

შ.ა.კ. 551.583

**მდინარე იორის აუზის ჰიდრომეტეოროლოგიური გამოკვლევა წყლის
 ინტეგრირებული მართვის სისტემის შექმნის მიზნით
 კაპანაძე ნ., ცინცაძე თ., მკურნალიძე ი.**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, საქართველო,
 თბილისი knaili1990@gmail.com

საქართველოს მდინარეთა წყლის საერთო რესურსებიდან (61.45კმ³) აღმოსავლეთ საქართველო-ს მიეკუთვნება ამ რესურსის მხოლოდ 21.9% (13.45მ³), ხოლო მდ. თერგისა და მთათუშეთის მდინარეთა გამოკლებით, მდ. მტკვრის აუზში რჩება 11.6 მ³, ანუ საერთო რესურსის 18.9% [1].

ეს ციფრები მეტყველებს, დასავლეთ საქართველოსთან შედარებით, აღმოსავლეთ საქართველოში წყლის საკმაოდ მაღალ დეფიციტზე, რაც მალიმიტირებელ პირობებს უქმნის სოფლის მეურნეობის, ჰიდროენერგეტიკისა და ურბანული ინფრასტრუქტურის განვითარებას საქართველოს ამ რეგიონში. მდ. მტკვრის პირველი შენაკადებიდან მდ.იორს, საშუალო მრავალ-წლიური ჩამონადენით, საკმაოდ მოკრძალებული - მეხუთე ადგილი უჭირავს (ცხრ.1).

**ცხრილი 1. მდ. მტკვრის მთავარი შენაკადების საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი
 შესაბამის პუნქტებთან ([2] - ის მიხედვით)**

№	მდინარე	პუნქტი	აუზის ფართობი კმ ²	აუზის საშუალო სიმაღლე, მ ზ.დ.	წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	ჩამონადენი კმ ³ /წელი
1	ალაზანი	ზემო ქედი	7450 (11 800)	900	102	3.226
2	ლიახვი	გორი	2440 (2 440)	1590	47.3	1.492
3	არაგვი	ჟინვალი	1900 (2 740)	1890	43.3	1.364
4	ქცია-ხრამი	წითელი ხიდი	8260 (8 620)	1530	55.4	1.75
5	იორი	ორხევი	587 (4650)	1580	14.0	0.44
6	ალგეთი	ფარცხისი	359 (763)	1320	2.9	0.092

შენიშვნა: ფრჩხილებში მოყვანილია მდინარის აუზის საერთო ფართობი შესართავთან.

მიუხედავად ამისა, თბილისთან და სარწყავი მიწების ვრცელ მასივებთან სიახლოვის გამო, მდ. იორის წყლის გამოყენების სფერო მეტად მრავალფეროვანია. მასში შედის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები საგარეჯოს, გარდაბნის, სიღნაღისა და დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტებში, სიონის, სამგორისა და დალის წყალსაცავების მომარაგება წყლის რესურსებით, რომელთა ნაწილი სამგორის წყალსაცავის (თბილისის ზღვის) გავლით მოიხმარება თბილისისა და რუსთავის საქალაქო წყალმომარაგების სისტემებში, ასევე 4 ჰიდროელექტროსადგურის (სიონის სიმძლავრით 9000 კვტ, საცხენისის - 14000 კვტ, მარტყოფის - 3800 კვტ. და თეთრახევის 13 600 კვტ.) ფუნქციონირების უზრუნველსაყოფად [3].

გარდა ამისა, ბოლო პერიოდში სულ უფრო იზრდება ჩამოთვლილი წყალსაცავების, განსაკუთრებით სიონის წყალსაცავის, ტურისტულ-რეკრეაციული პოტენციალის ათვისების მასშტაბები, რასაც ხელს უწყობს ზღვის დონიდან 1000-1200 მ. სიმაღლეზე, მის გარშემო გავრცელებული შერეული ტყეების მასივები და სხვადასხვა სახეობის თევზის არსებობა წყალსაცავში. მომავალში სათანადო ინფრასტრუქტურის განვითარების კვალობაზე, არანაკლები პოტენციალი ექნება დალის წყალსაცავსაც, რომლის ეგზოტიკური ლანდშაფტები, დაშორება ცივილიზაციის კერებისაგან და სიახლოვე ვაშლოვანის უნიკალურ ნაკრძალთან, უზრუნველყოფს მის სპეციფიკური განვითარების პერსპექტივას.

მდ. იორის (ივრის) ზემოთ განხილული მრავალფუნქციური დატვირთვა, მისი ბუნებრივი ჩამონადენის შეზღუდულობის პირობებში, მოითხოვს ამ ჩამონადენის ოპტიმალური მართვის აუცილებლობას თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით და აგრეთვე, მისი ხელოვნური გაზრდის შესაძლებლობების დაზუსტებას. ამ ორი ამოცანიდან, პირველზე პასუხის გასაცემად საჭიროა, საერთაშორისო გამოცდილების გათვალისწინებით, მდ. იორის აუზში წყლის ინტეგრირებული მართვის სისტემის შექმნა, ხოლო მეორე ამოცანა შეიძლება გადაიჭრას ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტში 1980-იან წლებში ამავე აუზში მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, პირველი ამოცანის ტექნიკური რეალიზაციის ფარგლებში.

=====

აქვე აღსანიშნავია ისიც, რომ თანახმად კლიმატის ცვლილებაზე საქართველოს მესამე ეროვნულ შეტყობინებაში მიღებული შედეგებისა, მდ. იორის აუზში 2100 წლისთვის, 1986-2010 წწ. პერიოდთან შედარებით, მოსალოდნელი იქნება ნალექთა წლიური ჯამების შემცირება 10-14%-ით, რაც გარკვეულწილად გაამძაფრებს წყლის რესურსების დეფიციტს ხსენებულ რაიონში [4].

ზემოთ მოყვანილი მოსაზრების გათვალისწინებით მდ.იორის აუზში წყლის მართვის სისტემის შესაქმნელად და სათანადო მოდელური გამოთვლების ჩასატარებლად არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება აუზის მთელი რიგი მახასიათებლების დადგენასა და სისტემატიზაციას, რისთვისაც პირველ რიგში განხილული უნდა იქნას აუზის ქვემოთ ჩამოთვლილი პარამეტრები:

1. სამიზნე ტერიტორიის, ჩვენ შემთხვევაში მდ. იორის აუზის, ბუნებრივი პირობები:
 - რელიეფი, ჰავა, ინფრასტრუქტურა;
2. სამიზნე ტერიტორიის ბუნებრივი გარემო:
 - კლიმატური პირობები;
 - ჰიდროლოგიური ქსელი, ჰიდროლოგიური რეჟიმი;
 - მიწისქვეშა წყლები;
 - ბიომრავალფეროვნება (ლანდშფტები, ბიომები, მცენარეული და ცხოველური სახეობები, ტყეები);
 - ადგილობრივი ენერგეტიკული რესურსები.
3. გარემოს და ბუნებრივი რესურსების მდგომარეობის კვლევა:
 - წყლის რესურსების მდგომარეობა (ხარისხი და რაოდენობა);
 - მიწის რესურსების მდგომარეობა;
 - ბიომრავალფეროვნების მდგომარეობა.

ევროკავშირის წყლის ჩარჩო დირექტივის მიხედვით [5] კვლევის ძირითადი საგანი არის წყლის რესურსი, ხოლო სხვა რესურსები განიხილება წყალზე მათი ზემოქმედების კუთხით. ამიტომ, აღნიშნული დირექტივის გათვალისწინებით, მოცემულ სტატიაში ძირითადი აქცენტი გადატანილი იქნება მდინარე იორის აუზის ჰიდრომეტეოროლოგიურ გამოკვლევაზე.

მდ. იორის აუზი იწყება კავკასიონის ალპურ ზონაში მდებარე ვიწრო ხეობით და სრულდება მინგეჩაურის წყალსაცავთან მდებარე ელდარის გვალვიანი დაბლობით. აუზის ჩრდილო ნაწილი დასავლეთიდან შემოსაზღვრულია ქართლის ქედით, ხოლო აღმოსავლეთიდან - კახეთის ქედით. ქართლის ქედს სამხრეთიდან ემიჯნება საგურამო-იალნოს ქედი, რომელიც სოფ. პალდოსთან აუზის ზემო ნაწილის ჩამკეტს წარმოადგენს. აუზის სამხრეთი ნაწილი მოიცავს ივრის ზეგანს და მისი სამხრეთი საზღვარი გასდევს იორისა და მტკვრის წყალგამყოფს, რომელიც ნაწილობრივ ემთხვევა სახელმწიფო საზღვარს საქართველოსა და აზერბაიჯანს შორის.

აუზის წყლის მთავარ არტერიას მდ. იორი წარმოადგენს, რომელიც სათავეს იღებს ქართლისა და კახეთის ქედების შეერთების ადგილზე, მთა დიდი ბორბალოს ფერდობებზე, ზღვის დონიდან 2600 მ სიმაღლეზე. მდინარის საერთო სიგრძე 320 კმ -ია, აუზის ფართობი - 4650 კმ², წყლის საშუალო ხარჯი - 12 მ³/წმ (შესართავიდან 43 კმ-ში), საზრდოობს ძირითადად თოვლისა და წვიმის წყლებით. უშუალოდ მდ. იორში ჩამდინარე შენაკადებია: ხაშრულა (12 კმ სიგრძით), საგამი (18 კმ), ვერხველი (16 კმ), აძეძი (16 კმ), გომბორი (13 კმ), ლაფიანხევი (10 კმ), ლაკბე (32 კმ) და ოლე (29 კმ).

მდინარის აუზი, მახასიათებლებისა და კალაპოტის მიხედვით, იყოფა სამ ნაწილად: სათავე -სოფ. პალდო (ზედა წელი ანუ ზედა დინება), სოფ. პალდო - მდ. ოლეს შესართავი (შუა წელი ანუ შუა დინება) და მდ. ოლეს შესართავიდან - მინგეჩაურის წყალსაცავამდე (ქვედა წელი ანუ ქვედა დინება).

წყლის რესურსებით მდიდარია მდინარის მხოლოდ პირველი მონაკვეთი, სადაც იორს აქვს მუდმივი შენაკადები, რომელთა შორის მნიშვნელოვანია ხაშრულა (ბაჩილა), ქუსნო, საგამი, აძეძი და გომბორი. როგორც მდინარე იორი, ისე მისი ზემო წელის შენაკადები წყაროებიდან იწყება და თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით საზრდოობენ. წლიურ ჩამონადენში გრუნტის წყლების წილი 38.7% -ს შეადგენს, წვიმის წყლების - 33.3%-ს, ხოლო თოვლის წყლებისა - 28 %-ს [3]. მდინარის დანარჩენი ორი მონაკვეთი პრაქტიკულად მოკლებულია მუდმივ შენაკადებს და მოიცავს მეორე მონაკვეთში გომბორის ქედის სამხრეთ ფერდობებიდან საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებულ რამდენიმე მდინარეს, ხოლო მესამე მონაკვეთის დასაწყისში - შრობად მდინარე ოლეს, რომელიც სათავეს იღებს შრობადი ოლეს ტბიდან. წყლით შევსების შემთხვევაში, ამ ტბის სასარგებლო მოცულობა 200 მლნ მ³ შეიძლება აღწევდეს. ოლეს შესართავიდან 7-8 კმ-ით დაბლა 1980-იან წლებში, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში მდ. იორზე აშენდა 140 მლნ. მ³ სასარგებლო მოცულობის საირიგაციო დანიშნულების დალის მთის წყალსაცავი, რომელსაც ტექნიკური წუნისა (ერთი საექსპლოატაციო ფარი დაზინებულია)

და სარწყავი სისტემის შემდგომი დემონტაჟის გამო თავისი დანიშნულებით დღემდე არ უმოქმედია და მხოლოდ თევზის მოსაშენებელ სატბორედ გამოიყენება.

ასევე ყურადსაღებია პალდოს წყალმიმღები, რომელიც ექსპლუატაციაში 1951/52 წელს შევიდა სამგორის სარწყავი სისტემის ზემო მაგისტრალური არხთან ერთად და უზრუნველყოფს, თბილისისა და რუსთავის წყალმომარაგების გარდა გარდაბნის მუნიციპალიტეტის დაახლოებით 30 ათასი ჰა ფართობის მიწების მორწყვას.

რეგიონის მდებარეობიდან გამომდინარე, კლიმატური პირობები ძირითადად ყალიბდება აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან შემოსული ჰაერის მასების გავლენით, იშვიათად მასზე მოქმედებს ჩრდილოეთის და დასავლეთის (შავი ზღვის) ატმოსფერული მოვლენები, რომელზეც დიდ გავლენას ახდენს, ერთი მხრივ, კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედი და, მეორე მხრივ, ის ქედები, რომლებსაც განედური მდებარეობა აქვთ (მაგ. ლიხის ქედი).

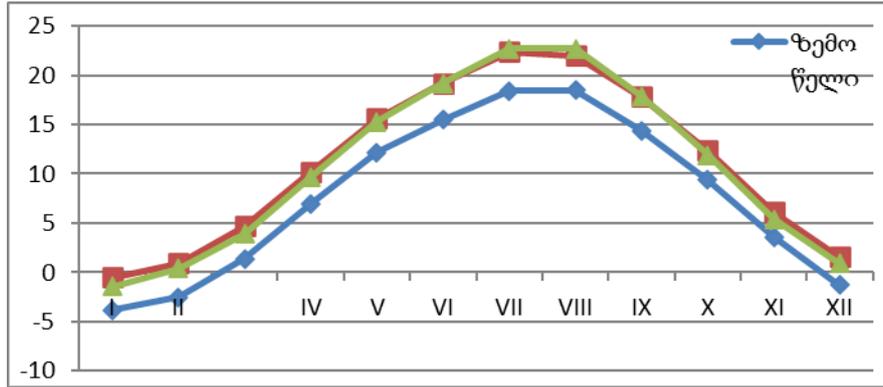
მდ. იორის აუზის სიმაღლეთა დიდი სხვაობა განაპირობებს კლიმატური ზონების მრავალფეროვნებას, რაც გავრცელებული ნიადაგების მრავალი (18) ტიპის ფონზე (ალუვიური, ბარის შავმიწა, რუხი, ტყის ყომრალი და სხვ.) [6], იწვევს აუზში მცენარეული საფარის სხვადასხვა გვარობას. მცენარეული საფარით ყველაზე მდიდარია აუზის ზემო მონაკვეთი (>2000 მ ზ.დ.). ქართლისა და კახეთის ქედების მწვერვალებსა და ფერდობებზე გაშლილია ალპური მდელოები, რომლებიც უფრო ქვემოთ იცვლება სუბალპური საძოვრებითა და დეკიანებით. 1800 მეტრის ქვემოთ იწყება მუხის, წაბლის, წიფლისა და რცხილის ხშირი ტყეები. თიანეთისა და სიონის ქვაბულებში ფერდობები წარმოდგენილია სახნავ-სათესებითა და ბაღებით, რომლებიც ენაცვლება ფოთლოვან და შერეულ კორომებს. მდ. იორის აუზის შუა და ქვემო ნაწილის ძირითადი ტერიტორია დაკავებულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით, საძოვრებითა და სტეპური მცენარეულით. ტყეები და ცალკეული კორომები შემორჩენილია აუზის უკიდურეს ჩრდილო ნაწილში (სოფ. გამარჯვებისა და დედოფლისწყაროს მიდამოებში), სადაც ძირითად სახეობებთან ერთად (მუხა რცხილა და ივანი) გვხვდება მცენარეთა იშვიათი, გადამშენების პირზე მდგომი, ან ენდემური ჯიშები. მათგან არიდული კლიმატისათვის დამახასიათებელი სახეობები (საკმელის ხე, ღვია, თეთრი და შავი ვერხვი და სხვ.) გავრცელებულია ვაშლოვანის ნაკრძალში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე, რომლებიც ოაზისივით გამოიყურება სტეპური მცენარეულით დაფარული დანარჩენი ტერიტორიების ფონზე.

კლიმატური პირობების რაოდენობრივი შეფასებისთვის გაანალიზებული იქნა მდ. იორის აუზში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე განთავსებული, ზემოთ განხილული 3 მონაკვეთის მიხედვით გასაშუალოებული მეტეოროლოგიური სადგურების დაკვირვების მონაცემები ჰაერის ტემპერატურისა და ნალექთა ჯამების საშუალო თვიური მნიშვნელობების შესახებ 1970-იანი წლების მდგომარეობით (ცხრ. 2) [7, 8].

მოყვანილი ცხრილიდან ჩანს, რომ მდ. იორის აუზის მონაკვეთებში არსებული მეტეოროლოგიური სადგურების დაკვირვების მონაცემების მიხედვით გასაშუალოებული ძირითადი მეტეოროლოგიური ელემენტების მნიშვნელობები საკმაოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. კერძოდ, ჰაერის საშუალო ტემპერატურა ზემო წელში 3°C-ით ნაკლებია დანარ-ჩენი ორი მონაკვეთის საშუალო ტემპერატურაზე (ცხრ.2 და ნახ.1).

ცხრილი 2. ჰაერის ტემპერატურისა (T, °C) და ნალექთა ჯამების (P, მმ) საშუალო მნიშვნელობები იორის აუზის სხვადასხვა მონაკვეთისათვის (კლიმატური ცნობარების [7,8] მიხედვით).

მდინარის დინება	საშ.სიმაღლე მ.ზ.დ.	კლიმატური პარამეტრი	თვე												წელი
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ზემო წელი	1004	T	-3.8	-2.5	1.4	7.0	12.2	15.5	18.4	18.5	14.4	9.4	3.6	-1.3	7.7
		P	29	36	46	70	110	97	68	49	57	54	45	29	690
შუა წელი	684	T	-0.5	0.9	4.7	10.2	15.6	19.2	22.4	22.0	17.8	12.4	6.1	1.6	11.1
		P	22	28	46	63	97	84	59	34	50	55	44	24	607
ქვემო წელი	618	T	-1.4	0.4	3.9	9.7	15.3	19.2	22.7	22.7	17.9	11.9	5.4	0.9	10.7
		P	18	20	32	51	90	78	51	41	45	42	30	21	519



ნახ.1. ჰაერის ტემპერატურის საშუალო მნიშვნელობები (°C) მდ. იორის აუზის სხვადასხვა მონაკვეთისათვის (კლიმატური ცნობარის მიხედვით)

იგივე ცნობარის მიხედვით, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა ზედა მონაკვეთში -34 °C-მდე ეცემა აბსოლუტური მაქსიმუმი კი +38 °C – ს აღწევს. შუა და ქვემო წელის მონაკვეთებში აბსოლუტური მინიმუმი -32 °C-დან -34 °C-მდე მერყეობს, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი 38-39 °C – ის საზღვრებში იცვლება.

რაც შეეხება ატმოსფერულ ნალექებს, აქ სურათი შებრუნებულია. ნალექთა წლიური ჯამები ზემო წელში მაქსიმალურია და თითქმის 700 მმ-ს აღწევს. შუა წელში, ტერიტორიის საშუალო სიმაღლის 320 მეტრით შემცირების შედეგად, ნალექებმა 80 მმ-ზე მეტით დაიკლო, ხოლო ქვემო წელში, საშუალო სიმაღლის თითქმის 70 მ-ით დაკლებისას, ნალექთა ჯამი კიდევ 90 მმ-ით შემცირდა (ცხრ.2).

კლიმატური ცნობარის თანახმად, თოვლის საფარის საშუალო მაქსიმალური სიმაღლე ზემო წელში 30-35 სმ აღწევს, შუა და ქვემო წელში კი 10-15 სმ. ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება მაისში და მისი საშუალო თვიური მნიშვნელობა ზემო, შუა და ქვემო წელში შეადგენს 110, 97 და 90 მმ შესაბამისად. ნალექების მინიმალური რაოდენობა კი დეკემბერ - იანვრის თვეებში ფიქსირდება (18-29 მმ).

ცხრილი 2-დან ჩანს აგრეთვე, რომ სხვადასხვა მონაკვეთებში არსებული მეტეოსადგურების გასაშუალოებული მნიშვნელობების მიხედვით ვეგეტაციის პერიოდში (V-IX თვეები) ნალექების ჯამი 391, 324 და 305 მმ-ის ტოლია, რაც შესაბამისი წლიური ჯამების 57, 53 და 59%-ს შეადგენს.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ცხრილში მოცემული კლიმატური პარამეტრების მნიშვნელობები 1970-იანი წლების მდგომარეობას შეესაბამება და 1980-იანი წლებიდან დაწყებული კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით მოითხოვს გარკვეულ კორექტირებას.

მსგავსი სამუშაოები ჩატარებული იქნა კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნულ შეტყობინების ფარგლებში [4], რომელშიც მიღებული შედეგების თანახმად 2010 წლისთვის იორის აუზში შემავალი საბაზისო სადგურებზე საშუალო წლიურმა ტემპერატურამ, ცნობარში მოყვანილ კლიმატურ საშუალოსთან შედარებით მომატა 1.1 °C – ით. კლიმატური მოდელებით ჩატარებულმა გამოთვლებმა აჩვენა, აგრეთვე, რომ 2050 წლისთვის მოსალოდნელია 2010 წლის დონესთან შედარებით, საშუალო ტემპერატურის შემდგომი მომატება 1°C – ით, ხოლო 2100 წლისთვის - კიდევ 2.3°C – ით.

ტემპერატურის ცვლილებასთან ერთად, მოსალოდნელია ნალექთა წლიური ჯამების შემცირება 10-15%-ის ფარგლებში. ანალიზის შედეგები და 2100 წლამდე საპროგნოზო მონაცემები მოყვანილია ცხრილში 3.

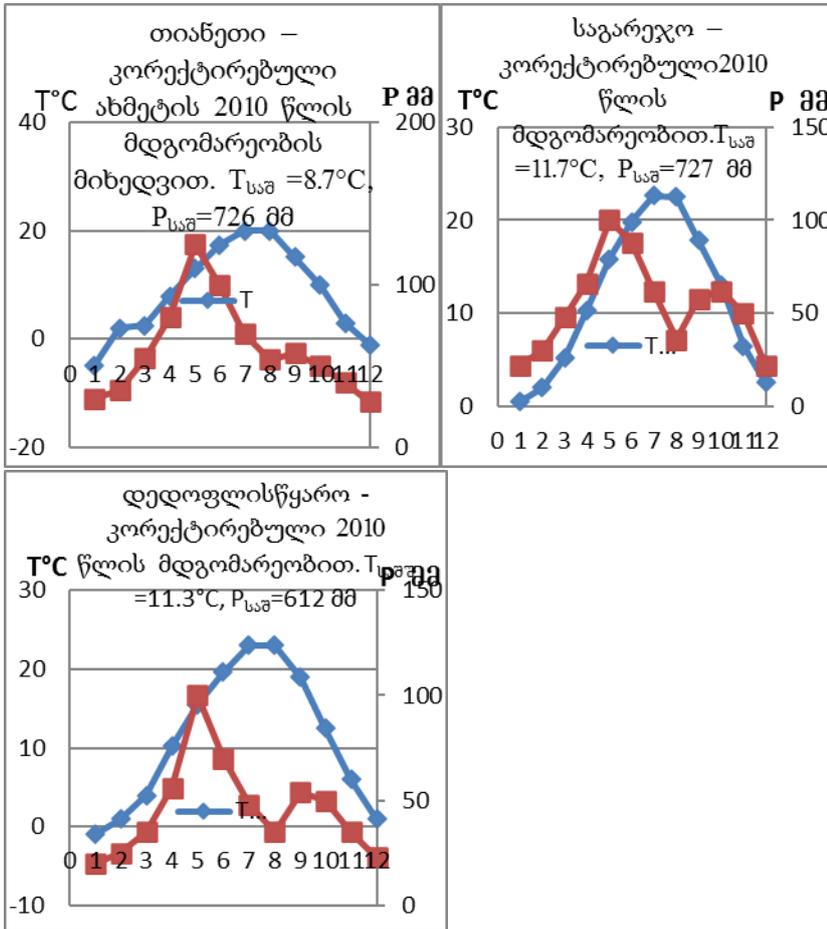
ცხრილი 3. ძირითადი მეტეოროლოგიური ელემენტების ფაქტობრივი ცვლილებები 2010 წლამდე და საპროგნოზო მნიშვნელობები 2050 და 2100 წლებისთვის.

სადგური	კლიმატური ცნობარით		2010 წლის მდგომარეობით		პროგნოზით 2050 წლისთვის		პროგნოზით 2100 წლისთვის	
	T, °C	P, მმ	T, °C	P, მმ	T, °C	P, მმ	T, °C	P, მმ
თიანეთი*	7.5	795	8.7	726	9.8	762	12.1	606
საგარეჯო	11.0	768	11.7	727	12.8	781	15.2	655
დედოფლისწყარო	10.1	585	11.3	612	12.3	589	14.6	525

აღნიშვნები T –ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა, P - ნალექთა წლიური ჯამები.

შენიშვნა: * - ახმეტის მეტეოსადგურის მიხედვით აღდგენილი სიდიდეები, სათანადო კორექტივების შეტანით.

საბაზისო მეტეოსადგურების კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით აგებული კლიმატური დიაგრამები მოცემულია ნახ. 2-ზე.

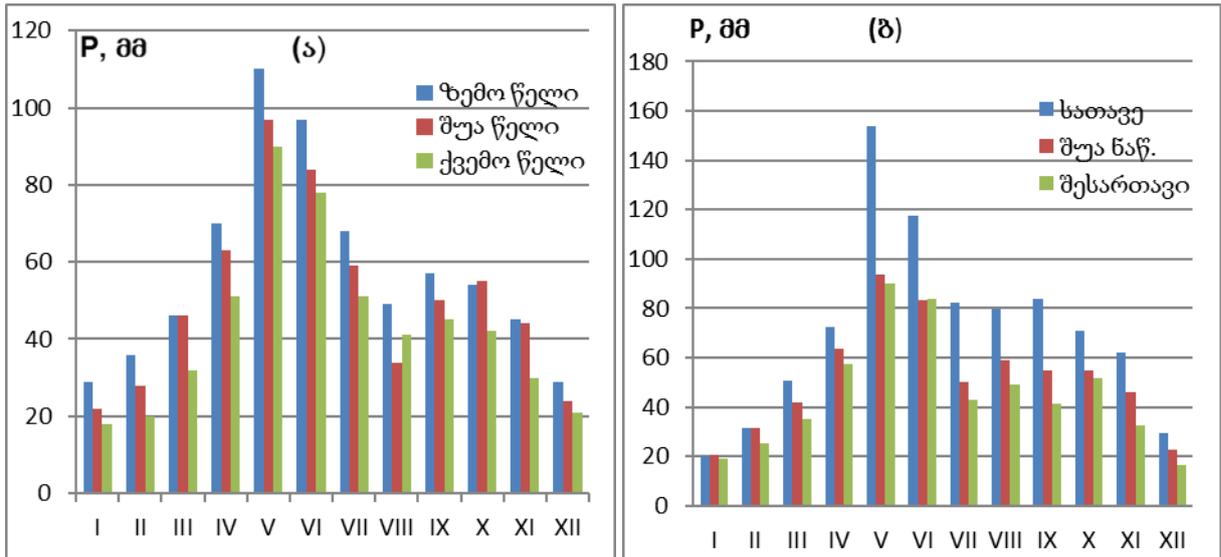


ნახ.2. მდ. იორის აუზის საბაზისო მეტეოსადგურების კლიმატური დიაგრამები

ბუნებრივია, რომ კლიმატის მიმდინარე და პროგნოზირებული ცვლილება კიდევ უფრო აქტუალურს გახდის, ისედაც წყალმცირე აუზში, წყლის რესურსების მოხმარების ოპტიმიზაციის ამოცანას, რაც მსოფლიოს სხვადასხვა კონტინენტზეც მდინარეთა აუზებში წარმოებული პროექტების ძირითად პრობლემას წარმოადგენს.

როგორც კლიმატური ცნობარიდან აღებული მეტეოროლოგიური სადგურების [5], ასევე სატელიტური დაკვირვების მონაცემების [9] მიხედვით აგებული გრაფიკები გვიჩვენებს, რომ ნალექების სიუხვით მდინარის სათავე გამოირჩევა (ნახ. 3). მდინარის სათავეებში ნალექების რაოდენობა ბევრად აღემატება შუა წელში და ქვემო წელში მოსული ნალექების რაოდენობას, რაც განპირობებულია ერთი მხრივ აუზის მაღალი ჰიფსომეტრული ცვლილებით, ხოლო მეორე მხრივ კლიმატური პირობებით. კერძოდ, გვიან გაზაფხულსა და ადრე ზაფხულზე ბარში ტემპერატურის სწრაფი მატება, მაღალი ტენიანობა, მთაში თოვლის არსებობა და მისი ინტენსიური დნობა ხშირად ხელსაყრელ პირობებს ქმნის თავსხმა წვიმების ჩამოყალიბებასა და მდინარის კალაპოტის ზუსტად ამ ნაწილში მაქსიმალური ხარჯის ფორმირებაზე.

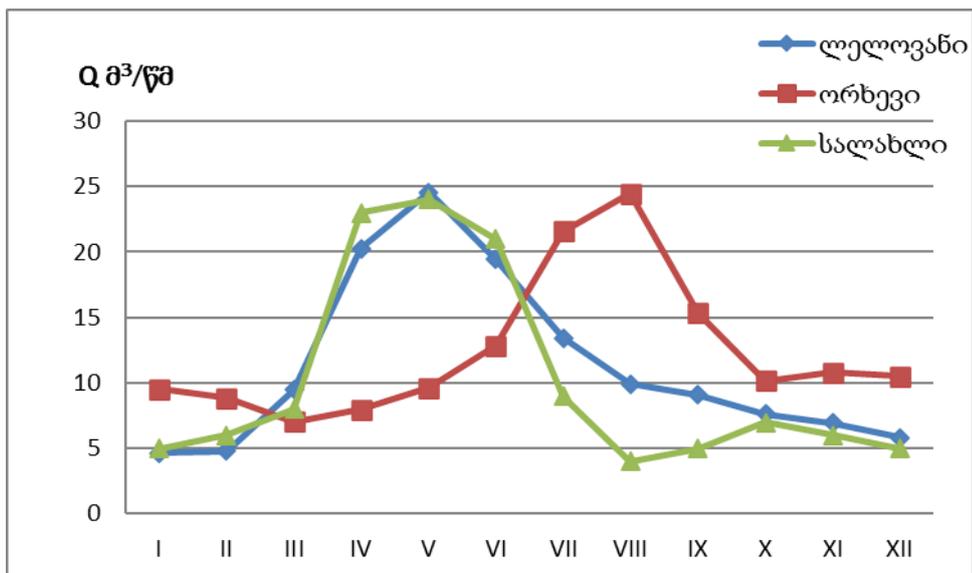
გარდა ნალექებისა, მდინარე იორის ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებაზე დაკვირვების კარგ შესაძლებლობას იძლევა ჰიდროლოგიური საგუმავოები ორხევი და ლელოვანი, რომლებიც სიონის წყალსაცავის ზედა ბიეფში და ქვედა ბიეფში ფუნქციონირებდნენ.



ნახ. 3. ნალექთა ჯამების საშუალო მნიშვნელობები (მმ) იორის აუზის სხვადასხვა მონაკვეთისთვის (ა) კლიმატური ცნობარისა და (ბ) სატელიტური მონაცემების (1986-2018 წწ) მიხედვით [9].

ორხევის საგუმავო სიონის წყალსაცავის აგებამდეც მუშაობდა, ხოლო ლელოვანი სიონის წყალსაცავის აგების შემდეგ გაიხსნა. ამიტომ წყალსაცავის მარეგულირებელი გავლენა კარგად ჩანს ქვედა ბიეფის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე. კერძოდ, სიონის წყალსაცავის მშენებლობის შემდეგ, 1953 წლიდან დაწყებულმა ჩამონადენის ყოველწლიურმა დარეგულირებამ გარკვეულწილად იმოქმედა საგ. ორხევის მონაცემებზე. ასევე, თბილისის წყალსაცავისა და სამგორის სარწყავი სისტემის ექსპლოატაციაში შესვლამ გავლენა მოახდინა საგ. სალახლის კვეთში გაზომილ წყლის ხარჯის მნიშვნელობებზე. ამიტომ საგ. სალახლის ჩამკეტ კვეთში დაკვირვებათა ბუნებრივი რიგის მიღებისათვის და მდინარის სხვადასხვა მონაკვეთებში წყლის ჩამონადენის დინამიკის წარმოსადგენად საჭირო გახდა დაკვირვების რიგების გაზრდა (ნალექთა ჯამების გათვალისწინებ-ბით) 1941-1952- დან 1985 წლამდე.

ნახ.4-ზე წარმოდგენილია საგუმავოების - ლელოვანის, ორხევისა და სალახლის (აღდგენილი რიგებით) კვეთებში წყლის ხარჯის დინამიკა თვეების მიხედვით.



ნახ. 4. ჩამონადენის შიდა წლიური განაწილება საგუმავოების - ლელოვანის, ორხევისა და სალახლის კვეთებში თვეების მიხედვით.

როგორც ნახაზიდან ჩანს, ბუნებრივი ჩამონადენი ზემო წელში, საგ. ლელოვანზე (ანთროპოგენური ჩარევის გარეშე), ხასიათდება გაზაფხულის მაქსიმუმით და ზამთრის მინიმუმით. სიონის წყალსაცავის დაბლა (საგ. ორხევი) მაქსიმუმი გადაწეულია ივლის-აგვისტოზე, რაც დაკავშირებულია ზემო

=====

მაგისტრალურ არხში და სხვა სარწყავ სისტემებში, წყალსაცავში აკუმულირებული წყლის მიწოდების მაქსიმალური მოთხოვნით. მდინარის ქვემო წელში (საგ. სალახლი) გაზაფხულის მაქსიმუმი მკვეთრად ეცემა ივლისიდან და აგვისტოში დეზულობს მინიმალურ მნიშვნელობას (წლიური ჩამონადენის 3,2%). წყალმარჩხოვა გრძელდება მარტის ჩათვლით.

კერძოდ, გაზაფხულზე ლელოვანსა და სალახლში წყლის ხარჯი წლიური ჩამონადენის 40-45%-ს შეადგენს შესაბამისად, ზაფხულში 32-28% -ს, ხოლო შემოდგომაზე 18-15%-ს. ზამთრის ჩამონადენი აღნიშნული საგუშაგოებისთვის წლიური ჩამონადენის მხოლოდ 11-13%. რაც შეეხება ორხევის საგუშაგოს, აქ გაზაფხულზე წყლის ხარჯის მინიმალური მნიშვნელობა - 16% ფიქსირდება, ზაფხულში აღწევს თავის მაქსიმალურ მნიშვნელობას - 40%-ს, ხოლო შემდეგ თანდათანობით მცირდება და შემოდგომაზე და ზამთარში შესაბამისად 24.5 და 19.4%-ს უტოლდება. ცალკეულ წლებში მაქსიმალური ჩამონადენის არსებობა დაკავშირებულია მოსული ატმოსფერული ნალექების სიუხვეზე.

ამჟამად, იორი სათავიდან შესართავამდე დარეგულირებულია სიონის წყალსაცავით. სიონის წყალსაცავიდან გამოშვებულ წყალს პალდოს სათავე ნაგებობამდე ემატება მდ. იორის შენაკადების წყალი, რომელთა დაჯამებული ხარჯის გაყოფა ზემო სამგორისა და ქვემო სამგორის სარწყავი სისტემისათვის ხდება პალდოს სათავე ნაგებობის მეშვეობით. ქვემო სარწყავი სისტემა უზრუნველყოფდა საგარეჯოს, გურჯანისა და სილნალის მუნიციპალიტეტების 26678 საპროექტო ჰა-ს მორწყვას, რომელიც დღეისათვის შემცირებულია სატუმბო სადგურების მწყობრიდან გამოსვლისა და წლების განმავლობაში მარცხენა და მარჯვენა მაგისტრალური არხების გაუწმენდაობის გამო. თუმცა უკვე მიმდინარეობს არხის 3 500 კმ სიგრძის მონაკვეთის რეაბილიტაცია. გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შპს „საქართველოს მელიორაცია“ საგარეჯოს მუნიციპალიტეტში სამელიორაციო ინფრასტრუქტურის მოწყობას აგრძელებს. იმავე კომპანიის მიერ რეაბილიტაცია ჩაუტარდა ზემო სამგორის მაგისტრალური არხის წყალგამანაწილებელს და მასზე არსებულ სხვადასხვა ტიპის ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს, დამონტაჟდა წყალაღების კვანძები და პარაბოლური ღარები. სამუშაოები, რომელიც საირიგაციო სისტემას ჩაუტარდა, უზრუნველყოფს სოფელ სართიჭალაში დამატებით 1 200 ჰექტარი სასოფ-ლო-სამეურნეო მიწის ფართობის მორწყვას.

უნდა აღინიშნოს, რომ წყლის ინტეგრირებული მართვის უზრუნველსაყოფად, ზემოაღნიშნული ტექნიკური სამუშაოების განხორციელების გარდა, აუცილებელია წყალსაცავებით მოსარგებლე ხარჯვითი ობიექტების ინვენტარიზაციის ჩატარება და მათი წყალმოხმარების ნორმების დადგენა, წყლის გამანაწილებელი სისტემის აღჭურვა წყლის ხარჯის გამზომი ხელსაწყოებით, რათა მასზე დაყრდნობით განისაზღვროს წყალაღების მოცულობის უზრუნველყოფა გვალვის პერიოდში მოსალოდნელი დეფიციტის გათვალისწინებით [10].

ლიტერატურა– REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. სვანიძე გ. და სხვ. წყლის რესურსების მოწყვლადობა. საქართველოს პირველი ეროვნული შეტყობინება გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციაზე. კლიმატის კვლევის ეროვნული ცენტრი, თბილისი, 1999, გვ. 93-101.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР, том 9. Гидрометеиздат, Ленинград, 1974.
3. უკლება ნ. საქართველოს სსრ წყლის რესურსების კომპლექსური გამოყენება სახალხო მეურნეობაში. თსუ გამომცემლობა, თბილისი, 1977.
4. კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება. საქ. გარემოსა და ბუნ. რეს. დაცვის სამინისტრო. თბილისი, 2015.
5. ევროკავშირი წყლის ჩარჩო დირექტივა (2000/60/EC). <http://www.eiec.gov.ge>.
6. საქართველოს ნიადაგების რუკა (რედ. თ. ურუშაძე). „კარტოგრაფია“, თბილისი, 1999.
7. Справочник по климату СССР, вып. 14, часть II. Гидрометеиздат, Ленинград, 1967.
8. Справочник по климату СССР, вып. 14, часть IV. Гидрометеиздат, Ленинград, 1970
9. ნიკა წითელაშვილი, გიორგი გულიაშვილი, მამუკა ბიწაძე. მდინარე ივრის ჰიდროლოგიური ანგარიში. თბილისი, 2020. <https://sabuko.ge>.
10. ბერიტაშვილი ბ., კაპანაძე ნ., ცინცაძე თ. ნალექთა ხელოვნური გაზრდის სამუშაოთა ჩართვა აღმოსავლეთ საქართველოში წყლის ინტეგრირებული მართვის სამომავლო სისტემაში. სტუ ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, თბილისი, 2020, ტ. 127, გვ.

=====

მდინარე იორის აუზის ჰიდრომეტეოროლოგიური გამოკვლევა წყლის ინტეგრირებული მართვის

სისტემის შექმნის მიზნით. /კაპანაძე ნ., ცინცაძე თ., მკურნალიძე ი. / სტუ-ის ჰმი-ს სამეცნ. რეფ.შრ. კრებ.

– 2022 --ტ. 132, გვ. 28-35. ქართ. რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს.

წყლის ინტეგრირებული მართვის სისტემის შექმნის მიზნით გაანალიზებულია ჰაერის ტემპერატურისა და ნალექთა ჯამების საშუალო მნიშვნელობები მდ. იორის აუზის სხვადასხვა მონაკვეთისთვის. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა ზემო წელში 3°C -ით ნაკლებია დანარჩენი ორი მონაკვეთის საშუალო ტემპერატურაზე. იგივე ტენდენცია დაიკვირვება ტემპერატურის ექსტრემალური მნიშვნელობების მიმართაც. ნალექთა ჯამები კი პირიქით, ზემო წელში მაქსიმალურია და ტერიტორიის საშუალო სიმაღლის შემცირებასთან ერთად კლებულობს. დადგენილია, რომ ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება მაისში და მისი საშუალო თვიური მნიშვნელობა ზემო, შუა და ქვემო წელში შეადგენს 110, 97 და 90 მმ შესაბამისად. ნალექების მინიმალური რაოდენობა (18-29 მმ) კი დეკემბერ - იანვრის თვეში ფიქსირდება. ვეგეტაციის პერიოდში (V-IX თვეები) ნალექების ჯამი 391, 324 და 305 მმ-ის ტოლია, რაც შესაბამისი წლიური ჯამების 57, 53 და 59% -ს შეადგენს.

გამოკვლეულია საგუმფაგობის - ლელოვანის, ორხევისა და სალახლის კვეთებში წყლის ხარჯის დინამიკა თვეების მიხედვით. ბუნებრივი ჩამონადენი ზემო წელში, საგ. ლელოვანზე და სალახლში ხასიათდება გაზაფხულის მაქსიმუმით (40-45%) და ზამთრის მინიმუმით (11-13%). სიონის წყალსაცავის დაბლა (საგ. ორხევი) მაქსიმუმით (40%) გადაწეულია ივლის-აგვისტოზე, რაც დაკავშირებულია ზემო მაგისტრალურ არხში და სხვა სარწყავ სისტემებში, წყალსაცავში აკუმულირებული წყლის მიწოდების მაქსიმალური მოთხოვნით. მდინარის ქვემო წელში (საგ. სალახლი) გაზაფხულის მაქსიმუმი მკვეთრად ეცემა აგვისტოსთვის (წლიური ჩამონადენის 3.2%) წყალმარჩხოზა გრძელდება მარტის ჩათვლით.

UDC 551.583

Hydrometeorological study of the Iori river basin in order to create system an integrated water resources management. / N. Kapanadze, T. Tsintsadze, I. Mkumalidze/ Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. - 2022. V. 132. –pp.28-35.–Georg.; Abst.: Georg., Eng., Rus.

For the development and further application of system an integrated water resources management average values of air temperature and total precipitation were analyzed for different parts of the Iori river basin. The average air temperature in the upper part of the river is 3° lower than the average temperature of the other two areas. The same trend is observed for temperature extremes. Precipitation, on the contrary, is maximum in the upper part and decreases with decreasing average height of the territory. It was found that the maximum amount of precipitation is observed in May, and their average monthly value in the upper, middle and lower parts of the river is 110, 97 and 90 mm, respectively. The minimum amount of precipitation (18-29 mm) falls in December-January. During the growing season (V-IX months), the amount of precipitation is 391, 324 and 305 mm, which is 57, 53 and 59% of the average annual total values.

The dynamics of water consumption in cross-sections at hydrological stations -Lelovani, Orkhevi and Salakhly has been investigated by months. The natural runoff in the upper part of the river for Lelovani and Salakhly is characterized by a spring maximum (40-45%) and a winter minimum (11-13%) Downstream of the Sioni reservoir (Orkhevi post), the maximum (40%) is shifted to July-August, which associated with the maximum demand for water resources accumulated in the upper main canal and other irrigation systems. In the lower reaches of the river (Salakhly post), the spring maximum drops sharply by August (3.2% of the annual flow), waterlogging continues until March.

УДК 551.583

Гидрометеорологическое исследование бассейна реки Иори с целью создания системы интегрированного управления водными ресурсами. /Капанაძე Н.И., Цицадзе Т.Н., Мкурналидзе И.Р./ Сб. Трудов ИГМ, ГТУ - 2022. – вып. 132 – с.28-35.-Груз., Рез.: Груз., Англ., Рус.

Для разработки и дальнейшего применения системы интегрированного управления водными ресурсами. проанализированы средние значения температуры воздуха и суммы осадков для разных частей бассейна реки Иори. Средняя температура воздуха в верховьях реки на 3°C ниже, чем в двух других областях. Такая же тенденция наблюдается и для экстремальных температур. Осадки, напротив, максимальны в верхней части и уменьшаются с уменьшением средней высоты территории. Установлено, что максимальное количество осадков наблюдается в мае, а их среднемесячная величина в верхнем, среднем и нижнем течении реки составляет 110, 97 и 90 мм соответственно. Минимальное количество осадков (18-29 мм) выпадает в декабре-январе. За вегетационный период (V-IX месяцев) количество осадков составляет 391, 324 и 305 мм, что составляет 57, 53 и 59% от среднегодовых сумм.

Динамика водопотребления в разрезах на гидрологических станциях - Леловани, Орхеви и Салахлы исследована по месяцам. Естественный сток в верховьях реки для Леловани и Салахлы характеризуется весенним максимумом (40-45%) и зимним минимумом (11-13%) ниже по течению от водохранилища Сиони (пост Орхеви), максимумом (40%). % переносится на июль-август, что связано с максимальным спросом на водные ресурсы,

