0	0.9	1.0	1.1	1.1
ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (დაქროლვა), მ/წმ	წყალტუბო	24	24	22	22	20	18	20	18	16	24	19	20	24

განხილული კლიმატური რაიონის ფარგლებში და წყალტუბოში წლის განმავლობაში გაბატონებულია აღმოსავლეთის და დასავლეთის მიმართულების ქარები. ზამთარში უპირატესია აღმოსავლეთის და ჩრდილო-აღმოსავლეთის რუმბის ქარები ხმელეთიდან, ხოლო ზაფხულში ხშირდება დასავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ზღვიდან მონაბერი ქარები. ამავე დროს, ტერიტორიაზე საკმაოდ მაღალია შტილიან (უქარო) დღეთა განმეორებადობა. დაკვირვების მიხედვით, წლის მანძილზე ასეთი დღეების განმეორებადობა 60-70 %-ის ფარგლებშია, რაც 220-250 დღეს შეესაბამება.

ცხრილი # 11 ქარის მიმართულებებისა და შტილების განმეორებადობა

ცხრილი # 11

მიმართულება	მეტეოსადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ჩრდილოეთი	წყალტუბო	4	3	3	3	3	2	2	3	2	4	4	4	3
ჩრდილო-აღმოსავლეთი	წყალტუბო	15	10	12	9	10	6	5	8	7	12	13	16	10
აღმოსავლეთი	წყალტუბო	48	48	42	36	34	23	18	26	33	42	47	44	37
სამხრეთ-აღმოსავლეთი	წყალტუბო	7	7	6	6	4	5	4	5	5	8	8	7	6
სამხრეთი	წყალტუბო	4	4	4	5	6	5	7	8	6	5	5	4	5
სამხრეთ-დასავლეთი	წყალტუბო	5	7	6	10	9	14	15	12	13	6	6	6	9
დასავლეთი	წყალტუბო	14	18	25	27	32	40	45	36	30	20	12	18	26
ჩრდილო-დასავლეთი	წყალტუბო	3	3	2	3	3	4	5	3	4	2	4	3	3
შტილი	წყალტუბო	62	53	47	53	56	64	70	70	70	68	66	64	62

მდინარე გუბისწყლის საშუალო წლიური ხარჯები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში

საკვლევი ტერიტორიის გასწორში მდინარე გუბისწყლის კვეთი ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ, მისი საშუალო წლიური ხარჯების სააგნარიშო სიდიდეები საკვლევ კვეთში დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ლიტერატურაში „საქართველოს განახლებული ენერგორესურსები“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისათვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლისა და ჩამონადენის მოდულს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის მოდული. საკვლევი მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდეები მიიღება გამოსახულებით:

$$Q_0 = \frac{F_{km}^2 * M}{1000}$$

სადაც Q_0 (მ³/წმ) არის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი, M (ლ/წმ კმ²) ჩამონადენის მოდული, F_{km}^2 წყალშემკრები აუზის ფართობი (ცხრილი # 12)

ცხრილი # 12

მდინარე	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ ²	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	ჩამონადენის მოდული M (ლ/წმ კმ ²)	საშუალო მრავალწლიური ხარჯი (Q_0 მ ³ /წმ)
მდ. გუბისწყალი საკვლევი კვეთი	116	339.9	41.0	4.76

საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ასევე გაანგარიშებულ იქნა სხვა ლიტერატურულ წყაროში მოცემული მეთოდოლოგიის მიხედვით, საშუალო წლიური ხარჯები დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ლიტერატურაში „საქართველოს წყლის ბალანსი“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებსა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის ფენის სიმაღლე. ჩვენს შემთხვევაში გუბისწყლის წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე საკვლევ კვეთში, დადგენილი 1 : 25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის და ციფრული სასიმაღლო მოდელის ე.წ. დემის მიხედვით, ტოლია 339,9 მეტრის, ხოლო მისი შესაბამისი ჩამონადენის ფენის სიმაღლე 1295 მმ-ის. აქედან გამომდინარე მდ. გუბისწყლის (საკვლევ კვეთში) წყლის საშუალო ხარჯი გამოითვლება ფორმულით

$$Q_0 = \frac{F_{km}^2 * h_{mm} * 1000}{31560000}$$

სადაც:

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია, კმ²;

h - ჩამონადენის ფენის სიმაღლე, მმ;

Q₀ - წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ; H - წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე;

T - წელიწადში წამების რიცხვია.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ფორმულაში მიიღება მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯები საკვლევ კვეთში (ცხრილი # 13)

ცხრილი # 13

მდინარე	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ ²	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	ჩამონადენის ფენა (მმ)	საშუალო მრავალწლიური ხარჯი (Q ₀ მ ³ /წმ)
მდ. გუბისწყალი საკვლევ კვეთი	116	339.9	1295	4.76

როგორც კვლევამ აჩვენა ორი მეთოდის მიხედვით მიღებული წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯები მდ. გუბისწყლის საკვლევ კვეთში ერთმანეთის ტოლია, ამიტომ მდ. გუბისწყლის შემთხვევაში საშუალო მრავალწლიური ხარჯი Q₀= 4,76 მ³/წმ მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საკვლევ კვეთში.

საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში მდ. გუბისწყლის ვარიაციის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში “ სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსების, ტომი IX, გამოშვება I” მოყვანილი ვარიაციის კოეფიციენტების დარაიონების რუკიდან და მიღებულია C_v=0,20 და C_s=2C_v=0,40. მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამაგანაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია საკვლევ ტერიტორიაზე მდ. გუბისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილ # 14-ში.

მდ. გუბისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო კვეთში

ცხრილი # 14

მდინარე #	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ2	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	საშუალო მრავალწლიური ხარჯები (Q0 მ³/წმ)	Cv	CS	უზრუნველყოფა P %									
				0.2	0.4	10	25	50	75	80	90	95	97	99	
მდ. გუბისწყალი საკვლევი კვეთი	116	339.9	4.76			6.00	5.38	4.69	4.08	3.95	3.59	3.31	3.14	2.83	

საქართველოს კანონმდებლობით ჯერ კიდევ არ არის კონკრეტულად განსაზღვრული ეკოლოგიური ხარჯის ანგარიშის მეთოდოლოგია, ამიტომ, მისი რაოდენობის გამოსათვლელად მიღებული და აპრობირებული პრაქტიკაა მრავალწლიური საშუალო ხარჯის 10 %-ის დატოვება მდინარის კალაპოტში. აქედან გამომდინარე, ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრისთვის მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის მნიშვნელობა.

ჩვენს შემთხვევაში მდინარე გუბისწყლის ეკოლოგიური ხარჯი საკვლევ კვეთში იქნება საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10 % და ის შეადგენს 0.48 მ³/წმ-ს.

მდინარე გუბისწყლის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში

მდ. გუბისწყლის საანგარიშო უზრუნველყოფის (10 %, 50 %, 75 % და 90 %) საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება საკვლევ ტერიტორიის კვეთში, ჩატარებულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში მონოგრაფიაში „კავკასიის წყლის რესურსებში“ მოცემული საკვლევ მდინარეების აუზის მდებარეობის რაიონისთვის დადგენილი ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარეების კვეთისთვის შიდაწლიური განაწილების მიხედვით. მიღებული შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში. იქვე მოცემულია მდინარის ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდე (რაც ტოლია წყალაღების კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის) და წყალაღების რაოდენობა მდინარეში სანიტარული/ეკოლოგიური ხარჯის დატოვების გათვალისწინებით და რომელიც შესაძლებელია ათვისებულ იქნეს.

ცხრილ # 15-ში მოცემულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული თვეების მიხედვით ჯამური წყალაღების შესახებ ინფორმაცია თვეების მიხედვით ჯამურად ასაღები წყლის რაოდენობა კუბებში (მეტრ კუბი)

ცხრილი # 15

თვე	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
წყალაღება ჯამური (განზომილება კუბი)	0	0	8400	8400	16800	16800	16800	16800	8400	8400	0	0

რადგან ჰიდროლოგიურ გაანგარიშებებში ჩვენი საანგარიშო განზომილებები მ³/წმ-ია, ცხრილ # 15-ში მოცემული ინფორმაცია გადაყვანილია წამებში. შედეგები მოცემულია ცხრილ # 16-ში.

ცხრილი # 16

თვე	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
წყალალეობა მ3/წმ	0.0000	0.0000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.0000	0.0000
წყალალეობა ლიტრა/წმ	0.0	0.0	3.14	3.24	6.27	6.48	6.27	6.27	3.24	3.14	0.0	0.0

მდ. გუბისწყლის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება წყალალეობის კვეთში

ცხრილი # 17

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფა (უზენაესი წელიწადი)													
მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წყალალეობის კვეთში	2.30	2.52	4.03	10.66	12.10	10.51	8.28	5.98	4.25	4.54	3.60	3.24	6.00
ეკოლოგიური ხარჯი	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
საანგარიშო ხარჯი	1.82	2.04	3.55	10.18	11.62	10.03	7.80	5.50	3.77	4.06	3.12	2.76	5.52
მდ. გუბისწყალზე ასადები წყლის რაოდენობა	0.00000	0.00000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.00000	0.00000	0.0032
მდ. გუბისწყალზე წყალალეობის შემდეგ კალაპოტში დარჩენილი წყლის რაოდენობა	2.30	2.52	4.03	10.65	12.09	10.51	8.27	5.97	4.24	4.53	3.60	3.24	6.00
50 %-იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წელიწადი)													
მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წყალალეობის კვეთში	1.80	1.97	3.15	8.33	9.46	8.22	6.47	4.67	3.32	3.55	2.81	2.53	4.69
ეკოლოგიური ხარჯი	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
საანგარიშო ხარჯი	1.32	1.49	2.67	7.85	8.98	7.74	5.99	4.19	2.84	3.07	2.33	2.05	4.21
მდ. გუბისწყალზე ასადები წყლის რაოდენობა	0.00000	0.00000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.00000	0.00000	0.0032
მდ. გუბისწყალზე წყალალეობის შემდეგ კალაპოტში დარჩენილი წყლის რაოდენობა	1.80	1.97	3.15	8.33	9.45	8.21	6.47	4.66	3.32	3.54	2.81	2.53	4.69
75 %-იანი უზრუნველყოფა (მცირე წელიწადი)													
მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წყალალეობის კვეთში	1.57	1.71	2.74	7.25	8.23	7.15	5.63	4.06	2.89	3.08	2.45	2.20	4.08
ეკოლოგიური ხარჯი	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
საანგარიშო ხარჯი	1.09	1.23	2.26	6.77	7.75	6.67	5.15	3.58	2.41	2.60	1.97	1.72	3.60
მდ. გუბისწყალზე ასადები წყლის რაოდენობა	0.00000	0.00000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.00000	0.00000	0.0032

მდ. გუბისწყალზე წყალაღების შემდეგ კალაპოტში დარჩენილი წყლის რაოდენობა	1.57	1.71	2.74	7.24	8.22	7.14	5.62	4.06	2.89	3.08	2.45	2.20	4.08
90 %-იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წყალაღების კვეთში	1.38	1.51	2.41	6.38	7.24	6.29	4.95	3.58	2.54	2.71	2.15	1.94	3.59
ეკოლოგიური ხარჯი	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
საანგარიშო ხარჯი	0.90	1.03	1.93	5.90	6.76	5.81	4.47	3.10	2.06	2.23	1.67	1.46	3.11
მდ. გუბისწყალზე ასაღები წყლის რაოდენობა	0.00000	0.00000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.00000	0.00000	0.0032
მდ. გუბისწყალზე წყალაღების შემდეგ კალაპოტში დარჩენილი წყლის რაოდენობა	1.38	1.51	2.41	6.37	7.23	6.28	4.95	3.57	2.54	2.71	2.15	1.94	3.59

მდინარე გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული მდ. გუბისწყლის საკვლევი კვეთი არ არის შესწავლილი ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით. ამიტომ აღნიშნულ მდინარეზე წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია “კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“. ამ მეთოდით მიღებული შედეგები აპრობირებულია და ფართოდ გამოიყენება ჰიდროლოგიური გაანგარიშების პრაქტიკაში. ამასთან გათვალისწინებულია მაქსიმალური ხარჯების განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორები.

აღსანიშნავია, რომ შემოთავაზებული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 10-12 %-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე СНиПС2.01.14-83-ში („Определение расчетных Гидрологических Характеристик“) მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა, რომელიც გამოყვანილია ყოფილი სსრ კავშირის მდინარეებისთვის გასული საუკუნის 60-იან წლებში. ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა არ ითვალისწინებს ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს და მასთან დაკავშირებულ ნალექების გაზრდილ ინტენსივობას, რაც შესაბამისად აისახება ზღვრული ინტენსივობის ფორმულით მიღებული ხარჯების დაბალ სიდიდეებზე. კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობისა და შესაბამისად მაქსიმალური ხარჯების გაზრდილი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ ტექნიკურ მითითებაში მოცემული მეთოდით. აღნიშნული მეთოდი კარგად აპრობირებულია საქართველოს პირობებში და პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე აკმაყოფილებს კლიმატის ცვლილებებით გამოწვეულ თანამედროვე პირობებს.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც გააჩნია შემდეგი სახე

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{i}^{0,125}}{(L+10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta$$

მ³/წმ

სადაც R – რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა დასავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,35- ის ტოლი;

F – წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ²-ში;

K – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და ის ჩვენს შემთხვევაში ტოლია 7.00-ის;

τ – განმეორებადობა წლებში;

$\bar{i}$ – მდინარის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საკვლევ ტერიტორიამდე;

L – მდინარის სიგრძეა სათავიდან ჩამკეტ (საკვლევი) კვეთამდე კმ-ში;

Π – მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან, მდებარეობს მეხუთე რაიონში რასაც ჩვენ შემთხვევაში შეესაბამება კოეფიციენტი რომელიც ტოლია 1.19-ის;

λ – აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ F_t – აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში.

δ – აუზის ფორმის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა მიიღება

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც $B_{\max}$ – აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

B_{sas} აუზის საშუალო სიგანეა, ის მიღება გამოსახულებით $B_{sas} = \frac{F}{B}$

საკვლევ ტერიტორიაზე მდ. გუბისწყალზე მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილ იქნა 1:25 000 და 1: 50 000

მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით გაანგარიშებულ იქნა 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები.

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული მდ. გუბისწყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო მორფომეტრული ელემენტები ცხრილი # 18

ცხრილი # 18

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული მდ. გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საკვლევ კვეთში $Q_{\max}$ მ³/წმ

მდინარე	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ ²	ხევის სიგრძე L კმ	კალაპოტის საშუალო გასწვრივი დახრილობა i	R რაიონული პარამეტრი	K რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი	Π ნიადაგის საფარველის კოეფიციენტი	აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი	აუზის ფორმის კოეფიციენტი
მდ. გუბისწყალი (საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში)	116	32.3	0.0258	1.35	7.00	1.19	0.92	1.25

ცხრილ # 19-ში მოცემულია საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული მდ. გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საკვლევ კვეთში მ³/წმ-ში

ცხრილი # 19

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული მდ. გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ ³ /წმ-ში				
მდინარე	მაქსიმალური ხარჯები მ ³ /წმ			
	T 100 წელი	T 50 წელი	T 20 წელი	T 10 წელი
მდ. გუბისწყალი (საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში)	417	321	226	174

ცხრილ # 19-ში დადგენილი მდ. გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯის სიდიდეები მიღებულია საანგარიშო მონაცემებად.

მდინარე გუბისწყლის წყლის მინიმალური ხარჯები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში

ვინაიდან საკვლევ ტერიტორიაზე მდ. გუბისწყალი ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი, წყლის მინიმალური სიდიდე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში“ სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსების, ტომი IX, გამოშვება I”.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯის 75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მოდული შემდეგი გამოსახულებით:

$$m_{75\%} = M_0 \cdot \left(\frac{b}{1 - a \cdot \varphi} \right) \text{ ლ/წმ კმ}^2\text{-დან}$$

სადაც, სადაც M_0 – საშუალო მრავალწლიური ხარჯის ჩამონადენის მოდულია (ლ/წმ კმ²) საკვლევი ხეობის აუზისათვის.

a და b საკვლევი ხეობის აუზის მდებარეობის რაიონისათვის დადგენილი ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის წყალმცირების პარამეტრებია

φ – ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონზე და აუზის საშუალო სიმაღლეზე, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური ცხრილიდან.

პარამეტრები და კოეფიციენტი მოცემულია ცხრილ # 20-ში, ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში შეტანილი რიცხვითი მნიშვნელობებით მიღებული ზამთრის და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის $m_{75\%}$ -იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი მოცემულია ასევე ცხრილ # 20-ში.

მდინარე	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ ²	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	ჩამონადენის მოდული M ₀ (M ლ/წმკმ ²)	ზამთრის პერიოდის კოეფიციენტი		ზაფხულის პერიოდის კოეფიციენტი		ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი φ	ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი (ლ/წმ კმ ²)	ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი(ლ/წმ კმ ²)
				a	b	a	b			
მდ. გუბისწყალი (საკვლევო ტერიტორიის ფარგლებში)	116	339,9	41,0	1,07	0,055	1.15	0,033	0.60	6.26	4.36

ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი(ლ/წმ კმ²) შეადგენს 4.36 ლ/წმ კმ²-დან, ხოლო ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი (ლ/წმ კმ²) 6.26 ლ/წმ კმ²-დან,

ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯი (Q_{75%}) მიიღება გამოსახულებით:

$$Q_{75\%} = \frac{m_{75\%} \cdot F}{1000}$$

ფორმულაში შეტანილი რიცხვითი მნიშვნელობებით მიიღება ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი (Q_{75%}) მინიმალური ხარჯები მდინარე მორგოულისთვის.

ცხრილში # 21 მოცემულია ინფორმაცია ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი (Q_{75%}) მინიმალური ხარჯების შესახებ

ცხრილი # 21

მდინარე	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ ²	ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი (ლ/წმ კმ ²)	ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი(ლ/წმ კმ ²)	ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი Q75%- იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯი (Q მ ³ /წმ)	ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი Q75%- იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯი (Q მ ³ /წმ)
მდ. გუბისწყალი (საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში)	116	6.26	4.36	0.73	0.51

როგორც ცხრილის ანალიზიდან ჩანს ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი (Q_{75%}) მინიმალური ხარჯები მცირედით ნაკლებია ზამთრის პერიოდის 10 დღიან (Q_{75%}) მინიმალურ ხარჯებზე საკვლევი ტერიტორიისთვის.

გადასვლა Q_{75%} 75%-იანი უზრუნველყოფის ზამთრისა და ზაფხულის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯიდან სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯებზე, ასევე 30 დღიან და 1 დღიან (დღე-ღამურ) მინიმალურ ხარჯებზე განხორციელებულია, იმავე ცნობარში მოცემული სპეციალურად დამუშავებული გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით.

საკვლევი ტერიტორიისთვის ზამთრის, ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი, 30 დღიანი და 1 დღიანი სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური წყლის ხარჯები (Q_{min} მ³/წმ) მოცემულია ცხრილში # 22 -ში.

ცხრილი # 22 მდ. გუბისწყლის

დღე-ღამური, 10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ³/წმ

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
ზამთარი		1	0.95	0.86	0.80	0.71	0.66	0.56
10-დღიანი	1	0.73	0.69	0.63	0.58	0.52	0.48	0.41
30-დღიანი	1.1	0.80	0.76	0.69	0.64	0.57	0.53	0.45
დღე-ღამური	0.88	0.64	0.61	0.55	0.51	0.46	0.42	0.36
ზაფხული		1	0.96	0.90	0.84	0.72	0.68	0.60
10-დღიანი	1	0.51	0.49	0.46	0.43	0.37	0.35	0.31
30-დღიანი	1.26	0.64	0.62	0.58	0.54	0.46	0.44	0.39
დღე-ღამური	0.82	0.42	0.40	0.38	0.35	0.30	0.28	0.25

მდინარე გუბისწყლის მყარი ხარჯი საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული მდ. გუბისწყლის მყარი ჩამონადენი არ არის შესწავლილი. ამიტომ შეტივნარებული მყარი ნატანის ჩამონადენი საკვლევ არეალში გაანგარიშებულია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „ სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I”.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება წყლის სიმღვრივე შემდეგი გამოსახულებით:

$$p_{sash} = 10^3 * a * \sqrt{i}$$

სადაც, a მდინარის აუზის ეროზიულობის კოეფიციენტია, მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და საკვლევ მდინარისთვის ტოლია 1,25. i_{auz} - მდინარის წყალშემკრები აუზის ქანობია, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება ტოპოგრაფიული რუკიდან და ტოლია 0,248-ის.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში მიიღება ხევის საშუალო სიმღვრივე

$$p_{sash} = 10^3 * 1,25 * \sqrt{0,248} = 625 \text{ გრ/მ}^3$$

აქედან, მყარი ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე R_0 ტოლი იქნება

$$R_0 = P_{საშ} * Q_0 = 0.625 * 4,76 = 2,98 \text{ კგ/წმ}$$

შეტივნარებული მყარი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი მიიღება დამოკიდებულებით:

$$W = R_0 * T = 2,98 * 31560000 = 94\,049 \text{ ტონა/წელი}$$

ფსკერული ნატანი შესაძლებელია აღებული იქნეს მყარი ხარჯის 20 %-ის ტოლი. მაშინ შეტივნარებული მყარი ხარჯისა და ფსკერული ნატანის წლიური ჩამონადენი იქნება

$$W_1 = W * 1.2 = \text{ტონა/წელი}$$

ცხრილი # 23

N	მდინარე	Q_0 მ ³ /წმ	i აუზი	a	p საშ გრ/მ ³	R_0 კგ- კგ/წმ შეტ.	W შეტ. ტონა/წელი	W ^I ფსკ. ტონა/წელი	W _I ტონა/წელი
1	მდ. გუბისწყალი (საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში)	4.76	0.248	1.25	625	2,98	94 049	18 810	112 859

დასკვნა

- საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში (წყალაღების კოორდინატი $42^{\circ}18'45.9''$ N; $42^{\circ}30'21.0''$ E) მდინარე გუბისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობი შეადგენს 116 კმ²-ს, წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე არის 339,9 მეტრი. მდინარის სიგრძე 32,3 კმ. კალაპოტის საერთო ვარდნა ΔH 832 მეტრია. მდინარის კალაპოტის საშუალო ვარდნა 25,8 მ/კმ ანუ 25,8 ‰. კალაპოტის საშუალო გასწვრივი დახრილობა i 0,0258. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მდინარის კალაპოტის კლავნილობის კოეფიციენტი შეადგენს $k-1,67$.
ცხრილში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მდ. გუბისწყლის ჰიდრომეტრული მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის გასწვრივ

N	მდინარის დასახელება	წყალშემკრები აუზის ფართობი, F კმ ²	ნაკადის სიგრძე, L კმ	ნაკადის სათავის სიმაღლე Hმ.	საკვლევი წერტილის გასწვრივ ნაკადის სიმაღლე H მ.	ნაკადის კალაპოტის საერთო გასწვრივი ვარდნა ΔH მ.	კალაპოტის საშუალო ვარდნა მ/კმ ‰	კალაპოტის საშუალო გასწვრივი დახრილობა i	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.
1	მდ. გუბისწყალი	116	32.3	920	88	832	25.8	0.0258	339.9

- საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში საშუალო მრავალწლიური ხარჯები გაანგარიშებულ იქნა ემპირიული მეთოდით, მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი საკვლევ კვეთში შეადგენს 4.75 მ³/წმ-ს. ცხრილში მდინარე გუბისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ³/წმ-ში

მდინარე #	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ ²	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	საშუალო მრავალწლიური ხარჯები (Q ₀ მ ³ /წმ)	Cv	CS	უზრუნველყოფა P %								
				0.2	0.4	10	25	50	75	80	90	95	97	99
მდ. გუბისწყალი საკვლევი კვეთი	116	339.9	4.76			6.00	5.38	4.69	4.08	3.95	3.59	3.31	3.14	2.83

საქართველოს კანონმდებლობით ჯერ კიდევ არ არის კონკრეტულად განსაზღვრული ეკოლოგიური ხარჯის დაანგარიშების მეთოდოლოგია, ამიტომ მისი რაოდენობის

გამოსათვლელად მიღებული და აპრობირებული პრაქტიკაა მრავალწლიური საშუალო ხარჯის 10 %-ის დატოვება მდინარის კალაპოტში. აქედან გამომდინარე, ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრისათვის მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის მნიშვნელობა.

ჩვენს შემთხვევაში მდინარე გუბისწყლის ეკოლოგიური ხარჯი საკვლევ კვეთში იქნება საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10 % და ის შეადგენს 0.48 მ³/წმ-ს.

- ცხრილში მოცემულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული თვეების მიხედვით ჯამური წყალაღების შესახებ ინფორმაცია თვეების მიხედვით ჯამურად ასაღები წყლის რაოდენობა კუბებში (მეტრ კუბი).

თვე	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
წყალაღება ჯამური (განზომილება კუბი)	0	0	8400	8400	16800	16800	16800	16800	8400	8400	0	0

რადგან ჰიდროლოგიურ გაანგარიშებებში ჩვენი საანგარიშო განზომილებები მ³/წმ-ია, ცხრილში მოცემული ინფორმაცია გადაყვანილია წამებში

თვე	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
წყალაღება მ ³ /წმ	0.0000	0.0000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.0000	0.0000
წყალაღება ლიტრა/წმ	0.0	0.0	3.14	3.24	6.27	6.48	6.27	6.27	3.24	3.14	0.0	0.0

- მდ. გუბისწყლის საანგარიშო უზრუნველყოფის (10 %, 50 %, 75 % და 90 %) საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება საკვლევი ტერიტორიის კვეთში, ჩატარებულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში მონოგრაფიაში „კავკასიის წყლის რესურსებში“ მოცემული საკვლევი მდინარეების აუზის მდებარეობის რაიონისთვის დადგენილი ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარეების კვეთისთვის შიდაწლიური განაწილების მიხედვით. მიღებული შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში. იქვე მოცემულია მდინარის ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდე (რაც ტოლია წყალაღების კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის) და წყალაღების რაოდენობა მდინარეში სანიტარული/ეკოლოგიური ხარჯის დატოვების გათვალისწინებით და რომელიც შესაძლებელია ათვისებულ იქნეს.

მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება
საკვლევ კვეთში

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფა (უზწყლიანი)													
მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წყალაღების კვეთში	2.30	2.52	4.03	10.66	12.10	10.51	8.28	5.98	4.25	4.54	3.60	3.24	6.00
ეკოლოგიური ხარჯი	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
საანგარიშო ხარჯი	1.82	2.04	3.55	10.18	11.62	10.03	7.80	5.50	3.77	4.06	3.12	2.76	5.52
მდ. გუბისწყალზე ასაღები წყლის რაოდენობა	0.00000	0.00000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.00000	0.00000	0.0032
მდ. გუბისწყალზე წყალაღების შემდეგ კალაპოტში დარჩენილი წყლის რაოდენობა	2.30	2.52	4.03	10.65	12.09	10.51	8.27	5.97	4.24	4.53	3.60	3.24	6.00
50 %-იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წყალაღების კვეთში	1.80	1.97	3.15	8.33	9.46	8.22	6.47	4.67	3.32	3.55	2.81	2.53	4.69
ეკოლოგიური ხარჯი	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
საანგარიშო ხარჯი	1.32	1.49	2.67	7.85	8.98	7.74	5.99	4.19	2.84	3.07	2.33	2.05	4.21
მდ. გუბისწყალზე ასაღები წყლის რაოდენობა	0.00000	0.00000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.00000	0.00000	0.0032
მდ. გუბისწყალზე წყალაღების შემდეგ კალაპოტში დარჩენილი წყლის რაოდენობა	1.80	1.97	3.15	8.33	9.45	8.21	6.47	4.66	3.32	3.54	2.81	2.53	4.69
75 %-იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წყალაღების კვეთში	1.57	1.71	2.74	7.25	8.23	7.15	5.63	4.06	2.89	3.08	2.45	2.20	4.08
ეკოლოგიური ხარჯი	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
საანგარიშო ხარჯი	1.09	1.23	2.26	6.77	7.75	6.67	5.15	3.58	2.41	2.60	1.97	1.72	3.60
მდ. გუბისწყალზე ასაღები წყლის რაოდენობა	0.00000	0.00000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.00000	0.00000	0.0032
მდ. გუბისწყალზე წყალაღების შემდეგ კალაპოტში დარჩენილი წყლის რაოდენობა	1.57	1.71	2.74	7.24	8.22	7.14	5.62	4.06	2.89	3.08	2.45	2.20	4.08
90 %-იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წყალაღების კვეთში	1.38	1.51	2.41	6.38	7.24	6.29	4.95	3.58	2.54	2.71	2.15	1.94	3.59
ეკოლოგიური ხარჯი	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
საანგარიშო ხარჯი	0.90	1.03	1.93	5.90	6.76	5.81	4.47	3.10	2.06	2.23	1.67	1.46	3.11

მდ. გუბისწყალზე ასაღები წყლის რაოდენობა	0.00000	0.00000	0.00314	0.00324	0.00627	0.00648	0.00627	0.00627	0.00324	0.00314	0.00000	0.00000	0.0032
მდ. გუბისწყალზე წყალაღების შემდეგ კალაპოტში დარჩენილი წყლის რაოდენობა	1.38	1.51	2.41	6.37	7.23	6.28	4.95	3.57	2.54	2.71	2.15	1.94	3.59

მომიებული ინფორმაციის თანახმად საკვლევი ტერიტორიის სიახლოვეს სხვა წყალმოსარგებლები/წყალმომხმარებლები არ ფიქსირდება. მოცემული მონაცემების საფუძველზე დადგენილია, რომ იანვარი, თებერვალი, ნოემბერი და დეკემბრის თვეში წყალდება არ ხდება. წყალაღების მინიმალური რაოდენობა შეადგენს 0.00314 მ³/წმს ანუ თუ გადავიყვანთ ლიტრობრივ მდგომარეობაში მივიღებთ 3.14 ლიტრს წამში, მაქსიმალური 0.00648 მ³/წმს ე.ი რომ გადავიყვანოთ ლიტრობრივ მდგომარეობაში მივიღებთ 6.48 ლიტრს წამში თვეების მიხედვით. საშუალო წლიური წყალდება შეადგენს 0.0032 მ³/წმს ანუ ლიტრობრივ მდგომარეობაში მივიღებთ 3.2 ლიტრს წამში, აღნიშნული მონაცემი გასაშუალოებული წლიური წყალაღების მაჩვენებელია, რადგან წყალდება დაგეგმილია არა 12 თვის მანძილზე არამედ 8 თვის განმავლობაში, მაშინ რვა თვის მანძილზე საშუალო წყალდება შეადგენს 0.0048 მ³/წმს ანუ ლიტრობრივ მდგომარეობაში მივიღებთ 4.8 ლიტრს წამში, რაც საკვლევ კვეთში არ გამოიწვევს მდინარის რეჟიმზე ზეგავლენას.

როგორც აღვნიშნეთ საკვლევ კვეთში მდ. გუბისწყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი შეადგენს 4.76 მ³/წმ. დაგეგმილი წყალაღების საშუალო წლიური ოდენობა განსაზღვრულია (ექპლუატაციის ეტაპზე დაგეგმილია წყალდება 8 თვის მანძილზე, შესაბამისად საშუალოდ წყალდება იქნება 4.8 ლ/წმ) 0.0048 მ³/წმ-ით, რაც ლიტრობრივად შეადგენს 4.8 ლ/წმ-ს. რაოდენობრივი შედარებით დგინდება, რომ წყალდება წარმოადგენს მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის დაახლოებით 0.1 % ანუ ნაკადის საერთო მოცულობის (საშუალო მრავალწლიური ხარჯის) მხოლოდ ≈0.1 %-ს. აღნიშნული მოცულობა არის ჰიდროლოგიურად უმნიშვნელო წილი ბუნებრივ ხარჯთან შედარებით. ნაკადის სტრუქტურაზე, სიჩქარეზე და ჰიდრავლიკურ რეჟიმზე მისი გავლენა პრაქტიკულად არ იქნება შესამჩნევია. წყალდება მნიშვნელოვნად დაბალია საშუალო მრავალწლიური ხარჯების სხვადასხვა პროცენტულ უზრუნველყოფაზე, ასევე ძალიან დაბალია წყალდება როგორც საშუალო, ისე მინიმალური სეზონური/თვეების მიხედვით ხარჯების ფონზე. წყალბალანსის თვალსაზრისით, ასეთი ინტენსივობის ამოღება არ ცვლის მდინარის რეჟიმის ბუნებრივ ხასიათს და საკვლევ კვეთში ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე მნიშვნელოვანი ან შეუქცევადი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

- საკვლევ ტერიტორიაზე მდ. გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები გაანგარიშებულ იქნა ემპირიული მეთოდით, რომელიც მოცემულია “კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“. ამ მეთოდით მიღებული შედეგები აპრობირებულია და ფართოდ გამოიყენება ჰიდროლოგიური გაანგარიშების პრაქტიკაში. ამასთან გათვალისწინებულია მაქსიმალური ხარჯების განმსაზღვრელი ძირითადი

ფაქტორები. ემპირიული მეთოდით გაანგარიშებული მდ. გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მოცემულია ცხრილში

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული მდ. გუბისწყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ ³ /წმ-ში				
მდინარე	მაქსიმალური ხარჯები მ ³ /წმ			
	T 100 წელი	T 50 წელი	T 20 წელი	T 10 წელი
მდ. გუბისწყალი (საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში)	417	321	226	174

- საკვლევ ტერიტორიაზე მდ. გუბისწყლის წყლის მინიმალური სიდიდე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში“ სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსების, ტომი IX, გამოშვება I” .

ცხრილში მოცემულია ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ($Q_{75\%}$) მინიმალური ხარჯების შესახებ ინფორმაცია

მდინარე	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ ²	ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი (ლ/წმ კმ ²)	ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი(ლ/წმ კმ ²)	ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი Q75%-იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯი (Q მ ³ /წმ)	ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი Q75%-იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯი (Q მ ³ /წმ)
მდ. გუბისწყალი (საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში)	116	6.26	4.36	0.73	0.51

ასევე, ქვემოთ მოცემულია საკვლევ ტერიტორიისთვის ზამთრის, ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი, 30 დღიანი და 1 დღიანი სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური წყლის ხარჯები (Q_{min} მ³/წმ)

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
ზამთარი		1	0.95	0.86	0.80	0.71	0.66	0.56
10-დღიანი	1	0.73	0.69	0.63	0.58	0.52	0.48	0.41
30-დღიანი	1.1	0.80	0.76	0.69	0.64	0.57	0.53	0.45
დღე-ღამური	0.88	0.64	0.61	0.55	0.51	0.46	0.42	0.36
ზაფხული		1	0.96	0.90	0.84	0.72	0.68	0.60
10-დღიანი	1	0.51	0.49	0.46	0.43	0.37	0.35	0.31
30-დღიანი	1.26	0.64	0.62	0.58	0.54	0.46	0.44	0.39
დღე-ღამური	0.82	0.42	0.40	0.38	0.35	0.30	0.28	0.25

გამოყენებული ლიტერატურა

- საქართველოს ეროვნული ატლასი;
- სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I. 1969, ხმალადის რედაქციით (რუსულ ენაზე);
- სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I. 1974, ვ. ცომაიას რედაქციით რედაქციით (რუსულ ენაზე);
- საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრის დამხმარე სახელმძღვანელო; 1984, (რუსულ ენაზე);
- საქართველოს წყლის ბალანსი (ლ. ვლადიმეროვი, დ. შაქარაშვილი, თ. გაბრიჩიძე). თბილისი, 1974 (რუსულ ენაზე);
- ქალაქ წყალტუბოს გენერალური გეგმის კონცეფცია, სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასება (სკოპინგის ანგარიში, 2021);
- 1 : 25 000 და 1 : 50 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკა;
- 1 : 500 000 მასშტაბის საქართველოს ნიადაგების რუკა;
- 1: 600 000 მასშტაბის საქართველოს ლანდშაფტების რუკა;
- მ. ალავერდაშვილი, გ. ბრეგვაძე „ჰიდრომეტრია“, თსუ გამომცემლობა 2014;
- დ. კერესელიძე, ვ. ტრაპაიძე, გ. ბრეგვაძე „ზოგადი ჰიდროლოგია“, თსუ გამომცემლობა 2016;
- კავკასიის წყლის ბალანსი და მისი გეოგრაფიული კანონზომიერებები. გამომცემლობა მეცნიერება 1991.
- „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებები; 1980, (რუსულ ენაზე);
- Г. С. Ванадзе “возобновляемые энергоресурсы грузии” საქართველოს განახლებადი ენერგორესურსები; Ленинград: Гидрометео издат, 1987;
- Государственный водный кадастр, том 6, Ленинградское издательство 1987 г;
- Runoff map of Georgia Hydrological modelling of water balance Stein Beldring (Ed.) 2017.
- გეოინფორმაციული სისტემები GIS; პროგრამული უზრუნველყოფა Hec-Hms;