



ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი
გეოგრაფიის დეპარტამენტი

დოქტორანტი ზაზა გულაშვილი

**ირიგაციისა და წყლის მიწოდების სარეკომენდაციო
სქემა მდინარე რიონის აუზისთვის (ქუთაისი-
სამტრედიის მონაკვეთზე)**

სამეცნიერო-კვლევითი პროექტი

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

პროფ. დავით კერესელიძე

ასოც. პროფ. ვაჟა ტრაპაიძე

თბილისი
2020

ირიგაციისა და წყლის მიწოდების სარეკომენდაციო სქემა მდინარე რიონის აუზისთვის (ქუთაისი-სამტრედიის მონაკვეთზე)

ზაზა გულაშვილი^ა

ელ-ფოსტა: zaza.gulashvili@tsu.ge

^ა გეოგრაფიის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა
ფაკულტეტი, ივანე ჯავახიშვილი სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,
თბილისი, ი.ჭავჭავაძის გამზ. 3, 0179, თსუ, II კორპუსი

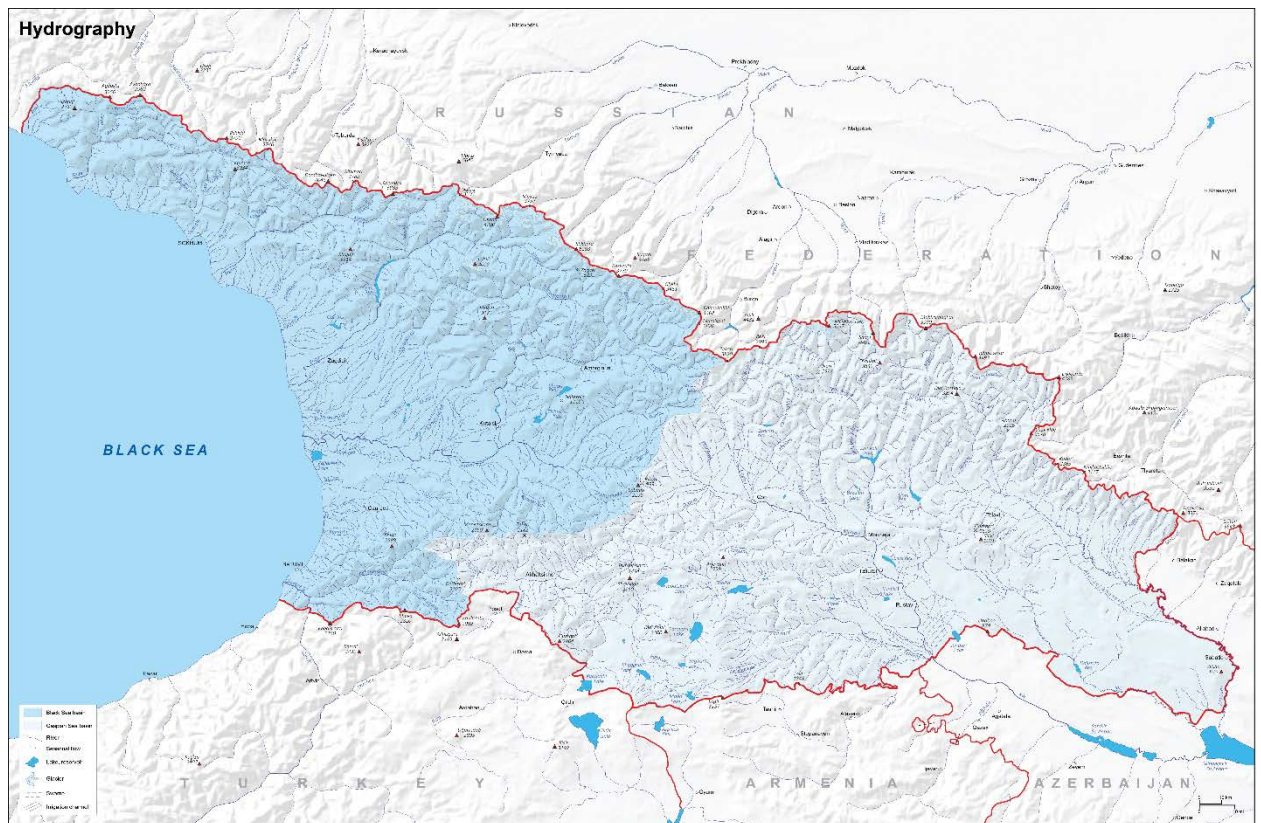
თითქმის 20 წელია რაც ევროპულმა საზოგადოებამ წყლის მართვის ევროპული დირექტივები დანერგა. მისი მთავარი მიზნები წყლის კარგი ხარისხის მიღება და წყლის რაციონალური გამოყენების პრინციპების შემუშავება და იმპლემენტაცია. საქართველოში აღნიშნული პროცესი უკვე 3 წელია რაც მიმდინარეობს. ქვეყნის ტერიტორია ჰიდროლოგიური ქსელისა და გეოგრაფიული პირობების გათვალისწინებით დაიყო 6 აუზური მართვის არეალად. ერთ-ერთი მათ შორის არის მდინარე რიონის აუზი, რომლის ფართობი 13000 კმ²-ია. აუზის ქსელი დაახლოებით 700-მდე მდინარეს მოიცავს. გარდა ამისა არეალში განლაგებულია წყალსაცავები და საირიგაციო არხების სისტემა. მდინარე რიონი ქვემო დინებაში გაივლის კოლხეთის დაბლობის ჭარბტენიან ტერიტორიებს და ქალაქ ფოთთან ჩაედინება შავ ზღვაში. რიონი საქართველოს ყველაზე წყალუბვი მდინარეა და ამ პარამეტრის გათვალისწინებით ხასიათდება ხშირი სტიქიური მოვლენებით, განსაკუთრებით გაზაფხულის სეზონური წყალდიდობების დროს. ამას ემატება მისი შენაკადებიც, რომლებიც სათავეს მაღალი ნიშნულებიდან იღებენ და ჩქარი დინებით გამოირჩევიან. ისტორიულად დაფიქსირებული წყალმოვარდნები ყველაზე მასშტაბურია საქართველოს სხვა მდინარეთა აუზებთან შედარებით და უდიდესი ზარალიც გამოიწვია სხვადასხვა დროს. აქ არსებული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფუნქციონირება და დასახლებული პუნქტების სტაბილური განვითარების პროცესი უშუალო კავშირშია აღნიშნულ ობიექტებთან. ამ ფაქტორის გათვალისწინებით, ამ არეალში მრავლადაა მოწყვლადი ფართობები, რომელთათვის უდიდეს მნიშვნელობას იძენს სტიქიური რისკების პრევენცია და შერბილება. რიონის აუზში, კოლხეთის დაბლობის აღმოსავლეთ ნაწილში, თავს იყრის ორი კულტურულად და ეკონომიკურად მნიშვნელოვანი ქალაქი - ქუთაისი და სამტრედია, და მათ აგლომერაციაში მოქცეული სასოფლო დასახლებები, რომელთა შემოსავლის მთავარ წყაროს სასოფლო-სამეურნეო სფეროში თვითდასაქმება და ამ საქმიანობიდან მიღებული შემოსავლები წარმოადგენს. ამიტომ, ამ არეალების მოწყვლადობის შემცირება და სტაბილური ეკონომიკური გარემოს უზრუნველყოფას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. ვინაიდან საკვლევი არეალის ეკონომიკაში ერთ-ერთი მთავარი ადგილი სოფლის მეურნეობას უკავია, მთავარ გამოწვევას რიონის აუზის წყლის რესურსების ეფექტური გამოყენება და ამ გამოყენების თანამედროვე სქემის ჩამოყალიბება წარმოადგენს. მნიშვნელოვანია ასევე დიდი საქალაქო დასახლებების და სასოფლო არეალების სასმელი წყლით მომარაგების საკითხის ეფექტურად გადაწყვეტა. მდინარე რიონზე გახშირებული სტიქიური მოვლენები ზედაპირულ წარმოდგენას გვაძლევს იმაზე, რომ აუზში საკმარისზე მეტი რაოდენობის წყლის რესურსია, რომლის სწორი განაწილება მეტად აამაღლებდა რეგიონის ეკონომიკური სარგებლის ეფექტს და მივიღებდით მეცნიერულად დასაბუთებულ რეგულირებულ სააუზო მართვის სისტემას.

საკვანძო სიტყვები: მოდელირება, წყალი, ირიგაცია, მართვა

ირიგაციისა და წყლის მიწოდების სარეკომენდაციო სქემა მდინარე რიონის აუზისთვის (ქუთაისი-სამტრედიის მონაკვეთზე)

შესავალი:

წყლის რესურსები ნებისმიერი ქვეყნისთვის, და განსაკუთრებით საქართველოსთვის უმნიშვნელოვანესი ბუნებრივი რესურსია. ჰიდროგრაფიული ქსელის სიხშირით საქართველოს გამორჩეული ადგილი უკავია მსოფლიო რუკაზე.



მდინარეთა უმეტესობა სათავეს მაღალი ნიშნულებიდან იწყებენ და მაღალი სიჩქარეებით ხასიათდებიან, ამას ემატება სტიქიური მოვლენები გაზაფხულის სეზონზე, როდესაც მდინარეთა კვებაში მყინვართა ნადნობი და წვიმის წყლები ერთვებიან. სტიქიური აქტივობით გამოირჩევა მდინარე რიონი და მისი შენაკადები, რომლებიც დასავლეთ საქართველოს დაბლობ ზონაში, კერძოდ კი კოლხეთის დაბლობზე გადმოდიან კალაპოტიდან და სასოფლო-სამეურნეო მიწებისა და სხვა ტერიტორიების მნიშვნელოვან ფართობებს ტბორავენ. ეს ფართობები ძირითადად XX საუკუნეში სასოფლო-სამეურნეო მიზნით დაშრობილი კოლხეთის ჭაობიანი არეალების ნაწილია და ასევე უშუალოდ ჭაობიანი ტერიტორიები მდინარე რიონის ქვემო დინების გასწვრივ ჭალაში შავი ზღვის შესართავამდე. გასული ასწლიანი პერიოდის მანძილზე დაფიქსირებულია რამდენიმე ძლიერი წყალდიდობა, რომლებმაც დიდი ეკონომიკური ზარალი მოუტანეს ჭარბტენიანი არეალების მიმდებარედ არსებული სოფლების და ქალაქ ფოთის მოსახლეობას - დაიტბორა სახლები და სავარგულები, დაიხოცა შინაური ცხოველი. სტიქიური მოვლენები განსაკუთრებით გახშირებულია ბოლო ორი ათწლეულის მანძილზე მიმდინარე კლიმატის ცვლილების ფონზე და მზარდი ტენდენციით ხასიათდება, რასაც მყინვარების ინტენსიური დნობის პროცესები იწვევს და უკვე ყოველწლიურად ფიქსირდება ათეულობით დიდი თუ მცირე წყალმოვარდნები, რომლებთან საბრძოლველად სამწუხაროდ არანაირი წინასწარი ღონისძიება არ იგეგმება.

გასული საუკუნის 90-იან წლებამდე მოწყობილი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები, დროთა განმავლობაში განცდილი ცვეთისა თუ რღვევის გამო, ვეღარ უზრუნველყოფენ შეცვლილი ჰიდროლოგიური რეჟიმების პირობებში ჭარბი რესურსების შეკავებას, რაც ზრდის მიღებული ზარალის მატების რისკებს.



წყალდიდობები რიონის აუზში

როგორც უკვე აღვნიშნე, საქართველოს წყლის რესურსების უდიდესი მარაგი გააჩნია. რიონის აუზში ამ რესურსის მომარაგების მიზნით გამოყენება არ ხდება და არც მათი რაციონალური გამოყენებისა და ინტეგრირებული მართვის ჩამოყალიბებული გეგმა არსებობს. სასოფლო დასახლებებში მდინარიდან წყალაღების პრაქტიკა არ არსებობს, იქ ძირითადად მიწისქვეშა წყლების მარაგი გამოიყენება, რომელთა გამოყენება არ ეფუძნება რეალურ მოთხოვნილებებსა და მარაგებზე დაფუძნებულ გაანგარიშებებს, უსისტემოა და სასარგებლო ეფექტს ვერ იძლევა. კოლხეთის დაბლობზე, პროექტის საკვლევ არეალში ქუთაისი-სამტრედიის მონაკვეთზე ფიქსირდება დასახლებების ფარგლებში მდინარი წყლები, რომლებიც ისევ რიონში ჩაედინებიან და ქვემო დინებაში კვლავ ზრდიან სტიქიური რისკის საფრთხეებს. ეს აუზი გამორჩეულია წყალუხვობით და მოწყვლადი არეალების სიმრავლით, განსაკუთრებით კოლხეთის დაბლობზე. აქ, რიონის შუა დინების მონაკვეთზე ქუთაისისა და სამტრედიის ირგვლივ თავმოყრილია სასოფლო დასახლებები და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, რომელთა ნაწილი ექსპლუატაციაშია, ხოლო დიდი ნაწილი უფუნქციოდაა მიტოვებული.

პრობლემის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ წყლის რესურსების გამოყენების მხრივ არ არსებობს ამ რესურსის რაოდენობრივი შეფასების პრაქტიკა და ამ შედეგებზე დაფუძნებული მართვის გეგმა. გარდა ამისა, როგორც აღვნიშნე, კვლავ აქტუალურია აუზის ფარგლებში წყალდიდობების რისკების მაღალი დონე. აქედან გამომდინარე, ჩემი კვლევის თემა ეხება დასავლეთ საქართველოს ამ ორი აგლომერაციის მიმდებარე ტერიტორიაზე, როგორც საპილოტე არეალში, წყლის რესურსების რაოდენობრივ შეფასებას და მართვის გეგმის დასაბუთებული რეკომენდაციების შემუშავებას.

მეთოდოლოგია:

კვლევა მიზნად ისახავდა შემდეგი ამოცანების შესრულებას:

1. მდინარე რიონზე არსებული ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერა დინამიკაში, თანამედროვე მდგომარეობის შეფასება და მართვის ადრინდელი სისტემის ანალიზი;
2. საკვლევ რეგიონში არსებული წყლის ობიექტების შერჩევა და მათი ჰიდროლოგიური პარამეტრების შეგროვება/დამუშავება. მონაცემების საფუძველზე მდინარე რიონის აუზის მოდელირება;

3. საკვლევ ტერიტორიაზე წყლის მომხმარებელთა მონაცემების შეგროვება, მათი სავარაუდო წლიური მოხმარების შეფასება;
4. წყლის მოხმარების მდგომარეობის შეფასება. წყალმომარაგების უზნების იდენტიფიცირება და კლასიფიცირება;
5. სიმულაცია პროგრამა AQUATOOL-ში და საპილოტე არეალის მართვის გეგმის ალტერნატიული მოდელი WEAP-ში;
6. სამომავლოდ წყლის გამოყენების გავლენის შეფასება გარემოსა და მოსახლეობაზე;

მიზნების შესასრულებლად განვახორციელე სტაციონარული და სავლე გასვლა საკვლევ რეგიონში. სტაციონარული მუშაობის დროს გაანალიზდა წარსული ტოპოგრაფიული რუკები, რომელთა საშუალებით აღიწერა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების და მართვის ადრინდელი სისტემა. დინამიკის გამოსავლენად წარსულ რუკებთან ერთად გამოყენებული იქნა საჯარო რეესტრის მიერ 2007-2016 წლებში შესრულებული ახალი ტოპორუკები და ორთოფოტოები.



წყლის მომხმარებელთა იდენტიფიკაცია მოხდა ასევე რეესტრიდან მიღებული საკადასტრო ინფორმაციის საფუძველზე, რომელშიც აღწერილია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. ასევე დადგინდა საკვლევი არეალის საქალაქო და სასოფლო დასახლებათა მოსახლეობის რაოდენობები სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის აღწერის მონაცემების მიხედვით.

წყლის მიწოდებისა და მისი გამოყენების არსებული მდგომარეობის გასაცნობად განხორციელდა სავლე გასვლა რეგიონში - ქ. ქუთაისი, წყალტუბოს და სამტრედიის მუნიციპალიტეტების რიონისპირა სოფლები. გასვლისას შემოვიარე ადგილები, სადაც ფუნქციონირებდა ან შემორჩენილია არხთა სისტემები, ასევე სოფლები მოსახლეობასთან გასაუბრების მიზნით და წყალსამეურნეო სისტემის მდგომარეობის გასარკვევად.



არხი, სოფ. გეგუთი



ქუთაისი შემოგარენი



უფუნქციო ჯა, სოფ. ზედა მესხეთი

კვლევის დასკვნით ეტაპზე აუზის მოდელირებისთვის გამოვიყენე ვალენსიის პოლიტექნიკური უნივერსიტეტის წყლისა და გარემოს ინჟინერიის კვლევითი ინსტიტუტის მეცნიერების მიერ შექმნილი კომპიუტერული პროგრამა „AQUATOOL“, რომელშიც შევიდა შეგროვილი მონაცემები და აუზის ჰიდროლოგიური პარამეტრები. პროგრამას აქვს თავსებადობა GIS მონაცემებთან, რითაც საშუალებას იძლევა კოორდინატებში დაისვას წყლის მართვის სისტემაში ჩართული ყველა მონაწილე და ბუნებრივი ობიექტები, ასევე საშუალებას იძლევა მომავალში დაემატოს ახალი ობიექტებიც.

საქართველოში წყლის რესურსების ამგვარი მიდგომით შესწავლა და დაგეგმარების სარეკომენდაციო სქემის შემუშავება არის ერთ-ერთი პირველი მცდელობა. „AQUATOOL“-ი მართვის სქემის ჩამოყალიბების პროცესში რამდენიმე ეტაპიანი კვლევის პირველ საფეხურს წარმოადგენს, ვფიქრობ, ეს ფაქტიც ერთგვარი სიახლე იქნება სამეცნიერო კვლევებში მის დასაწერად. მართვის სამომავლო საპილოტე სქემა ავაგე პროგრამაში WEAP (წყლის შეფასება და დაგეგმვა). იგი საშუალებას იძლევა პრიორიტეტების მიხედვით მოხდეს მოსარგებლეთა კლასიფიცირება, შესაბამისად დაიგეგმოს ახალი ობიექტები და შედგეს წყლის რესურსების განაწილების სამომავლო სქემა.

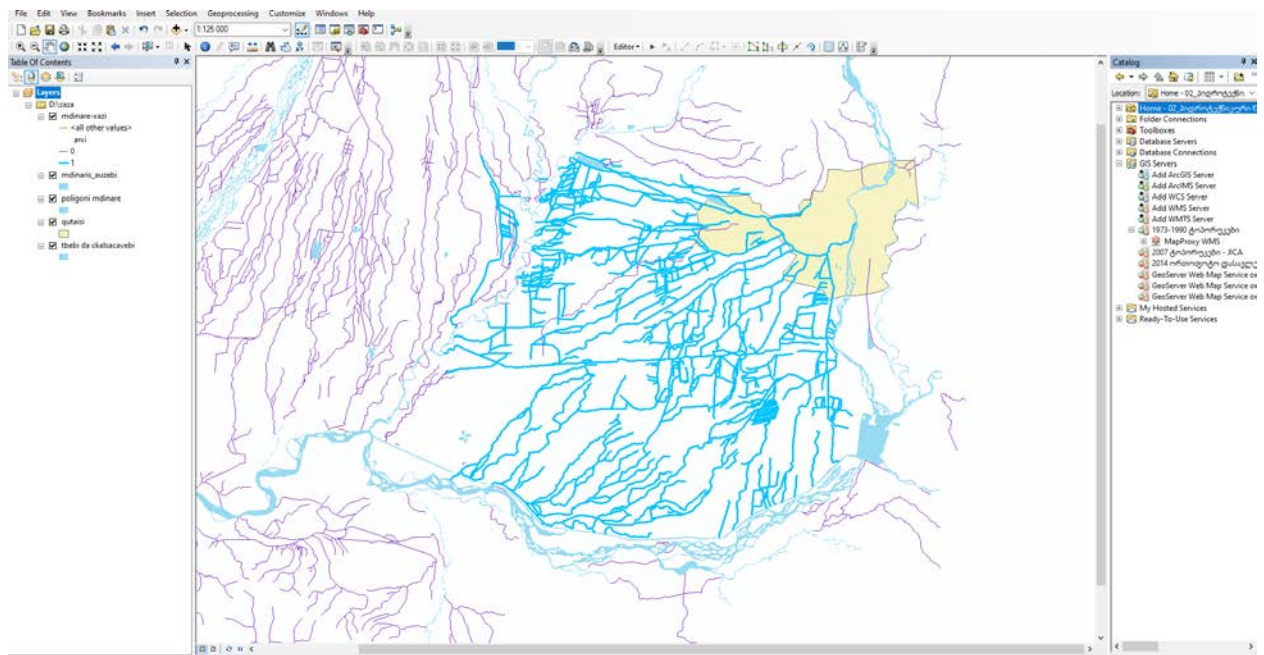
ბოლო ეტაპზე შეფასდა წყლის რესურსების ახალი სქემის გარემოზე ზემოქმედება.

შედეგები:

ტოპორუკების და ორთოფოტოების გაანალიზების მთავარი მიზანი იყო წარსული ჰიდროსაინჟინრო ნაგებობების და საირიგაციო სისტემის გამოვლენა და ამის საფუძველზე არსებული მდგომარეობის შედარება. საირიგაციო სისტემა აიგო ArcGIS-ში. როგორც ძველი რუკები აჩვენებს, რეგიონი საკმაოდ დატვირთული იყო არხების ქსელით. გასულ საუკუნეში აქ მოეწყო ორი ძირითადი სისტემა: 1. საბჭოთა-მაშველის არხები - ამარაგებდა წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის არეალს ქ. ქუთაისის დასავლეთით და სამხრეთ-დასავლეთით და 2. ცხენისწყლის სარწყავი არხები, რომლებიც მოიცავდა ქ. სამტრედიის ჩრდილოეთით, ცხენისწყლის გასწვრივ მდებარე სოფლებს.

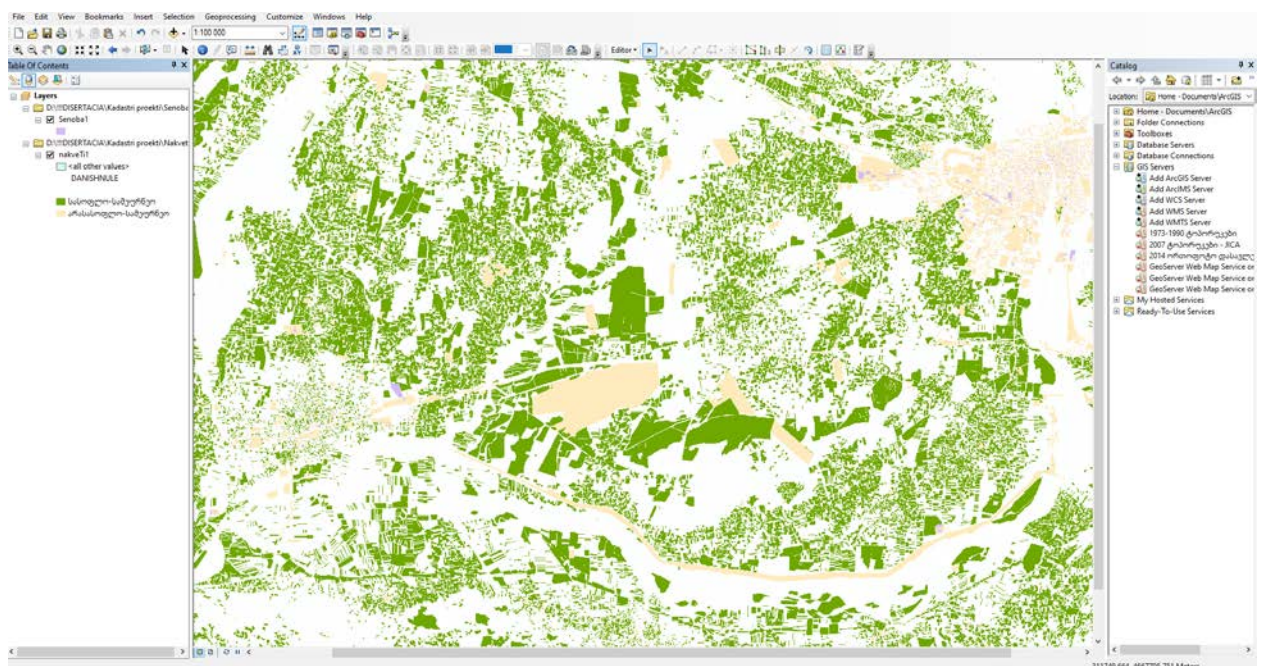
სურათზე ნაჩვენებია სისტემები თითქმის მთლიანად უზრუნველყოფდა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების რწყვას, თუმცა გასულ ათწლეულებში განვითარებული უარყოფითი მოვლენების გამო ფუნქცია დაკარგეს და დღესდღეობით მათი მხოლოდ სამი შტო ფუნქციონირებს, რომლებიც სავარგულებამდე წყლის მიწოდებას უზრუნველყოფენ მხოლოდ იმ მიწებისთვის, რომლებიც უშუალოდ მათ მახლობლადაა და ისიც მხოლოდ

სატუმბი მოწყობილობების გამოყენებით. შეიძლება ითქვას, რომ თითქმის არ ხდება ამ წყლის გამოყენება.



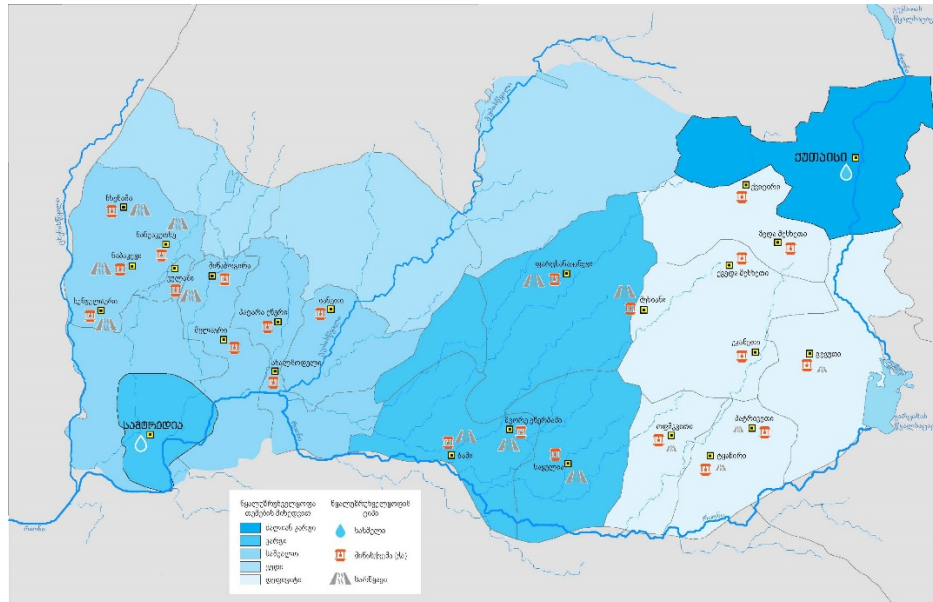
წარსული სარწყავი სისტემა

საკვლევ არეალში ასევე შეგროვდა ინფორმაცია მიწის ფონდის სტრუქტურის შესახებ. სულ მიწის ფართობები შეადგენს 34226,8 ჰექტარს, აქედან 4889,4 ჰექტარი არასასოფლო-სამეურნეო ფართობებია, ხოლო დანარჩენი 29326,9 ჰექტარი სასოფლო-სამეურნეო. როგორც ვხედავთ სასოფლო-სამეურნეო ფართობებს მნიშვნელოვანი წილი უკავიათ. დღეს ამ ფართობების თითქმის 80-90% სარწყავი წყლის მიწოდების გარეშეა დარჩენილი. ქვემოთ რუკაზე დატანილია ყველა ის სამეურნეო მიწა, რომლებიც მოქცეულია საკვლევ რეგიონში, თავისი ფართობებით და მცირე აღწერით. მწვანე ფერით მოცემულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, ხოლო მოყვითალო ფერით - არასასოფლო-სამეურნეო მიწები, მათ შორის საქალაქო დასახლებები ქუთაისი და სამტრედია.



სასოფლო-სამეურნეო და არასასოფლო-სამეურნეო მიწების სტრუქტურა

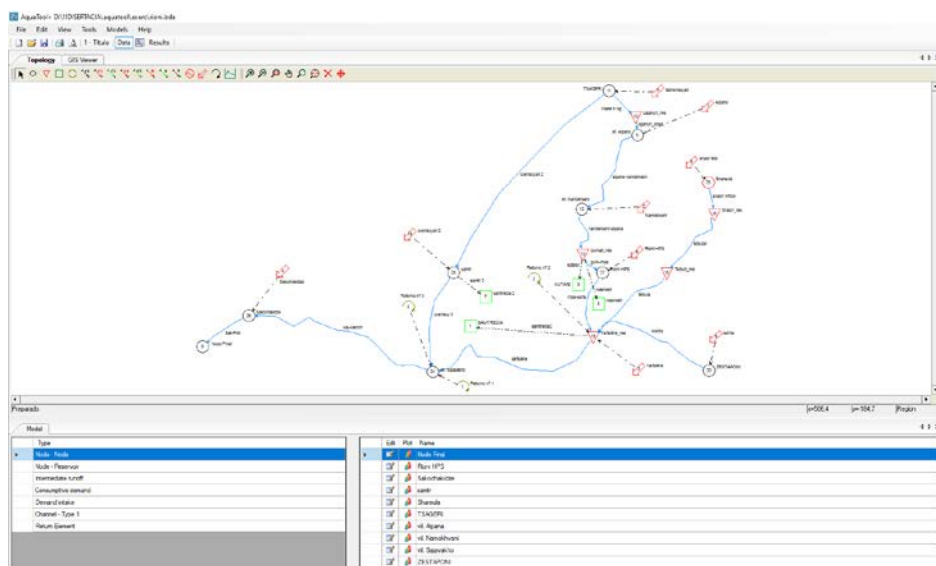
საველე სამუშაოების დროს გამოვლინდა წყლის მიწოდების და წყალმომარების მდგომარეობა აღნიშნულ სავარგულებზე. როგორც მოსახლეობასთან გასაუბრებით და ადგილზე დაკვირვებით გაირკვა, სასმელი წყალმომარაგება ხდება მხოლოდ მიწისქვეშა რესურსების ხარჯზე, ხოლო სარწყავი მომარაგება ხორციელდება ძველი სარწყავი სისტემებიდან შემორჩენილი ან აღდგენილი მხოლოდ სამი განშტოებით.



წყალმომარაგების რუკა

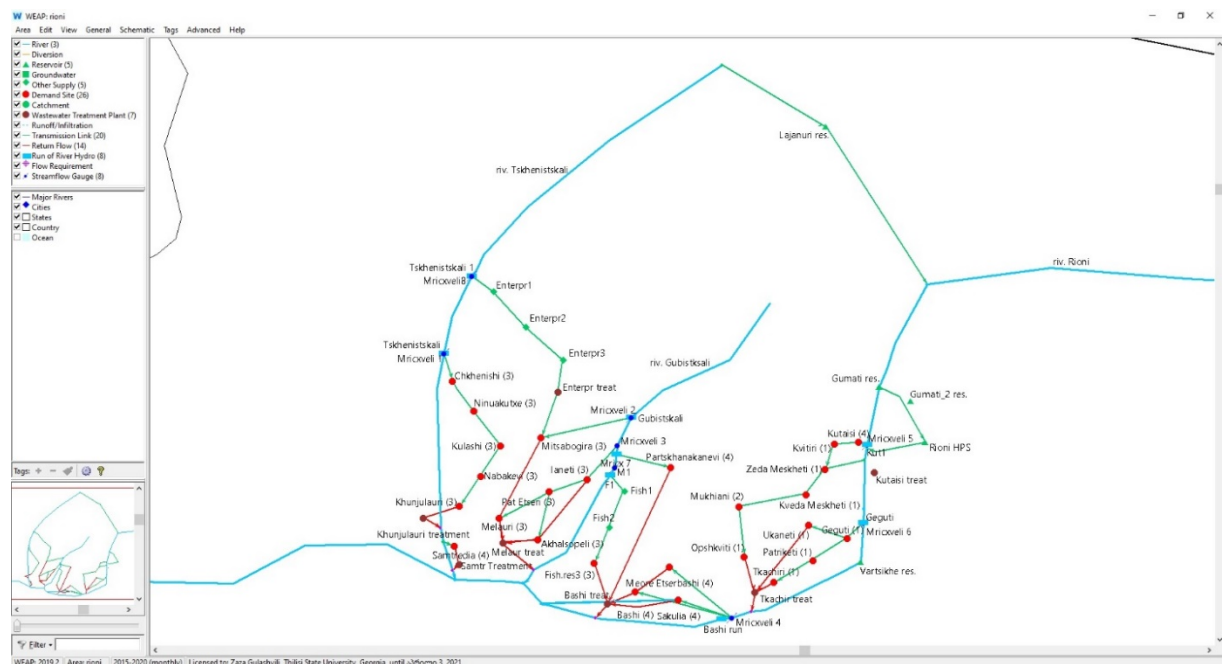
მათგან 2 ექვევა პროექტის საკვლევ არეალში. ესენია: ფარცხანაყანევი-ქუთაისის და ვარციხის წყალსაცავიდან რიონის კალაპოტის გასწვრივად მდებარე შტო. პირველი ძირითადად ემსახურება ქალაქ ქუთაისის წყალმომარაგებას, თუმცა მასზე ხელმისაწვდომობა გააჩნიათ ფარცხანაყანევის თემში შემავალ სოფლებსაც. მეორე შტო კი ემსახურება ვარციხის ჰესების კასკადს და ხმარდება მხოლოდ ელექტროენერგიის გამომუშავებას ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის უზრუნველსაყოფად. რუკაზე მოცემული არეალების შეფერილობა აჩვენებს წყლის რესურსების რაოდენობრივ სხვაობებს. ცალკე მოცემული სიმბოლოები აღნიშნავს სასმელ წყალმომარაგებას მიწისქვეშა წყლების ხარჯზე.

პროექტის ერთ-ერთი ამოცანა იყო აუზის მოდელირება პროგრამა AQUATOOL-ის საშუალებით.



მდ. რიონის აუზის მოდელი

მიღებული შედეგებიდან ავაგე სავარაუდო პირველადი სქემა, რომლითაც შესაძლოა მოეწყოს დამატებითი მიწოდების სისტემები, გამწმენდი ნაგებობები, მრიცხველის სისტემები ან სავარაუდო ახალი ობიექტები.



მდ. რიონის აუზის მართვის საპილოტე სქემა

- მდინარე
- ▲ წყალსაცავი
- ◆ სხვა მიწოდების ობიექტი
- მოსარგებლე ობიექტი (მოთხოვნა)
- ჩამყვებული წყლების გამწმენდი ნაგებობა
- წყლის მიწოდება
- წყლის დაბრუნება
- წყალამღები ნაგებობა
- წყლის აღრიცხვის წერტილი

თითოეულ მოსარგებლე ობიექტს დასახელებასთან ერთად ენიჭება მიწოდების პრიორიტეტი 1-დან 99-მდე, რაც შესაბამისად მაღალიდან დაბალ პრიორიტეტამდე სკალას განსაზღვრავს (პრიორიტეტი 1 ყველაზე მეტად საჭიროებს მიწოდებას და პირველ რიგში).

როგორც შედეგებიდან ჩანს, დღეის მდგომარეობით არხები სოფლებში მირითადად რიონის აუზში ჭარბი წყლების განტვირთვის ფუნქციას უფრო ასრულებს, ვიდრე სარწყავის. სოფლების უბნებში გზების გასწვრივ გამდინარე არხებია, რომლების უმეტესობა გაწმენდას საჭიროებს, რათა აღიდგინონ ძველი დანიშნულება. იმ თემებში, სადაც მეტ-ნაკლებად კარგადაა რესურსები, წყალზე მისაწვდომობა მხოლოდ არხის მიმდებარე სავარგულების მკაპტრონიებს აქვთ. ეს რაოდენობა უმცირესია, მასთან შედარებით, ვიდრე მათი საერთო

რაოდენობაა. ეს მცირე რაოდენობაც პირადი წყალსაქაჩი ტუმბოების საშუალებით თუ მიიღებენ სარწყავ წყალს. აქედან გამომდინარე თითქმის ყველა რეგიონი საჭიროებს პირველადი ეტაპის ახალი სისტემის მინიმალურ დონეზე მოწყობას მაინც, შემდგომი დაგეგმვით და გაუმჯობესებით.

ამჯერად მიწათმფლობელები სარწყავად მიწისქვეშა წყალს იყენებენ, რის გამოც სასოფლო-სამეურნეო წარმოება არასრული დატვირთვით ფუნქციონირებს. მიუხედავად იმისა, რომ საექსპორტო პროდუქციაც იწარმოება, ეს არ არის ის პოტენციალი, რომელიც შეიძლება ჰქონდეს რეგიონს.

რაც შეეხება აუზის მოდელს AQUATOOL-ში, სიმულაციის შედეგად მივიღეთ რესურსების აბსოლუტურად სრული მარაგი, რაც ნიშნავს, რომ რიონის წყალი თითქმის აუთვისებელია რეგიონში. ცხრილში წითელი პუნქტირით მინიშნებულია სამტრედიასთან, ქუთაისთან და მაშველის არხების საკვანძო ადგილებთან რესურსების 96-100% უზრუნველყოფა, რაც ნიშნავს რომ წყალი ჭარბი რაოდენობითაა და მოწესრიგებულ განაწილებას საჭიროებს.

resumen.sal - Notepad

File Edit Format View Help

DEMANDAS USO CONSUNTIVO

* 1-SAMTREDIA

	O	N	D	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	TOTAL
DOTACION	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	2.160
SUM. SUPERF	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	2.160
SUM. SUBT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DEFICIT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

PROC. SUM. SUP. POR TOMAS:

1-samtredia2	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	2.160
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

NO. FALLOS: 0. GARANTIA: 100.0% GAR VOLUMETRICA: 100.0% MAX. DEF. MENS.: 0.000 MAX. DEF. 2 MES: 0.000

CRITERIO ANUAL: NO.FALLOS: 0. (1: 0.0%, 2: 0.0%, 10: 0.0%)

CRITERIO IPH08(AGRICOLAS): CUMPLE

CRITERIO IPH08(URBANAS): CUMPLE

* 2-KUTAI

	O	N	D	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	TOTAL
DOTACION	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	12.240
SUM. SUPERF	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	12.240
SUM. SUBT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DEFICIT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

PROC. SUM. SUP. POR TOMAS:

1-kutaisi	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	12.240
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

NO. FALLOS: 0. GARANTIA: 100.0% GAR VOLUMETRICA: 100.0% MAX. DEF. MENS.: 0.000 MAX. DEF. 2 MES: 0.000

CRITERIO ANUAL: NO.FALLOS: 0. (1: 0.0%, 2: 0.0%, 10: 0.0%)

CRITERIO IPH08(AGRICOLAS): CUMPLE

CRITERIO IPH08(URBANAS): CUMPLE

* 3-mashveli

	O	N	D	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	TOTAL
DOTACION	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.000	18.000	24.000	24.000	2.000	2.000	90.000
SUM. SUPERF	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.000	18.000	24.000	24.000	2.000	2.000	90.000
SUM. SUBT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DEFICIT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

PROC. SUM. SUP. POR TOMAS:

1-mashveli	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.000	18.000	24.000	24.000	2.000	2.000	90.000
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	--------

NO. FALLOS: 0. GARANTIA: 100.0% GAR VOLUMETRICA: 100.0% MAX. DEF. MENS.: 0.000 MAX. DEF. 2 MES: 0.000

CRITERIO ANUAL: NO.FALLOS: 0. (1: 0.0%, 2: 0.0%, 10: 0.0%)

CRITERIO IPH08(AGRICOLAS): CUMPLE

CRITERIO IPH08(URBANAS): CUMPLE

* 4-samtredia 2

	O	N	D	E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	TOTAL
DOTACION	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.000	26.000	31.000	31.000	2.000	2.000	120.000
SUM. SUPERF	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.000	26.000	31.000	30.665	2.000	2.000	119.665
SUM. SUBT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DEFICIT	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.335	0.000	0.000	0.335

PROC. SUM. SUP. POR TOMAS:

1-samtr 2	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.000	26.000	31.000	30.665	2.000	2.000	119.665
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	---------

NO. FALLOS: 4. GARANTIA: 99.4% GAR VOLUMETRICA: 99.7% MAX. DEF. MENS.: 7.420 MAX. DEF. 2 MES: 7.420

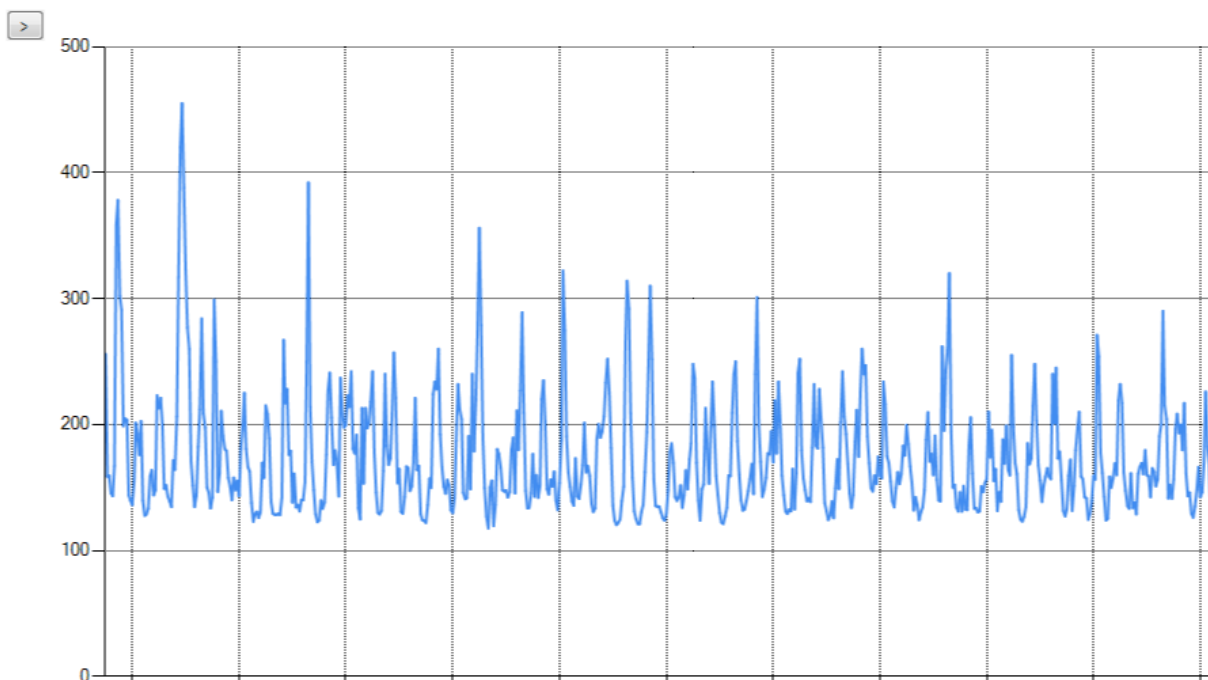
CRITERIO ANUAL: NO.FALLOS: 2. (1: 6.2%, 2: 10.1%, 10: 10.2%)

CRITERIO IPH08(AGRICOLAS): CUMPLE

CRITERIO IPH08(URBANAS): NO CUMPLE (MENSUAL: 3; 10ACOS: 9 FALLOS)

გამონაკლისი არის გუმათის და ვარციხის წყალსაცავები, სადაც წყლის რეჟიმი წლის განმავლობაში თითქმის ერთნაირ ხასიათს ატარებს, გარდა იმ გამონაკლისისა როდესაც ხდება მათი მოსილვის მასისგან გასათავისუფლებლად გაზაფხულის პიკურ პერიოდებში (აპრილი-მაისი) წყალმოვარდნების ხარჯების გატარება.

გუმათის წყალსაცავი წარსულში ენერგეტიკული მიზნის გარდა გათვალისწინებული იყო ქუთაისის წყალმომარაგებისთვისაც. აქედან წყალი მიეწოდება გუმათჰესს 2 და შემდგომ რიონჰესს, სადაც ასევე იწარმოება ელექტროენერგია და მოხმარებული წყალი აუზის საშუალებით უნდა მიწოდებულიყო ქუთაისს. სისტემა ასეც იყო მოწყობილი, თუმცა წყალი მაშინაც არ იყო საკმარისი მზარდი მოსახლეობის დაკმაყოფილებისთვის, საჭირო იყო დამატებითი საშუალებების მოწყობა. თანამედროვე დროს ქუთაისის წყალმომარაგების ერთ-ერთ წილს ასრულებს წყალსაცავის მიდამოებში არსებული ბუნებრივი ფილტრატები, ხოლო წყალსაცავის წყალი მხოლოდ ელექტროგენერაციისთვის გამოიყენება, რადგან წყალსაცავის აბსოლუტური მოცულობა მოსილულია, თითქმის 80%. გაზაფხულის სეზონზე „გარეცხვით“ წყალსაცავი მხოლოდ ამ მასის ზედაპირული მოცულობისგან თავისუფლდება და ზაფხულის განმავლობაში კვლავ იგივე მასით ივსება (5-7 მლნ. მ³). პრობლემა დღესდღეობით კვლავ გადაუჭრელია.



ასეთივე პრობლემის წინაშეა ვარციხის წყალსაცავიც. გაზაფხულის სეზონზე გუმათის გარეცხვის შედეგად ნატანი გადაინაცვლებს ვარციხის წყალსაცავში, რომელიც ასევე 80%-ზე მეტად შევსებულია და იგივე პროცესს ატარებენ მასზე. ამ პრობლემის გამო ორივე წყალსაცავის წყალი მხოლოდ ენერგეტიკას ხმარდება, პლიუს ისიც რომ ვარციხე კერძო ინვესტორის მფლობელობაშია და საკუთარი მიზნით გამოიყენება. პრობლემის გადაჭრა ნატანის ამოღების შემთხვევაშია შესაძლებელი, რომელიც ასევე სხვა მიმართულებით კვლევას საჭიროებს.

საველე გასვლისას გაირკვა ასევე, რომ მნიშვნელოვან დანაკარგები ადგება ძველ ამორტიზებულ სისტემასაც - 50% იკარგება დაზიანებული მილების გამოც. დანარჩენი წყალი თვითდინებით მიედინება იმ არხებში სადაც საშუალებაა რომ გაიაროს. ეს უკანასკნელი მცირე, მაგრამ მაინც დადებით როლს თამაშობს, რიონის და შენაკადების კალაპოტების განტვირთვისთვის, რაც განსაკუთრებით საკვლევი რეგიონის აღმოსავლეთით, ქალაქ ქუთაისისკენ მდებარე წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის თემებს არიდებს წყალმოვარდნის

მძიმე შედეგებს, ასევე ქალაქ სამტრედიის ჩრდილოეთით ცხენისწყალზე მოწყობილი არხებიდან შემორჩენილ მცირე ნაწილში, რომელშიც ასევე თვითდინებით მიედინება წყალი. ეს ყველა რესურსი საბოლოოდ ქვემო წელისკენ იყრის თავს და აქ უკვე სტიქიები გარდაუვალი ხდება, რაც გასულ საუკუნესა თუ ბოლო წლებშიც აქტიურად მიმდინარეობს.

თვითდინებით მიმდინარე არხებიდან წყლის აღების პრობლემა ისიცაა რომ არ მოწმდება მათი ქიმიური შემადგენლობა და შესაბამისად არ არის გარანტია, რომ დამაბინძურებელ ნივთიერებებს არ შეიცავდეს. მაგალითისთვის, როგორც ცნობილია მდ. რიონი რაჭის მთიანეთში იღებს სათავეს, სადაც დარიშხნის საბადოებია. საფუძველს მოკლებული არაა მოსაზრება, რომ საბადოდან დარიშხანი ხვდებოდეს რიონის კალაპოტში და გზას აგრძელებდეს კოლხეთის დაბლობზე და შეუქმნებელი წყალი არასასურველ შედეგებამდე მიგვიყვანს წყლის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის თუ სხვა მიზნით მოხმარების შემთხვევაში. სასმელ წყალს მოსახლეობა მიწისქვეშა წყლებით იღებს, რომლებსაც ბუნებრივი ფილტრაცია ახასიათებთ, თუმცა არსებობს სურვილი და მზაობა გამართული მიწოდება-ჩაშვების სისტემის შემთხვევაში გარკვეული გადასახადის ხარჯზე ისარგებლონ ზედაპირული რესურსებითაც. თუ გავითვალისწინებთ კოლხეთის დაბლობის ამ მონაკვეთს, აქ დამახასიათებელი ქარები იწვევენ ნიადაგების გამოშრობას, რაც ქმნის დამატებითი წყლის მიწოდების აუცილებლობას. ამას ემატება ბოლო წლებში კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული გვალვიანი წლები, რაც მოსახლეობას მნიშვნელოვნად აფერხებს წარმოებისგან. შეიძლება ითქვას, რომ თითქმის ყველგან და განსაკუთრებით დეფიციტურ თემებში (*იხილე წყალმომარაგების რუკა*) სავარგულები არ ფუნქციონირებს სასოფლო პროდუქციის საწარმოებლად. რეგიონი ძირითადად სათბურში მოყვანილი ბოსტნეულის და მწვანილეულის იმპორტს ახორციელებს, მცირედ მაგრამ მაინც. ამ დროს კი კოლხეთის დაბლობის რიონის შუა წელის დინებას ცხენისწყალითა და გუბისწყლის შენაკადებით დიდი პოტენციალი აქვს ღია გრუნტის წარმოებისა.

რაც შეეხება წყლის რესურსების ალტერნატიული სქემის ჩემუელ ვარიანტს (*იხ. მდ. რიონის აუზის მართვის საპილოტე სქემა*). იგი ეფუძნება აქამდე წარმოებულ საპროექტო კვლევას და საჭიროებს ადგილობრივ თუ სახელმწიფო უწყებებთან კონსულტაციას და სამომავლოდ აპრობირებას, რისთვისაც დაგეგმილი მაქვს აქტიური კომუნიკაცია მომავალშიც. გარემოზე ზემოქმედების შეფასებით სქემით გათვალისწინებული ობიექტების მოწყობა გავლენას არ ახდენს სხვადასხვა კომპონენტებზე:

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება

წყლის გარემო

არ იცვლება არსებული ბუნებრივი კალაპოტები. წყალი, რეაბილიტაციის შემთხვევაში, შესაძლებელია გატარდეს არსებული არხების სისტემაში, მათი მხოლოდ უფრო გაფართოებით, რის საშუალებასაც მიმდებარე ტერიტორიები იძლევა.

ნიადაგი

ნიადაგის დაბინძურება არაა მოსალოდნელი. დამატებით გათვალისწინებულია წყლის ქიმიური მონიტორინგის პუნქტები და აცილებული იქნება დაბინძურებული წყლის მოხვედრა არა თუ კალაპოტებში, არამედ ნიადაგში.

ბიომრავალფეროვნება

ბიომრავალფეროვნებას ხელი უნდა შეეწყოს თუ მიკროკლიმატს ექნება წარსული მდგომარეობის ჩამოყალიბების ტენდენცია. სხვა შემთხვევაში ადგილობრივი ფლორა და ფაუნა არ ზიანდება. თუ დამატებით მოეწყობა რეზერვუარები, გაჩნდება სასურველი საარსებო გარემო, ჩამოყალიბდება ახალი ბიოლოგიური სასიცოცხლო ჯაჭვი.

ხმაურის ეფექტი

ხმაურის ის დონე რაც ახლაა არ მოიმატებს.

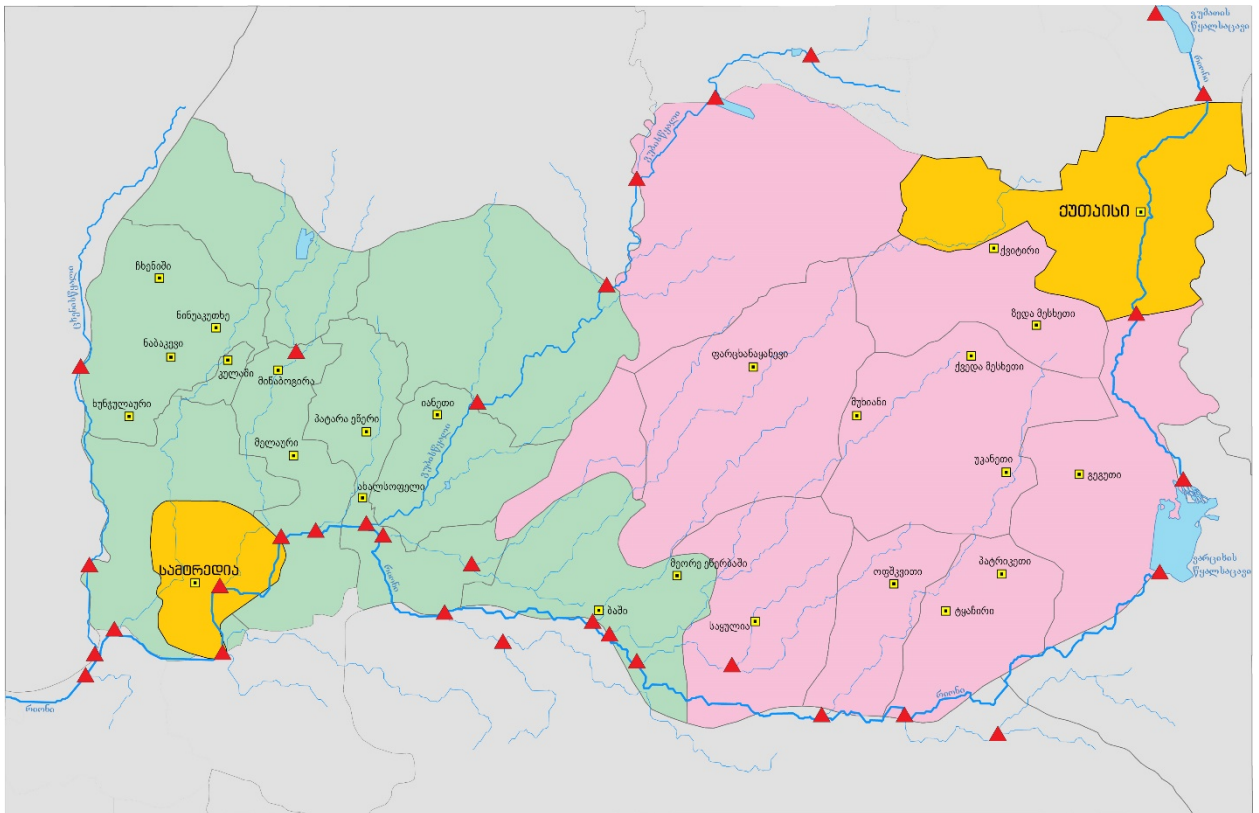
ნარჩენების წარმოქმნა

ნარჩენების წარმოქმნის შანსი არსებობს წყლის ამა თუ იმ დაბინძურების შემთხვევაში, მაგრამ მონიტორინგის პუნქტებით უზრუნველყოფილი იქნება ხარისხის კონტროლი და შესაძლო დაბინძურების აღმოჩენამდე გატარდება ზომები სათავიდან შესართავამდე წყლის სისუფთავის შესანარჩუნებლად.

კუმულაციური მოქმედება

არხების სისტემის რეაბილიტაციით და ალტერნატიული მომარაგებით გაიზრდება სარწყავი მეურნეობის წარმადობა.

ერთიანი ქსელის გამართული ფუნქციონირება მონიტორინგის პუნქტების გარეშე წარმოდგენილი იქნება. რეკომენდაცია ასეთია - ყველა მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ საზღვარზე მდინარეებზე დამონტაჟდეს წყლის ქიმიური ანალიზის დისტანციური სადგურები და მუნიციპალური ან აუზური საბჭოები გააკონტროლებენ ინფორმაციებს და მოახდენენ შესაბამის რეაგირებებს. იარსებებს მუნიციპალური რეესტრი თემების დონეზე მწარმოებელთა და წყალმოსარგებლეთა შესახებ, თუ რა სახის საქმიანობას ეწევიან და სავარაუდოდ რა შემცველობის და რაოდენობის წყალი უნდა დააბრუნონ კალაპოტებში. მდინარე რეინის უკვე აღწერილი შემთხვევა ამის საუკეთესო მაგალითია.



წყლის ხარისხის პუნქტების განლაგების სქემა

როგორც იმერეთის განვითარების სტრატეგიის დოკუმენტი გვამცნობს რეგიონის სოფლის მეურნეობა ორიენტირებულია კომლის სასურსათო მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებაზე. ანუ ეს ფაქტი უკვე აჩვენებს, რომ არათუ საექსპორტო, არამედ ადგილობრივ ბაზარზე გასატანი პროდუქციაც არ იწარმოება. შედარებით უმჯობესი მდგომარეობაა სასათბურე მეურნეობების მხრივ. აქ ხელს უწყობს რეგიონის გაზომიერება და ეს სექტორი მცირე, მაგრამ მაინც აწარმოებს ქვეყნის გარეთ გასატან პროდუქტს. 2014 წელს ხელმოწერილი ასოცირების ხელშეკრულების თანახმად მიმდინარეობს ევროკავშირის ბაზრებისკენ სვლის პროცესი, მაგრამ თანამედროვე ინფრასტრუქტურის არარსებობის გამო წარმოება კვლავ ვერ იზრდება.

ბოსტნეულის წარმოება რეგიონში 26,7 ათას ტონაზეა ასული, ხოლო ბაღჩეული - 13,9 ათ. ტ., ლობიო - 2,4 ათ. ტ., სიმინდი - 99,6 ათ. ტ. ეს რაოდენობები გარდა ბოსტნეულისა არაა საკმარისი ადგილობრივი ბაზრისთვისაც კი.

რეგიონის კლიმატური პირობები იძლევა საშუალებას ძლიერად განვითარდეს მეხილეობის დარგიც, აქ კარგად ხარობს სუბტროპიკული კულტურები - ლეღვი, ბროწეული, ხურმა, ფეიხოა, თუთა, კივი და სხვ., მაგრამ ისევ განუვითარებელი სარწყავი ინფრასტრუქტურა აფერხებს დარგის წინსვლას (მოსავლიანობა - 23,9 ათ. ტონა). ამას ემატება გადამამუშავებელი ან ხილის საშრობი საწარმოების არარსებობაც. მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოებაც არასტაბილურობით ხასიათდება.

ყველა ჩამოთვლილი თუ ეკონომიკის სხვა დარგების განვითარებას მნიშვნელოვნად აამაღლებს წყლის რესურსების ინფრასტრუქტურული პროექტების განხორციელება. შეფასებული სცენარით თუ დღეს ზედაპირული რესურსის 96% პროცენტი და ზოგან 100%-იც გამოუყენებელი რჩება, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ამ რესურსის მიწოდებით ეკონომიკური ეფექტიც 100 და მეტი პროცენტითაც შეძლებს ამაღლებას, პარალელურად სარეალიზაციო ბაზრის მოძიებით დამატებითი სტიმული მიეცემათ ადგილობრივ ფერმერებსა თუ მეწარმეებს, ასევე პოტენციურად წარმოების მსურველ ინვესტორებს.

ბოლო ათწლეულში რეგიონში ქუთაისის საერთაშორისო აეროპორტის ფუნქციონირებამ ბევრად გაზარდა ეკონომიკური აქტივობები, განსაკუთრებით ავტომაგისტრალების გასწვრივ სავაჭრო და კვების ობიექტების მოწყობით. აეროპორტის გაფართოება კიდევ უფრო გაზრდის ტურისტულ პოტენციალს და მგზავრთნაკადს. ამისათვის ტურიზმის ინდუსტრიაში დამატებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობის საჭიროებაც იჩენს თავს, თუმცა აქაც კვლავ ერთ-ერთი პრობლემა წყალმომარაგება იქნება განსაკუთრებით ქალაქგარეთ არეალებში.

დასახლებული პუნქტებიდან პროექტის საკვლევ არეალში მოქცეულია ქუთაისი და სამტრედია, რომელთა საერთო ჯამური მოსახლეობა 172953 კაცია. ამ ქალაქების ამჟამინდელი დღედამური მოხმარება შეადგენს 103 მლნ. ლ. წყალს, ხოლო სასოფლო დასახლებების მოსახლეობის მოთხოვნილება არის - 18 მლნ. ლ. (იგულისხმება სასმელი წყალი). სავარგული ფართობები გაცილებით ნაკლებს მოითხოვს, დამოკიდებულია მოყვანილ კულტურაზე. ქვემოთ მოცემული ცხრილი ნათლად გვიჩვენებს რიონის აუზის საკვლევ არეალში გამდინარე ძირითად მდინარეთა ჩამონადენის რაოდენობებს და მოთხოვნის დაკმაყოფილების პოტენციალსაც:

მდინარე	ჩამონადენი მლნ. ლ.
რიონი ქუთაისამდე	3 714 000
ყვირილა	3 687 000
ცხენისწყალი	8 121 600
გუბისწყალი	1 408 320
ხანისწყალი	1 969 920
სულ	18 900 840 მლნ. ლ.

ცხრილი გვაჩვენებს, რომ კვლევის არეალში წყლის რესურსი ათასეულებით აღემატება მოთხოვნას. უკვე აქედან ჩანს, რომ ამ რესურსის ეფექტური დაგეგმვა და განაწილება მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტს მოუტანს როგორც რეგიონს, ასევე ქვეყანასაც. გარდა ამისა შეიქმნება ქვემო დინებაში სტიქიური კატასტროფების აცილების პრევენდენტი.

Acknowledgements: ნაშრომი შესრულდა შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის [PHDF-19-1524, მდინარე რიონის წყლის რესურსების რაოდენობრივი შეფასება და მართვა (კოლხეთის დაბლობის ფარგლებში)] და განათლების საერთაშორისო ცენტრის კურსდამთავრებულთა ასოციაციის [SGP-19-4 მდინარე რიონის აუზის წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვა] მხარდაჭერით.

ლიტერატურა

1. მ. მაკაროვა. ევროპის პოლიტიკა და კანონმდებლობა წყლის რესურსების მართვის სფეროში.
2. საქართველოს კანონი წყლის შესახებ. „საქართველოს საკანონმდებლო მაცნე“.
3. გ. ჩოგოვაძე. (1968) ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა საქართველოში. „საბჭოთა საქართველო“. თბილისი
4. ვ. გაბრიჩიძე. (1969) კოლხეთის წყალმომარაგების სქემის ეკონომიური დასაბუთება. „საქართველოს სახალხო მეურნეობა“. N8, თბილისი
5. მ. ძველაია. (1973) კოლხეთის დაბლობი. „მეცნიერება“. თბილისი
6. ნ. უკლება. (1977) საქართველოს სსრ წყლის რესურსების კომპლექსური გამოყენება სახალხო მეურნეობაში. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი
7. ვ. გაბრიჩიძე. (1984) კოლხეთის დაბლობის წყალმომარაგება. „მეცნიერება და ტექნიკა“. N7, თბილისი
8. გ. გაგუა. (1988) კოლხეთის აგროკლიმატური რესურსების რაციონალური გამოყენების პრობლემა. „მეცნიერება“. თბილისი
9. K. Lanz, S. Scheuer. (2001) EEB Handbook on EU Water Policy Under the Water Framework Directive. The European Environmental Bureau (EEB). Brussels
10. NARBO, WWAP, UNESCO (2009) IWRM Guidelines at River Basin Level: PART 1 Principles. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186417>
11. Global Water Partnership. (2015) Integrated water resources management in Central and Eastern Europe: IWRM vs EU Water Framework Directive. Stockholm
12. A. Mohammadi, A. P. Rizi, N. Abbasi. (2019) Field measurement and analysis of water losses at the main and tertiary levels of irrigation canals: Varamin irrigation scheme, Iran. Global Ecology and Conservation. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00646>
13. L. Carvalho *et al.* (2019) Protecting and restoring Europe's waters: An analysis of the future development needs of the Water Framework Directive. Science of the Total Environment. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.255>
14. S. Yang *et al.* (2019) Spatial pattern of water quality impairments from point source nutrient loads in Germany's largest national river basin (Weser river). Science of the Total Environment. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134145>
15. Y. Steinebach. (2019) Water quality and the effectiveness of European Union policies. Water 2019, 11, 2244; <https://doi.org/10.3390/w11112244>
16. <https://www.oecd.org/japan/Water-Resources-Allocation-Japan.pdf>
17. https://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/water_resources/contents/long-term_plans.html
18. <https://www.mlit.go.jp/common/001040490.pdf>
19. <https://www.energy.gov/eere/femp/best-management-practices-water-efficiency>
20. Г. Барач. (1964) Озерные водоемы Грузии и их рыбохозяйственное значение. „Сабчота Сакартвело“. Тбилиси