

სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

გიორგი მეხრიშვილი

საქართველოს სარწყავი სისტემების ტექნიკური ეფექტიანობის
ამაღლების გზები კასპის მუნიციპალიტეტის მდ. თეძამის აუზის
მაგალითზე

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი

ავტორეფერატი

თბილისი
2016 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში

სამშენებლო ფაკულტეტი

ჰიდროინჟინერიის დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: მარტინ ვართანოვი-ეკონომიკური მეცნიერებათა დოქტორი

რეცენზენტები: გივი გავარდაშვილი -ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

ზურაბ რევიშვილი-ეკონომიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

დაცვა შედგება 2016 წლის 12 თებერვალს 14:00საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

სამშენებლო ფაკულტეტზე

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებ-გვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი:

დემურ ტაბატაძე

პროფესორი, ტ.მ.კ.

აკადემიური დირექტორი

შესავალი

თემის აქტუალურობა

საქართველოში, ისევე როგორც მრავალ ქვეყანაში, მიწების მორწყვას დიდი ისტორიული წარსული გააჩნია და ყოველთვის წარმოადგენდა სოფლის მეურნეობის განვითარების საფუძველს. თანამედროვე სოციალურ-ეკონომიკური გარდაქმნების პირობებში ქვეყნის სოფლის მეურნეობა ზოგადად და მიწების მორწყვის საკითხი მნიშვნელოვნად დაკნინებულია. ბოლო პერიოდში მიმდინარე გარდაქმნები განაპირობებს სამელიორაციო სისტემების ექსპლუატაციის საკითხების გადაწყვეტას, მათი ტექნიკურ-ეკონომიკური ეფექტიანობის გაზრდას.

საქართველო სოფლის მეურნეობის განვითარების მხრივ უსაზღვრო რესურსების მქონე ქვეყანაა, თუმცა ეკონომიკური სისუსტის გამო დიდი რაოდენობით ტერიტორიები დაუმუშავებელი და გამოუყენებელია.

კლიმატურად საქართველო ხასიათდება მრავალფეროვნებით, ბევრ რეგიონში მშრალი ჰავაა და მორწყვის გარეშე სოფლის მეურნეობის პროდუქციის მდგრადი წარმოება წარმოუდგენელია. აქედან გამომდინარე, სამელიორაციო ღონისძიებების ჩატარების გარეშე სოფლის მეურნეობის ინტენსიური განვითარება შეუძლებელია. სწორედ ეს წაროადგენს თემის აქტუალურობას, რომელიც გულისხმობს სარწყავი სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის ძირითადი ამოცანების სარწყავი სისტემების და მათი ცალკეული კვანძების ტექნიკურად გამართული, მუშა მდგომარეობის შენარჩუნებასა და ეფექტური ფუნქციონირების უზრუნველყოფას, მათი დამცავი და დაზიანების აღმკვეთი ღონისძიებების გატარებას; მორწყვის წყაროდან აღებული წყლის განაწილებას პრიორიტეტულად სასოფლო-სამეურნეო პროფილის წყალმომხმარებელთა შორის, სარწყავი მიწების აღრიცხვას, მათი მელიორაციული მდგომარეობის კონტროლს; სარწყავი სისტემების ტექნიკური დონის ამაღლებასა და სრულყოფას; პროგრესული საექსპლუატაციო ღონისძიებების ჩამონათვალს, რომელთა განხორციელება უზრუნველყოფს სარწყავი სისტემების ექსპლუატაციის ეფექტიანობის ამაღლებას.

სამუშაოს მიზანი

სამელიორაციო სისტემების ნორმალური ფუნქციონირებისათვის მნიშვნელოვანია მისი გამართული მუშაობის უზრუნველყოფა, რაც წარმოადგენს სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის საგანს.

ნაშრომის მთავარ მიზანს შეადგენს:

- ტექნიკური ექსპლუატაციის ეფექტიანობის ამაღლების გზების შემუშავება;
- სარწყავი სისტემების და მათი ცალკეული კვანძების ტექნიკურად გამართული, მუშა მდგომარეობის შენარჩუნების, ეფექტური ფუნქციონირების უზრუნველყოფის და მათი დამცავი და დაზიანების აღმკვეთი ღონისძიებების დასახვა;
- მორწყვის წყაროდან აღებული წყლის წინასწარ შეთანხმებული წყალმიწოდების გრაფიკისა და დადგენილი ლიმიტების შესაბამისად განაწილების უზრუნველყოფის პირობების დასახვა;
- სარწყავი მიწების აღრიცხვა, მათი მელიორაციული მდგომარეობის კონტროლის უზრუნველყოფა;
- სარწყავი სისტემების ტექნიკური ღონის ამაღლების და სრულყოფის ღონისძიებების დასახვა;
- სარწყავი წყლის აღრიცხვის მეთოდების დამუშავება.

კვლევის ობიექტი

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს საქართველოს სარწყავი სისტემების საექსპლუატაციო სამსახურები, მათ შორის დოეს-გრაკალის სასისტემო სამმართველო კასპის მუნიციპალიტეტში, რომლის მოქმედების ზონაში იმყოფება მდ. თეძამის აუზის რვა დამოუკიდებელი სისტემა, მდინარის ორივე ნაპირზე, საერთო ფართობით 2500ჰა-მდე.

ნაშრომის ძირითადი შედეგები და მეცნიერული სიახლე

ნაშრომის ძირითად შედეგებს წარმოადგენს:

- საქართველოს საირიგაციო სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის პროგრესული ღონისძიებების დამუშავება;

- სარწყავი წყლის ტარიფიკაციის ძირითადი მეთოდების და ტარიფების გაანგარიშების სქემის ანალიზი და შემუშავება;
- ფერმერების ნებაყოფილობითი გაერთიანებების ჩამოყალიბების პრინციპების და მათი მართვის სქემის დამუშავება;

ნაშრომის ძირითად მეცნიერულ სიახლეს წარმოადგენს ის, რომ საბაზრო ეკონომიკის პირობებში ტექნიკური ექსპლუატაციის ღონისძიებები საქართველოში პირველად იქნა დამუშავებული კომპლექსურად.

შედეგების გამოყენების სფერო

განხორციელებული კვლევების და მიღებული შედეგების საფუძველზე გაიცემა რეკომენდაცია საქართველოს საირიგაციო სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის სამმართველოებზე, რის შედეგადაც შესაძლებელი იქნება მათი მუშაობის ეფექტურობის ამაღლება.

ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა

ნაშრომი წარმოდგენილია კომპიუტერული ტექსტის 170 გვერდზე, შეიცავს 19 ცხრილს და 12 ილუსტრაციას; მოიცავს შესავალს, 8 თავს, ძირითად დასკვნებს და დანართს. გამოყენებული ლიტერატურის სია შეიცავს 89 დასახელებას.

დისერტაციის ძირითადი შედეგები თავების მიხედვით

სადისერტაციო ნაშრომის პირველ თავში - „შიდა ქართლის ბუნებრივ-კლიმატური დახასიათება“ მოცემულია, რომ შიდა ქართლი არის ისტორიულ-გეოგრაფიული მხარე აღმოსავლეთ საქართველოში. ჩრდილოეთით მას ესაზღვრება ჩრდილო-ოსეთი, დასავლეთით - რაჭა და იმერეთი (გამოყოფილია ლიხის ქედით), აღმოსავლეთით მცხეთა-მთიანეთი (გამოყოფილია ხარულის ქედით) სამხრეთით - სამცხე-ჯავახეთი და ქვემო ქართლი (გამოყოფილია თრიალეთის ქედით). ადმინისტრაციული ცენტრია გორი. ტერიტორიის ფართობი - 6200 კმ² (მათ შორის ცენტრალური ხელისუფლების იურისდიქციის ქვეშაა 4807 კმ², მოსახლეობა 314,039 ათასი კაცი.

შიდა ქართლი თავისი რელიეფის მიხედვით იყოფა მთიან და ბარის ზონად. მის ჩრდილოეთით და სამხრეთით კავკასიონის და თრიალეთის მაღალი ქედებია, რომელთა მტკვრისაკენ დაშვებული განშტოებები ზეგნებს ქმნიან. გაღმა მხარის მდინარეები - ძამა, ტანა, თეძამი და კავთურა ქვედა წელში მცირე ვაკეებს ქმნიან, ხოლო მტკვრის ჩრდილოეთით დოღლაურის, ტირიფონისა და მუხრანის ვრცელი ველებია, წარმოდგენილი.

მხარის კლიმატი კონტინენტურია, საშუალო წლიური ტემპერატურაა დაბლობ ზონაში 12 – 13°C, უთბილესი თვის საშუალოა 22,3°C(გორის), უცივესი თვისა კი 1°C დან -3°C მდე მერყეობს. დაკვირვებული მაქსიმუმია +42°C, ხოლო დაკვირვებული მინიმუმი -32°C. ქარის ენერგეტიკული რესურსი 1000-1500კვტ/სთ 1კმ²-ზე. ნალექების რაოდენობა წელიწადში საშუალოდ 500 მმ-ია, მაქსიმუმი-760მმ, მინიმუმი 330მმ. მდინარე თეძამის აუზი მდებარეობს შიდა ქართლის რეგიონში, კასპის მუნიციპალიტეტში, კასპიდან სამხრეთ-დასავლეთით 10–15კმ-ით. ტერიტორიაზე გავლენას ახდენს სამხრეთით მდებარე თრიალეთის ქედი, ამდენად ჰავა გარდამავალია ზომიერად თბილი სტეპურიდან (ვაკენა წილში) ზომიერად ნოტიომდე თრიალეთის ქედის მთისწინეთში. ხასიათდება ზომიერად ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი ცხელი ზაფხულით. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს 9,9°C-ს. ტემპერატურის მაქსიმუმი აღინიშნება ივლის-

აგვისტოში და აღწევს $+35-36^{\circ}\text{C}$ (აბსოლუტური მაქსიმუმი $+41^{\circ}\text{C}$), ხოლო მინიმალური ტემპერატურები - იანვარ - თებერვალში- $-9-11^{\circ}\text{C}$ (აბსოლუტური მინიმუმი -30°C).

ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა ბარში 471–554მმ-ს, ხოლო მთაში 550-600 მმ-საღწევს. ნალექების მაქსიმუმი მაისშია (110 მმ), ხოლო მინიმუმი-იანვარში (25 მმ). ზაფხული გვალვიანია, გაბატონებულია დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები, მთიან ნაწილში ხშირია მთა-ხეობათა ქარები. ქარის საშუალო სიჩქარე- 3.0-3,5მ/წმ .

რეგიონის ქვედა ნაწილი შედგება არიდული და ნახევრად არიდული ბუჩქნარით დაფარული მინდვრებისაგან. ტყეები შერეულია, გვხვდება წიფელი, რცხილა, ნეკერჩხალი და ცაცხვი, ასევე - ნაძვი და ფიჭვი. სიმაღლის მატებასთან ერთად ნელნელა გადადის სრულად წიწვოვან ტყეში (1400-1800მ). სუბალპურ ტყეებში დომინირებენ ნაძვის და არყის ხეები, ტყეებს მოსდევს როდოდენდრონის ბუჩქებით დაფარული სუბალპური მინდვრები.

შიდა ქართლის ვაკეებზე განვითარებულია მდელოს ალუვიურ-კარბონატული, მთის ფერდობებზე-ტყის ყავისფერი, მაღალ ზონაში კი მთა-მდელოს ნიადაგები.

სადისერტაციო ნაშრომის მეორე თავში „კასპის მუნიციპალიტეტის სოფლის მეურნეობის მიმოხილვა“ აღწერილია, რომ საქართველო ძირითადად აგრარული ქვეყანაა. ქვეყნის საერთო ფართობიდან დაახლოებით 2 991 100 ჰა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს წარმოადგენს. ქვეყნის მოსახლეობის 1 019 800 მცხოვრები მიწითმოსარგებლეა, აქედან 693 400 სოფლის მკვიდრია. საქართველოში სასოფლო-სამეურნეო მიწების პრივატიზაცია 1992 წლიდან დაიწყო. პრივატიზაციის მიზანი იყო მიწის ნაკვეთების გადასვლა მეურნის სრულ განკარგულებაში, რითაც იგი წარმოების ძირითად საშუალებად იქცეოდა. პრივატიზაცია შეეხო სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ყველა კატეგორიას, სახნავიდან დაწყებული სამოვრით დამთავრებული. სავარგულების კატეგორიების მიხედვით ჩატარებული ანალიზის - საფუძველზე დადგენილია, რომ მაქსიმალურად პრივატიზებულია შედარებით უხვმოსავლიანი, ძვირადღირებული ნაყოფის მომცემი სავარგულები (სახნავი – 66.6 და მრავალწლიანი ნარგავები – 54.8 %). ამავე კატეგორიის სავარგულებიდან იჯარით გაცემულია, შესაბამისად, 11 და 33 %, ე.ი. ამ კატეგორიის სავარგულებიდან

სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში გამოყენებულია 77 და 87 %. შედარებით დაბალია (33.6 %) სათიბების პრივატიზაციის მაჩვენებელი, სამოვრებისა კი მხოლოდ 7 % ია, რაც გამოწვეულია ამ კატეგორიის სავარგულების მაღალმთიან ზონაში არსებობით და მათი სოფლის საერთო სარგებლობაში დატოვებით.

პრივატიზაციის შედეგად სოფლად ჩამოყალიბდა მეურნეობის ძირითადად ორი კატეგორია, მსხვილი ფერმერული მეურნეობა (50 – 100 ჰა და მეტი ფართობის სავარგულებით) და წვრილი ფერმერული მეურნეობა (0.25 – 1.25 ჰა-დან 5 ჰა-მდე სავარგულებით). სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ძირითადი მწარმოებელია წვრილი ფერმერული მეურნეობები.

წვრილსამეურნეო ნაკვეთებზე დაბალი ტექნიკური აღჭურვილობა, სარწყავი იმფრასტრუქტურის გაუმართაობა, და სასუქების მათ შორის ორგანულის გამოყენების დაბალი დონე – დაახლოებით 80-100კგ ჰა-ზე, განაპირობებს მუნიციპალიტეტში ზოგადად და მათ შორის თემამის აუზის ტერიტორიაზეც სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაბალ მოსავლიანობას.

წლის განმავლობაში კასპის რაიონში წარმოებული იქნა საშუალოდ: ხორბალი 13.5 ც/ ჰა-ზე, (საშემოდგომო ხორბალი 13.8 ც/ ჰა-ზე, საგაზაფხულო ხორბალი 7.7 ც/ ჰა-ზე), ქერი 7.9 ც /ჰა-ზე, სიმინდი 20.0 ც/ ჰა-ზე, პარკოსანი კულტურები 7.4 ც/ ჰა-ზე, კარტოფილი 102.0 ც /ჰა-ზე, ბოსტნეული 96.9 ც/ ჰა-ზე, ხილი 55,2ც/ ჰა-ზე.

ზემოთთქმული ცხადჰყოფს, რომ რეგიონში სოფლის-მეურნეობის განვითარების დაბალი დონის ერთ-ერთი მიზეზად შეიძლება მიჩნეული იქნას საირიგაციო ქსელის გაუმართაობა და მისი ექსპლოატაციის არასათანადო დონე.

სადისერტაციო ნაშრომის მესამე თავში „საირიგაციო სისტემების ექსპლუატაციის თანამედროვე მდგომარეობა“, მოცემულია რომ საქართველო მდიდარია წყლის რესურსებით. მის ტერიტორიაზე 26060 მდინარე მიედინება, რომელთა საერთო სიგრძე 26 ათას კმ-ს აღწევს. ამ მდინარეების 99,4% მცირე სიგრძისაა (25 კმ-ზე ნაკლები). საქართველოს მდინარეების ჯამური წლიური ჩამონადენი 65800 მლნ. მ³-ს შეადგენს, მათ შორის საქართველოს ტერიტორიაზე ფორმირებული ჩამონადენი – 56500 მლნ. მ³. ჰიდროლოგიურად შესწავლილია 555 მდინარე შავი ზღვის აუზში და 528 მდინარე კასპიის ზღვის აუზში. ქვეყნის მტკნარი

მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი მარაგი დაახლოებით 18 მლრდ. მ³-ს შეადგენს. საერთო საპროგნოზო-საექსპლუატაციო მარაგები დაახლოებით 10,6 მლრდ. მ³-ია.

წყლის რესურსები არათანაბრადაა განაწილებული და ძირითადად ქვეყნის დასავლეთ ნაწილშია თავმოყრილი. საქართველოს მდინარეები ორ ძირითად აუზს მიეკუთვნებიან, რომლებსაც ლიხის ქედი ყოფს. შავი ზღვის აუზს დაახლოებით 18109 მდინარე მიეკუთვნება, რაც შეადგენს საქართველოს მდინარეთა საერთო რაოდენობის 70 %-ს, ხოლო კასპიის ზღვის აუზს 7951 მდინარე (30%) მიეკუთვნება. აღმოსავლეთ საქართველოს თითქმის ყველა მდინარე მტკვრის აუზის ერთიან სისტემას ქმნის და კასპიის ზღვაში ჩაედინება, დასავლეთ საქართველოს მდინარეები კი, ძირითადად, შავ ზღვას დამოუკიდებლად ერთვიან.

საქართველოში 860-მდე ტბაა, მათი უმეტესობა ძალიან პატარაა, ამიტომაც ტბების საერთო ფართობი 170 კმ²-ს არ აღემატება (ქვეყნის ტერიტორიის 0.24%), მათი უმეტესობა მტკნარია. საქართველოში ზედაპირის სარკის ფართობით ყველაზე დიდი ფარავანის ტბაა, მოცულობით – ტაბაწყურის, სიღრმით – რიწის (იგი უღრმესია ამიერკავკასიის ტბებს შორის).

საქართველოში ჭაობებს განსაკუთრებით დიდი ფართობი (225 ათასი ჰა) კოლხეთის დაბლობზე უკავია.

დასავლეთიდან საქართველოს აკრავს შავი ზღვა, რომლის სანაპირო ზოლის სიგრძე საქართველოს ფარგლებში 315კმ-ია. ჰიდროელექტროსადგურებსა და ირიგაციულ სისტემებს 43 წყალსაცავი ემსახურება. მათგან 35 აღმოსავლეთ საქართველოში მდებარეობს. წყალსაცავები ქვეყნის ეკონომიკაში უდიდეს როლს ასრულებენ. ამჟამად საქართველოში ელექტროენერჯის 75%-ზე მეტი ჰიდროელექტროსადგურებში გამომუშავდება.

ქვეყნის აღმოსავლეთ, უფრო მშრალ ნაწილში, ირიგაციას სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს სოფლის მეურნეობისათვის.

დღეისათვის არსებული სარწყავი სისტემების მოქმედების ზონაში მოქცეულია სულ 312,0 ათასი ჰა სავარგულები (ცხრ.1), აქედან წყლის თვითდინებითი მიწოდებით საერთო ფართი შეადგენს 253,6 ათას ჰა-ს, მექანიკური აწევით - 58,4 ათას ჰა. აღსანიშნავია, რომ 2013-2015 წლებში წყალუზრუნველყოფილი ფართობები

(ცხრ.2) გაიზარდა 30,0 ათასი ჰექტარით (51%-ით) და შეადგინა 88,66 ათასი ჰა, რომელთაგან ფაქტიურად მორწყულია მხოლოდ 42,35 ათასი ჰა. (ცხრ.3)

ცხრილი 1.

საქართველოს რეგიონებში სამელიორაციო სისტემების მომსახურების არეალში არსებული სარწყავი ფართობები (ჰა)

N რიგზე	რეგიონის დასახელება	მომსახურების არეალში არსებული სარწყავი ფართობი (ჰა)		
		თვითდინებითი	მექანიკური	სულ
1	2	3	4	5
1	ქვემო ქართლი	75 747	4 550	80 297
2	შიდა ქართლი	50 140	23 793	73 933
3	მცხეთა- მთიანეთი	11 702	3 910	15 612
4	კახეთი	75 660	22 517	98 167
5	სამცხე-ჯავახეთი	7 922	3 647	11 569
6	იმერეთი	32 429		32 429
	სულ ირიგაციაში	253 600	58 417	312 007

ცხრილი 2

საქართველოს რეგიონებში სამელიორაციო სისტემების მომსახურების არეალში არსებული წყალუზრუნველყოფილი ფართობები (ჰა)

N რიგზე	რეგიონის დასახელება	წყალუზრუნველყოფილი ფართობი (ჰა)		
		2013 წ	2014 წ	2015 წ
1	2	3	4	5
1	ქვემო ქართლი	26734	28 579	38 110
2	შიდა ქართლი	12 273	13 873	17 502
3	მცხეთა- მთიანეთი	3 525	3 525	5 601
4	კახეთი	12 721	13 271	18 272
5	სამცხე-ჯავახეთი	150	150	2 930
6	იმერეთი	3207	5 707	6 246
	სულ ირიგაციაში	58610	65 105	88 661

საქართველოს რეგიონებში სამელიორაციო სისტემების მომსახურების
არეალში ფაქტიურად მორწყული ფართობები (ჰა)

N რიგზე	რეგიონის დასახელება	მორწყული ფიზიკური ფართობი (ჰა)					
		2013 წ	აქედან		2014 წ	აქედან	
			მექანიკური წესით	წყალსაც ავებიდა ნ		მექანი კური წესით	წყალს აცავებ იდან
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ქვემო ქართლი	17 835		5 021	20 261		5 952
2	შიდა ქართლი	9 503	5 051		11 379	4 971	
3	მცხეთა- მთიანეთი	1 290			1 502	35	
4	კახეთი	5 015		2 998	8 078		4 038
5	სამცხე-ჯავახეთი	127			137		
6	იმერეთი	480			992		
	სულ ირიგაციაში	34 250	5 051	8 019	42 349	5 006	9 990

საქართველოს სარწყავ სისტემებზე 2014 წელს წყალაღებამ შეადგინა 690,25 მლნ მ³ (ცხრ.4), საშუალოდ 16,3 ათასი მ³ ფაქტიურად მორწყულ 1 ჰა ფართობზე (ცხრ.5), ხოლო წყალმიწოდებამ - 9,07 ათასი მ³. რაც 3-ჯერ აღემატება სარწყავ ნორმებს. ადგილი აქვს სარწყავი წყლის - ძვირფასი, განუახლებელი ბუნებრივი რესურსის არაეფექტურ, უყარათო ხარჯვას. განსხვავება წყალაღებასა და წყალმიწოდებას შორის აშკარად მიუთითებს არსებული სარწყავი სისტემების რეაბილიტაციის და ტექნიკური გადაიარაღების, როგორც წყლის დანაკარგების შემცირების საშუალების აუცილებლობას.

წყალალევა და წყალმიწოდება (ათ. მ³) ირიგაციისათვის საქართველოს რეგიონებში სამელიორაციო სისტემების მომსახურების არეალში

N რიგზე	რეგიონის დასახელება	წყალალევა ირიგაციისათვის (ათ.მ ³)		წყალმიწოდება ირიგაციისათვის (ათ.მ ³)	
		2013 წ	2014 წ	2013 წ	2014 წ
1	2	3	4	5	6
1	ქვემო ქართლი	343 046,8	367 047,4	181 955,0	219 295,7
2	შიდა ქართლი	187 051,1	160 085,8	97 496,8	84 002,7
3	მცხეთა- მთიანეთი	22 559,0	22 175,6	12 413,5	12 679,8
4	კახეთი	122 178,6	133 200,9	58 324,8	63 759,1
5	სამცხე-ჯავახეთი	854,5	1 622,9	470,9	923,8
6	იმერეთი	2 999,8	6 117,3	1 691,5	3 391,8
	სულ ირიგაციაში	678 689,8	690 249,9	352 352,5	384 053,0

წყალალევა და წყალმიწოდება (ათ. მ³) ირიგაციისათვის საქართველოს რეგიონებში სამელიორაციო სისტემების მომსახურების არეალში (1 ჰა ფართობზე)

N რიგზე	რეგიონის დასახელება	წყალალევა 1 ჰა-ზე(ათ.მ ³)		წყალმიწოდება 1 ჰა-ზე (ათ.მ ³)	
		2013 წ	2014 წ	2013 წ	2014 წ
1	2	3	4	5	6
1	ქვემო ქართლი	19,2	18,1	10,2	10,8
2	შიდა ქართლი	19,7	14,1	10,3	7,4
3	მცხეთა- მთიანეთი	17,5	14,8	9,6	8,4
4	კახეთი	24,4	16,5	11,6	7,9
5	სამცხე-ჯავახეთი	6,7	11,8	3,7	6,7
6	იმერეთი	6,2	6,2	3,5	3,4
	სულ ირიგაციაში	19,8	16,3	10,3	9,1

შექმნილი მდგომარეობის ძირითად მიზეზს წარმოადგენს 12-14 წლის წინ წყალმიწოდების მომსახურებაზე შემოღებული სისტემა, რომლის მიხედვით მომხმარებელი ანაზღაურებს არა მოხმარებული წყლის საფასურს, არამედ სავეგეტაჰიო პერიოდში საკუთარი სავარგულების მორწყვის შესაძლებლობის უფლებას. ამავე დროს მნიშვნელობა არ ენიჭება მოხმარებული წყლისა და ფაქტიური რწყვების რაოდენობას - ტარიფი ერთიანია მთელი საქართველოსთვის. აღნიშნული განაპირობებს ფასიან წყალმომხმარებაზე გადასვლის ობიექტურ აუცილებლობას, როდესაც გადასახადი დამოკიდებული იქნება მოხმარებული წყლის რაოდენობაზე, მის ხარისხზე და მიწოდების სტაბილურობაზე.

ირიგაციული სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის ღონისძიებებზე გაწეულმა დანახარჯებმა 2013 წელს შეადგინა 7,0 მლნ. ლარი, ხოლო 2014 წელს - 9,58 მლნ. ლარი (ცხრილი 6).

ცხრილი 6

ირიგაციული სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის ღონისძიებებზე გაწეული დანახარჯები 2013-2014 წლებში (ათასი ლარი)

N	რეგიონის დასახელება	მიმდინარე რემონტი		ზედაპირული რემონტი		მოვლა-შენსხვის ღონისძიებები		სულ ხარჯები	
		2013 წელი	2014 წელი	2013 წელი	2014 წელი	2013 წელი	2014 წელი	2013 წელი	2014 წელი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ქვემო ქართლი	1435,54	1261,41	95,94	241,54	882,23	1476,99	2413,71	2979,94
2	შიდა ქართლი	1059,05	855,22	32,32	60,41	668,65	1011,14	1760,02	1926,77
3	მცხეთა-მთიანეთი	240,63	71,11	14,97	56,62	132,03	152,15	387,63	279,88
4	კახეთი	1163,57	1016,55	58,61	150,36	453,05	1202,3	1675,23	2369,21
5	სამცხე-ჯავახეთი	10,8	642,1	0	1,44	75,3	102,04	86,1	745,58
6	იმერეთი	436,26	642,1	37,73	61,49	203,42	576,86	677,41	1280,45
	სულ ირიგაციაში	4345,85	4488,49	239,57	571,86	2414,68	4521,48	7000,1	9581,83

გაწეულ მთლიან ხარჯებში მიმდინარე რემონტის ხვედრითი წილი 2013 წელს შეადგენდა 62,08 %, ზედაპირული რემონტის – 3,42 %, მოვლა-შენახვის ღონისძიებების – 34,49 %. 2014 წელს აღნიშნული ხარჯების ხვედრითმა წილმა შეადგინა შესაბამისად 46,84 %, 5,97% და 47,19 %. ამასთან ერთად 2014 წელს სხვადასხვა სისტემებზე ჩატარებული იქნა პერიოდული აღდგენითი (კაპიტალური) რემონტი საერთო ღირებულებით 1,78 მლნ. ლარი.

ერთ ჰა-ზე ფაქტიურად მორწყულ ფართობზე საექსპლუატაციო დანახარჯების საერთო ღირებულებამ 2013 წელს შეადგინა 204,4 ლარი, ხოლო 2014 წელს - 226,2 ლარი. საექსპლუატაციო ხარჯების ესოდენ დიდი ხვედრითი ღირებულება აიხსნება იმით, რომ სამმართველოების ბალანსზე არსებული ქსელის მოვლა-შენახვა ხორციელდება მთელ სისტემაზე, ფაქტიურად მორწყული ფართობის გაუთვალისწინებლად. აქედან გამომდინარე, ხვედრითი საექსპლუატაციო ხარჯების შემცირება შესაძლებელია მხოლოდ ფაქტიურად მორწყული ფართობის სიდიდის მიახლოებისას თავის საპროექტო მნიშვნელობამდე.

აღსანიშნავია რომ 2015 წლისთვის საქართველოში ფაქტიურად მორწყული ფართობები სარწყავი სისტემების საპროექტო ფართობების 13,5 %, ხოლო წყალუზრუნველყოფილი ფართობების მხოლოდ 47,8 %-ს შეადგენს.

სადისერტაციო ნაშრომის მეოთხე თავში „ფასიან წყალსარგებლობაზე გადასვლის პრინციპები“ შემოთავაზებულია გაეროს ექსპერტების პროგნოზები, რომ 2030 წლისთვის მოთხოვნილება წყალზე გადააჭარბებს მიწოდებას, პლანეტის მოსახლეობის დიდ ნაწილს არ ექნება სუფთა წყლით სარგებლობის საშუალება, ძირითადად სანიტარულ-ჰიგიენური მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად. კაცობრიობა შეაბიჯებს გლობალური წყლისმიერი კრიზისის ეპოქაში. ეს დასტურდება უცილობელი სტატისტიკური მონაცემებით. გაეროს მონაცემებით, უკვე დღეს მილიარდზე მეტი ადამიანი ცხოვრობს წყლის ქრონიკული „შიშშილის“ პირობებში, ამდენივე მუდმივად განიცდის წყლისმიერ სტრესს.

გარემოს, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია წყლის რესურსების რაოდენობისა და ხარისხის არამარტო ფიზიკური, ნატურალური, არამედ ღირებულებითი მონაცემებიც. ეს განპირობებულია საზოგადოებრივი წარმოების ეფექტურობის

დამოკიდებულებით ამ წარმოებაში ჩართული ბუნებრივი რესურსების ღირებულებაზე.

თავის მხრივ, საზოგადოებრივი წარმოება დიდ გავლენას ახდენს გარემოს მდგომარეობაზე, ამდენად მნიშვნელოვანია თანხობრივად (ღირებულებით) შეფასდეს სამეურნეო საქმიანობის შედეგად მიყენებული ზარალი. ამ თვალსაზრისით წყლის რესურსების ბაზრის ფორმირება და ფუნქციონირება იძლევა წყლის რესურსების ღირებულებითი (ფულადი) შეფასების საშუალებას, რითიც შესაძლებელია ობიექტურად შეფასდეს მათი როლი და სარგებლიანობა საწარმოო საქმიანობაში და მნიშვნელობა საზოგადოებისათვის. თანამედროვე პირობებში წყლის ბაზრის შექმნა აამაღლებს წყლის რესურსების რაციონალური განაწილებისა და ეფექტური გამოყენების დონეს. წყლით ვაჭრობა წარმოადგენს გარემოს გლობალური ცვლილებით გამოწვეული წყლისა და სურსათის დეფიციტთან ბრძოლის ადაპტაციური სტრატეგიის ელემენტს, იგი შეიძლება გახდეს წყლის რესურსების განაწილებასთან დაკავშირებული გეოპოლიტიკური საკითხების გადაწყვეტისა და პოლიტიკური კონფლიქტების თავიდან აცილების საშუალება.

წყლის მოპოვება, მისი დაცვა და ირიგაციული სისტემების მშენებლობა მოითხოვს ფასების სისტემის დადგენას, რომლის საფუძველზე შესაძლებელი იქნება დანაკარგების მინიმიზაცია და ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღება.

სარწყავ წყალზე ტარიფი წარმოადგენს წყალზე გასაყიდი ფასების ნუსხას და მისი გაყიდვის პირობებს. ტარიფების მიზანს უნდა წარმოადგენდეს მოგების მიღება კი არა, არამედ ისეთი პირობების შექმნა, რომლის დროსაც ირიგაციული სისტემა მაქსიმალურად დააკმაყოფილებს ყველა წყალმომხმარებელს.

წყალმომხმარების მიმართ მსოფლიოში ისტორიულად ჩამოყალიბდა სხვადასხვა იურიდიული და ეკონომიური მიდგომები, რაც აისახა გამოყენებული სატარიფო ბადეების შედგენის პრინციპებს შორის განსხვავებაშიც. ეს გამოწვეულია როგორც ეკონომიკაში ფასების როლზე ერთიანი კონცეფციის, და წყალმომხმარებაზე და მისი განვითარების პერსპექტივებზე აუცილებელი სარწმუნო ინფორმაციის არარსებობამ, ასევე სახელმწიფოსა და წყალმომხმარებლის მიერ წყალზე ფასების დადგენის მიდგომებს შორის განსხვავებამ.

სარწყავი წყლის საფასურის სატარიფო ბადეების შედგენის ყველა არსებული პრინციპი შეიძლება დაჯგუფდეს გამოყენებული ოთხი ძირითადი კონცეფციის მიხედვით: სოციალ-პოლიტიკური კრიტერიუმების საფუძველზე დადგენილი ტარიფიკაცია; ტარიფიკაცია "მოსავლიანობის" მიხედვით; ტარიფიკაცია წყლის საშუალო ღირებულების მიხედვით ტარიფიკაცია ღირებულების ნაზრდის მიხედვით.

დიდ სამეცნიერო ინტერესს წარმოადგენს ტარიფიკაცია ღირებულების ნაზრდის მიხედვით. შეიძლება გამოიყოს ირიგაციული სისტემის მახასიათებელი ოთხი ეკონომიკური ფუნქცია, რომელთაგან სამი უკავშირდება წყლის "წარმოებას", ერთი - წყლის მოთხოვნას:

1. მთლიანი ღირებულების ფუნქცია წარმოადგენს "წარმოებული" წყლის საერთო მოცულობაზე დამოკიდებულ საერთო დანახარჯების სიდიდეს, რომლებიც გაწეულია ირიგაციულ სისტემაზე და განისაზღვრება შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$C(Q) = KQ^a + B$$

სადაც Q – მიწოდებული წყლის მოცულობაა;

a - ხარისხის მაჩვენებელია, რომლის მნიშვნელობა არხების, გვირაბების და ფოლადის მილებისათვის 0,4-ის ტოლია, ხოლო რკინაბეტონის მილებისათვის - 0,8-ის;

B - მუდმივა, რომლის სიდიდე შეიძლება უგულებელვყოთ.

2. საშუალო ღირებულების ფუნქცია წარმოადგენს წყლის საერთო მოცულობაზე დამოკიდებულ "წარმოებული" წყლის ერთეული მოცულობის ღირებულების ცვლილებას:

$$C_r = C(Q) / Q$$

3. ღირებულების ნამატის ფუნქცია წარმოადგენს დამატებითი პროდუქციის საერთო ღირებულების ერთეულ ცვლილებას "წარმოებული" წყლის საერთო მოცულობასთან მიმართებაში, იმ ვარაუდით, რომ სრული ღირებულების ფუნქცია უწყვეტი ხასიათისაა. სხვა სიტყვებით, ეს არის მთლიანი ღირებულების ნამატის ფუნქციის წარმოებული "წარმოებული" წყლის მოცულობით:

$$C_m = \frac{dC(Q)}{dQ} = KaQ^{a-1} = a \frac{C(Q)}{Q}$$

წყალზე მოთხოვნის ფუნქცია წარმოადგენს წილის რაოდენობის მრუდს, რომელსაც წყლის მოსარგებლე აიღებს ირიგაციული ქსელიდან წყალზე დადგენილი ფასის შესაბამისად:

$$P=P(Q)$$

ტარიფიკაცია ღირებულების ნაზრდის მიხედვით იძლევა რა ჯამური მაქსიმალური შემოსავლის მიღების საშუალებას ირიგაციული სისტემიდან, ამავე დროს არ გვაძლევს ირიგაციული სისტემის ექსპლუატაციური დანახარჯების დეფიციტისგან თავის დაღწევის საშუალებას, იმის გათვალისწინებით, რომ ღირებულების ნაზრდის მრუდი მდებარეობს საშუალო ღირებულების მრუდის ქვემოთ.

სადისერტაციო ნაშრომის მეხუთე თავში „სარწყავი სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის ძირითადი პრინციპები“. სარწყავი სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის ძირითად ამოცანებს წარმოადგენს:

- ა. სარწყავი სისტემების და მათი ცალკეული კვანძების ტექნიკურად გამართული, მუშა მდგომარეობის შენარჩუნება და ეფექტური ფუნქციონირების უზრუნველყოფა, მათი დამცავი და დაზიანების აღმკვეთი ღონისძიებების გატარება;
- ბ. მორწყვის წყაროდან აღებული წყლის პრიორიტეტულად სასოფლო-სამეურნეო პროფილის წყალმომხმარებელთა შორის, მეორე რიგში არასასოფლო-სამეურნეო პროფილის წყალმომხმარებელთა შორის, (სათევზზე ტბორები, ტექნიკური წყლის მომხმარებელი სხვადასხვა სახის საწარმოები და ა.შ.) წინასწარ შეთანხმებული წყალმიწოდების გრაფიკისა და დადგენილი ლიმიტების შესაბამისად განაწილების უზრუნველყოფა;
- გ. სარწყავი მიწების აღრიცხვა, მათი მელიორაციული მდგომარეობის კონტროლი;
- დ. სარწყავი სისტემების ტექნიკური დონის ამაღლება და სრულყოფა.

სარწყავი სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის ძირითადი ამოცანებიდან გამომდინარე, პირველადი წყალმოსარგებლეების (სარწყავი სისტემების ტექნიკური ექსპლუატაციის სამსახურის) ძირითად მოვალეობებს წარმოადგენს:

- ა. სარწყავი სისტემის ცალკეულ კვანძებსა და ელემენტებზე მუდმივი მეთვალყურეობის ორგანიზება და გატარება, პერიოდული დათვალიერებებისა და რემონტების განხორციელება;
- ბ. მორწყვის წყაროებიდან წყლის აღების გრაფიკების შემუშავება და მისი დაცვა, წყალაღების კვანძებიდან აღებული წყლის წყალმომხმარებლებისათვის წყლის გამოყოფის წერტილებამდე მიყვანა;
- გ. სარწყავი წყლის რაციონალურად გამოყენების უზრუნველყოფა. სარწყავი წყლის არამიზნობრივი დანაკარგების მაქსიმალურად შემცირება;
- დ. სარწყავი წყლის ხარჯების გაზომვის, მორწყვის წყაროდან აღებული და წყალმომხმარებლებისათვის მიწოდებული წყლის ხარჯების აღრიცხვის ორგანიზება;
- ე. ღონისძიებების გატარება სარწყავი მიწების დამლაშება-დაჭაობების თავიდან ასაცილებლად და მიწების მელიორაციული მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად;
- ვ. სარწყავი სისტემების შემადგენელი კვანძების და სარწყავი სავარგულების დაცვა წყალმოვადნის წყლებით დატბორვის, გადარეცხვისა და გამორეცხვისაგან;
- ზ. სარწყავი სისტემებისა და მათზე მოწყობილი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პერიოდული პასპორტიზაციის ჩატარება;
- თ. სარწყავი სისტემების ტექნიკური სრულყოფის, საექსპლუატაციო სამუშაოების მაქსიმალური მექანიზაციის, მორწყვის ტექნიკის პროგრესული მეთოდების და ტექნოლოგიების, წყალგანაწილების ავტომატიზაციის ღონისძიებების დანერგვა და გატარება;
- ი. სარწყავი სისტემის სამოქმედო (ზეგავლენის) ზონაში, გარემომცველი ბუნების დაცვის, სასურველი ეკოლოგიური სტაბილურობის შენარჩუნების ღონისძიებების დამუშავებაში (თავისი კომპეტენციის ფარგლებში) და განხორციელებაში მონაწილეობა.

დისერტაციაში მოცემულია სარწყავი სისტემების ნაგებობების და მოწყობილობების ყოველწლიური მიმდინარე რემონტის ხარჯების ოდენობა, სარწყავი სისტემების ნაგებობების და მოწყობილობების პერიოდული-აღდგენითი რემონტთა შორის ინტერვალები და ხარჯები.

სადისერტაციო ნაშრომის მეექვსე თავში „ირიგაციული დანიშნულების წყალსაცავების ტექნიკური ექსპლუატაცია“ მოყვანილია საირიგაციო წყალსაცავების

ნაგებობების ჩამონათვალი, მათი ტექნიკური ექსპლუატაციის პირობები. ირიგაციული დანიშნულების წყალსაცავების ძირითად ჰიდროტექნიკურ კვანძებს, ნაგებობებს, მოწყობილობებს და აღჭურვილობებს წარმოადგენს:

ა. ბეტონის, ქვაცილის და სხვა ტიპის კაშხალი;

ბ. კაშხლის საცემენტაციო გალერეა;

გ. მიწისზედა ან მიწისქვეშა საირიგაციო და ენერგეტიკული ტრაქტის (წყალსატარის) წყალმიმღები, წყალგამშვები და წყლის ჩამწრობი ნაგებობები;

დ. საირიგაციო და ენერგეტიკულ წყალსატარებში მოწყობილი ფოლადის მილსადენი, მათზე დამონტაჟებული დისკური (ჩამკეტი) და კონუსური (სარეგულაციო) ჩამკეტები, ჰიდროცილინდრები, საკუმულაციო ამგზნებები და ტუმბოები, სააკუმულაციო და სალექაჟო ავზები, კომპრესორები, რესივერები და სხვა;

ე. შახტური და ღია ტიპის კატასტროფული წყალსაგდებები;

ვ. სამომსახურეო შახტა, ლიფტი და სავენტილაციო სისტემა;

ზ. ნაგავდამჭერი მოწყობილობები;

თ. ელექტრო აღჭურვილობა – მაღალი ძაბვის და შიდა გადამცემი საშუალებები, სატრანსფორმატორო ქვესადგური, დიზელ-გენერატორი და სხვა სახის ელ დანადგარები და მოწყობილობები.

დისერტაციაში განხილულია წყალსაცავების ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები და მათი დაცვის საკითხები; წყალსაცავებში წყლის რეჟიმული მართვის, კაშხლების მდგომარეობის კონტროლის და დაკვირვებების საკითხები; საირიგაციო ტრაქტის ექსპლუატაცია; წყალსატარი ნაგებობის ნატანდამჭერი გისოსები და მათი ტექნიკური ექსპლოატაცია; კატასტროფული წყალსაგდები; წყალგამტარი ტრაქტის მექანიკური მოწყობილობები, აღჭურვილობა და მისი ტექნიკური ექსპლუატაცია; წყალგამტარი ტრაქტის ჩამკეტების ფუნქციონირების და ტექნიკური ექსპლუატაციის ძირითადი მოთხოვნები; მექანიკური მოწყობილობების საექსპლუატაციო მოთხოვნები, კონტროლი და გასატარებელი ღონისძიებები; მექანიკური მოწყობილობების უსაფრთხო ექსპლუატაციის მოთხოვნები; ჰიდროსისტემის პერიოდული ტექნიკური მომსახურეობა, მდგომარეობის შემოწმება და რევიზია; სამომსახურეო შახტა, ლიფტი ,

სავენტილაციო სისტემა და მათი ტექნიკური ექსპლუატაცია; ელექტრო-მეურნეობა; წყალსაცავების ნაგებობების და მოწყობილობების რემონტი; წყალსაცავების მოვლა-შენახვის და საექსპლუატაციო ხარჯების ნორმები.

სადისერტაციო ნაშრომის მეშვიდე თავში „სამელიორაციო სისტემების ექსპლუატაცია თანამედროვე პირობებში“, აღნიშნულია, რომ ტრადიციულად, მელიორაციისა და წყალთა მეურნეობის სასისტემო (რაიონული, რეგიონული) საექსპლუატაციო ორგანიზაცია პასუხისმგებელი იყო სამელიორაციო სასტემის სათავე ნაგებობასა და უფროსი რიგის გამანაწილებელ არხებზე, რომელთა მომსახურების ზონაში შედიოდა ერთი ან რამდენიმე მეურნეობა. უკანასკნელი რიგის მუდმივი გამანაწილებლები და დროებითი ქსელი, რაც ცნობილი იყო შიდასამეურნეო ქსელის სახელით, იმყოფებოდა მეურნეობის ბალანსზე და მისი მოვლა-პატრონობა მეურნეობის ფუნქციებში შედიოდა. XX საუკუნის მიწურულს, მეურნეობების დაშლასთან და ფართობების მცირე ზომის კერძო ნაკვეთებად განაწილებასთან ერთად აღნიშნულმა დაყოფამ დაკარგა აზრი და საექსპლუატაციო ორგანიზაციები, ხშირ შემთხვევაში, იძულებული ხდებიან მოსახლეობის მოთხოვნით ყოველწლიურად მოაწყონ დროებითი ქსელის უფროსი რიგის არხები. მეურნეები უზრუნველყოფენ მხოლოდ მათი ნაკვეთების მოსარწყავად კვლების მოწყობას. ამის შედეგად საექსპლუატაციო ორგანიზაციებს დაემატა საკმაოდ შრომატევადი სპეციფიკური სამუშაო, რამაც მნიშვნელოვნად გაზარდა სარწყავი სისტემების მოვლა-შენახვის ხარჯები.

ამ თვალსაზრისით შემოთავაზებულია საერთაშორისო გამოცდილების გაზიარება – ფერმერების ნებაყოფილობითი გაერთიანების ჩამოყალიბება, მით უფრო რომ ასეთი გამოცდილება უკვე არსებობს. 2000-იანი წლების დასაწყისში საქართველოში მსოფლიო ბანკის დაფინანსებით დაიწყო ამგვარი გაერთიანებების ჩამოყალიბება.

სამელიორაციო ინფრასტრუქტურის მართვაში აქტიური მონაწილეობისთვის მნიშვნელოვანია ჩამოყალიბდეს დამოუკიდებელი მართვის სტრუქტურები, რომლებიც განახორციელებენ წყლის მართვას და მოახდენენ შრომითი და მატერიალური რესურსების მობილიზებას გაერთიანების მომსახურების ტერიტორიაზე არსებული სამელიორაციო ქსელის ექსპლუატაციისთვის.

გაერთიანების ძირითად მიზანს წარმოადგენს მისი მომსახურების ტერიტორიაზე სამელიორაციო ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაცია და გაერთიანების წევრებისა და სხვა მომხმარებელთათვის გაუმჯობესებული საირიგაციო-სადრენაჟო მომსახურების განხორციელება.

სადისერტაციო ნაშრომის მერვე თავში „თეძამის აუზის სარწყავი სისტემების დახასიათება“ აპრობირებულია მიღებული შედეგების ეფექტურობა. თეძამის აუზის სარწყავი ტერიტორია მდებარეობს მდინარის ქვემო წელში, თითქმის თანაბარი ფართობის მასივებად მის ორივე ნაპირზე და წარმოადგენს რვა დამოუკიდებელი სარწყავი სისტემის ერთობლიობას, საერთო ფართობით 2658 ჰა.

ობიექტი აშენებული იყო XX საუკუნის 40-50-იან წლებში და თავიდან წარმოადგენდა არასაინჟინრო, კუსტარული ტიპის სისტემებს დამოუკიდებელი პრიმიტიული წყალმიმღებებითა და დაბალი რიგის გამანაწილებლების მინიმალური რაოდენობით. ზოგ სისტემაზე გამანაწილებლები საერთოდ არ იყო გათვალისწინებული. სარწყავი ფართობები, ძირითადად ვიწრო ზოლის სახით მიუყვებიან მაგისტრალურ არხებს. შემდგომში სიონისა და წაბლა არხის სისტემების სათავე ნაგებობები გადაკეთდა. დღეისათვის ეს სისტემები წყალს იღებს წყალსაშვიან კაშხალთან მოწყობილი არასარეგულაციო წყალსაცავიდან .

მრავალი რემონტისა და გადაკეთების შედეგად არხების ნაწილი მოპირკეთებულია, როგორც მონოლითური ბეტონით, ასევე ანაკრები რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებით. უკანასკნელი 25 წლის განმავლობაში განვითარებული მოვლენების, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების პრივატიზაციის და საკარმიდამო ნაკვეთების უკანონო გაფართოების შედეგად არხების გაყოლებაზე არსებული განსხვავების ზოლები პრაქტიკულად მთლიანად არის ათვისებული მოსახლეობის მიერ. თუ შემორჩენილი მიწის არხები მეტ-ნაკლებად ინარჩუნებენ ტრაპეციულ ფორმას, მოპირკეთებული არხები შესრულებულია ან რკინა-ბეტონის ანაკრები პარაბოლური და სწორკუთხა ღარებით, ან მონოლითური ბეტონის სწორკუთხა კვეთის სახით.

2014 წლისთვის თემამის აუზში წყალუზრუნველყოფილი ფართობი (მოქმედი სარწყავი ქსელით) შეადგენდა 875 ჰა-ს – საპროექტო ფართობის 31,7%. ფაქტიურად მორწყული ფართობი კი – მხოლოდ 325 ჰა.

იმავე პერიოდში წყალაღება მდინარე თემამიდან შეადგინა 5,2 მლნ მ³, ხოლო წყალმიწოდებამ – 2,48 მლნ მ³, რამაც განსაზღვრა 1 ჰექტარ ფაქტიურად მორწყულ ფართობზე წყალმიწოდების სიდიდე 3,4 ათასი მ³.

2013 წელს შპს "საქართველოს მელიორაციის" დაკვეთით დამუშავდა თემამის აუზის სარწყავი სისტემების რეაბილიტაციის პროექტები, რომელთა ნაწილი განხორციელდა 2014 წელს. წელის ფილტრაციული დანაკარგების შესამცირებლად პროექტებში ყველგან გათვალისწინებულია არხების მოპირკეთება მონოლითური ბეტონით. არხების კვეთი, რაიონში დამკვიდრებული ტრადიციით, მიღებულია სწორკუთხა.

აღსანიშნავია, რომ რეაბილიტაციის მიუხედავად, მასივი უნდა ჩაითვალოს ნაკლებ წყალუზრუნველყოფილად, ვინაიდან თემამის ხარჯი არ ჰყოფნის მთელი სავარგულების სტაბილურ რწყვას. აქედან გამომდინარე, შპს "საქართველოს მელიორაციის" მიერ წამოყენებული იქნა თემამზე წყალსაცავის მშენებლობის წინადადება, რომელშიც დაგროვდენა მდინარის წლიური ჩამონადენი. წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა განისაზღვრა 12 მლნ მ³-ის ტოლად. ამ წყალსაცავში დაგროვილი წყალი მთლიანად უზრუნველყოფს რაიონის საირიგაციო მოთხოვნილებას.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მდ. თემამის საანგარიშო ხარჯი არ ჰყოფნის მთელი ტერიტორიის ერთდროულ რწყვას, განსაკუთრებით წყალმცირეობის (ივლის-აგვისტო) პერიოდში, აღსანიშნავია, რომ რაიონში დამკვიდრებულია მორიგეობითი რწყვა, მაგრამ იგი ატარებს არაორგანიზებულ, სტიქიურ ხასიათს – სარწყავი წყალი 2÷4 დღით მიეწოდება სათითაოდ ყველა სარწყავ სისტემას. ასეთ შემთხვევაში ცალკეული სისტემების არხების დიდი სიგრძის და სარწყავ ფართობებს შორის მნიშვნელოვანი განსხვავების გამო ნაკვეთების ნაწილი, განსაკუთრებით სისტემების ბოლოში რჩება ურწყავი, რაც იწვევს მოსახლეობის უკმაყოფილებას.

აქედან გამომდინარე, მორიგეობითი რწყვის უკეთ ორგანიზების მიზნით მიზანშეწონილია მასივი გაიყოს დაახლოებით თანაბარი ფართობების ზონებად.

რაიონში ფართობების დიდი ნაწილი უკავია ხეხილის ბაღებსა და ნაწილობრივ ვენახებს, რომელთა პროდუქცია გადის გასაყიდად. მათზე მოდის მოხმარებული სარწყავი წყლის 70÷75%. დანარჩენი კულტურები (სიმინდი, ბოსტანი, ხორბალი, მრავალწლიანი ბალახები) გამიზნულია შიდა მოხმარებისათვის და ირწყვება მცირე ხარჯებით, ძირითადად წამყვანი კულტურების რწყვათაშორის პერიოდში .

წამყვანი კულტურებისთვის რწყვის ვადა უნდა გაიზარდოს 20 დღემდე. ამ შემდგომში რწყვის ორგანიზება შესაძლებელია ორ ვარიანტად:

1. მდინარის სანიტერული ხარჯის (30÷35 ლ/წმ) გარდა მთელი ხარჯი მიეწოდება ერთ–ერთ ზონას ხუთი დღის განმავლობაში;

2. მდინარის სანიტერული ხარჯის (30÷35 ლ/წმ) გარდა მთელი ხარჯი ნაწილდება ორ ზონას შორის (ერთი ერთ ნაპირზე, მეორე – მეორე ნაპირზე). რწყვის ხანგრძლივობა თითოეული ზონისათვის – 10 დღე–ღამე.

ზონაში სარწყავი წყლის განაწილება სისტემებს შორის უნდა მოხდეს ფართობის პროპორციულად. ორივე შემთხვევაში აუცილებელია ზონებში და სარწყავი სისტემების მაგისტრალურ არხებში მიწოდებული ხარჯის მკაცრი კონტროლი.

ცხრილი 7.

სასოფლო სამეურნეო კულტურების მორწყვის რეჟიმი

კულტურის დასახელება	რწყვის №	სარწყავი ნორმა მ ³ /ჰა	რწყვის თარიღი		რწყვის პერიოდი, დღეები
			დან	მდე	
ვენახი	1	800	1-IV	20-IV	20
	2	800	10-VII	30-VII	20
	3	800	10-VIII	30-VIII	20
ბაღები	1	800	1-IV	20-IV	20
	2	800	10-VII	30-VII	20
	3	800	10-VIII	30-VIII	20
ხორბალი	1	800	15- IV	30- IV	15
სიმინდი მარც.	1	600	15- VII	31- VII	15
	2	600	1-VIII	15- VIII	15
	3	600	15- VIII	31- VIII	15
მრავალწლიანი ბალახები	1	800	15-IV	30-IV	15
	2	800	15-V	30-V	15
	3	800	1-VI	15-VI	15

	4	800	15-VI	30-VI	15
ბოსტნეული	1	600	1-IV	15-IV	15
	2	600	1-V	15-V	15
	3	600	1- VII	15- VII	15
	4	600	15-VII	31-VII	15

არაწყალმცირეობის (აპრილი, მაისი, ივნისი) და ივლის-აგვისტოში წამყვანი კულტურების რწყვათაშორის პერიოდში სარწყავი წყალი მიეწოდება ყველა სისტემას მოთხოვნილი ოდენობით.

თეძამის აუზის სარწყავი სისტემები შედის დოეს-გრაკალის სასისტემო სამმართველოში და წარმოადგენენ დამოუკიდებელ საექსპლუატაციო უბანს, რომლის სამეურნეობათაშორისო ქსელის მოვლა-შენახვის და საექსპლუატაციო ღონისძიებები უნდა განხორციელდეს სასისტემო სამმართველოს სამტატო პერსონალის მიერ. უბანს უნდა ემსახურებოდეს:

- უბნის უფროსი 1 სამტატო ერთეული;
- ინჟინერ-ჰიდროტექნიკოსი 2 სამტატო ერთეული;
- სახაზო შემოვლელი 8 სამტატო ერთეული;

სულ: 11 სამტატო ერთეული.

მეშვიდე თავის თანახმად როგორც შიდასამეურნეო ქსელის, ასევე რაიონის სარწყავი სისტემების ფუნქციონირების ეფექტიანობის ასამაღლებლად აუცილებელია ფერმერთა გაერთიანება, თითოეულ სარწყავ ზონაში არანაკლებ ორი გაერთიანების, ე.ი. თეძამის მთელ აუზში, სავარაუდოდ 8 გაერთიანება. მთელი შიდასამეურნეო ქსელი, დაწყებული წყალგამშვები კვანძებიდან (ჭებიდან), უნდა გადაეცეს გაერთიანებებს. თითოეულ ნაკვეთზე სარწყავი წყლის მისაწოდებლად გაერთიანებას უნდა გაჰყავდეს დროებითი ქსელი და ექსპლუატაციას უწევდეს მას. შესაბამისად, დროებითი ქსელის შექმნისა და ექსპლუატაციის ხარჯები (ფინანსური, თუ შრომითი საქმიანობით) უნდა გასწიოს გაერთიანებებმა; ასევე, შეთანხმებული გრაფიკის მიხედვით გაერთიანებებმა უნდა გადაუხადონ სამმართველოს მოხმარებული წყლის ღირებულება. სამმართველო თავის მხრივ ვალდებულია მიაწოდოს გაერთიანებებს სარწყავი წყალი რწყვის შეთანხმებული გრაფიკის თანახმად.

ხარჯების ოდენობამ (პერიოდული აღდგენითი რემონტის გარეშე) ერთ ჰექტარ წყალუზრუნველყოფილ ფართობზე 2013 წელს შეადგინა 206,8 ლარი, 2014 წელს 160 ლარი, ხოლო შეთავაზებული მეთოდით გაანგარიშებულმა ხარჯებმა - 135 ლარი. აქედან გამომდინარე, ერთ წყალუზრუნველყოფილ ჰექტარზე ეკონომია საექსპლუატაციო ხარჯების შეადგენს 25 ლარს.

ძირითადი დასკვნები

1. საქართველოს სარწყავ სისტემებზე წყალაღებად 2014 წელს საშუალოდ შეადგინა 16,3 ათასი მ³ ფაქტიურად მორწყულ 1 ჰა ფართობზე, ხოლო წყალმიწოდებამ - 9,07 ათასი მ³., რაც 3-ჯერ აღემატება სარწყავ ნორმებს. ადგილი აქვს სარწყავი წყლის - ძვირფასი, განუახლებელი ბუნებრივი რესურსის არაეფექტურ, უყარათო ხარჯვას. განსხვავება წყალაღებასა და წყალმიწოდებას შორის აშკარად მიუთითებს არსებული სარწყავი სისტემების რეაბილიტაციის და ტექნიკური გადაიარაღების, როგორც წყლის დანაკარგების შემცირების საშუალების აუცილებლობაზე;

2. დადგენილია, რომ შექმნილი მდგომარეობის ძირითად მიზეზს წარმოადგენს წყალმიწოდების მომსახურებაზე არსებული სისტემა, რომლის მიხედვით მომხმარებელი ანაზღაურებს არა მოხმარებული წყლის საფასურს, არამედ სავეგეტაციო პერიოდში საკუთარი სავარგულების მორწყვის უფლებას;

3. დასაბუთებულია, რომ მნიშვნელობა არ ენიჭება მოხმარებული წყლისა და ფაქტიური რწყვების რაოდენობას, რადგან ტარიფი ერთიანია მთელი საქართველოსთვის. აღნიშნული განაპირობებს ფასიან წყალმოხმარებაზე გადასვლის ობიექტურ აუცილებლობას, როდესაც გადასახადი დამოკიდებული იქნება მოხმარებული წყლის რაოდენობაზე, მის ხარისხზე და მიწოდების სტაბილურობაზე;

4. გარემოს, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენების უზრუნველსაყოფად აუცილებელია წყლის რესურსების რაოდენობისა და ხარისხის არამარტო ნატურალური, არამედ ღირებულებითი მაჩვენებლებიც. ეს ყოველივე კი განპირობებულია საზოგადოებრივი წარმოების ეფექტურობის დამოკიდებულებით ამ წარმოებაში ჩართული ბუნებრივი რესურსების ღირებულებაზე;

5. დასაბუთებულია, რომ წყლის მოპოვება, მისი დაცვა და ირიგაციული სისტემების მშენებლობა მოითხოვს სარწყავ წყალზე ფასების სისტემის დადგენას, რომლის საფუძველზე შესაძლებელი იქნება დანაკარგების მინიმიზაცია და ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღება;

6. სარწყავი წყლის საფასურის სატარიფო ბადეების შედგენის ყველა არსებული პრინციპის ანალიზის შედეგად განხილულია სამი ძირითადი კონცეფცია: ა) სოციალ-პოლიტიკური კრიტერიუმების საფუძველზე; ბ) „მოსავლიანობის“ მიხედვით; გ) წყლის საშუალო ღირებულების მიხედვით;

7. დასაბუთებულია, რომ ჭეშმარიტმა ფასმა ხელი უნდა შეუწყოს საწარმოო დეფიციტის ლიკვიდაციას და მოთხოვნების ცვლილებების შესაბამისად უზრუნველყოს მათი შემდგომი განვითარების შესაძლებლობა; უნდა ასახავდეს წყლის რეალურ ღირებულებას და მომხმარებელს აძლევდეს ორიენტაციის საშუალებას, რათა უფრო რაციონალურად და ეკონომიურად გამოიყენოს ყველა იმ ფაქტორების კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს მაქსიმალური მოსავლის მიღებას. ეს ოპტიმუმი შესაბამისობაში უნდა იყოს საზოგადოებრივი სიმდიდრის განაწილების კონკრეტულ პირობებთან და ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში – განსხვავებული;

8. დადგენილია, რომ საქართველოს სარწყავ სისტემებზე ერთ ჰა-ზე ფაქტიურად მორწყულ ფართობზე საექსპლუატაციო დანახარჯების საერთო ღირებულებამ 2013 წელს შეადგინა 204,4 ლარი, ხოლო 2014 წელს - 226,2 ლარი. საექსპლუატაციო ხარჯების ესოდენ დიდი ხვედრითი ღირებულება აიხსნება იმით, რომ სამმართველოების ბალანსზე არსებული ქსელის მოვლა-შენახვა ხორციელდება მთელ სისტემაზე, ფაქტიურად მორწყული ფართობის გაუთვალისწინებლად. აქედან გამომდინარე, ხვედრითი საექსპლუატაციო ხარჯების შემცირება შესაძლებელია მხოლოდ ფაქტიურად მორწყული ფართობის სიდიდის მიახლოებისას თავის საპროექტო მნიშვნელობამდე;

9. მოცემულია პროგრესული საექსპლუატაციო ღონისძიებების ჩამონათვალი, რომელთა განხორციელება უზრუნველყოფს სარწყავი სისტემების ექსპლუატაციის ეფექტიანობის ამაღლებას;

10. დასაბუთებულია, რომ თანამედროვე პირობებში მიზანშეწონილია ფერმერების ნებაყოფილობითი გაერთიანების (ამხანაგობების) ჩამოყალიბება,

რომლებიც ამხანაგობის ტერიტორიაზე განახორციელებენ წყლის მართვას და მოახდენენ შრომითი და მატერიალური რესურსების მობილიზებას არსებული სამელიორაციო ქსელის ექსპლუატაციისთვის;

11. დადგენილია, რომ მდ. თემამის საანგარიშო ხარჯი არ ჰყოფნის მთელი ტერიტორიის ერთდროულ რწყვას, განსაკუთრებით წყალმცირეობის (ივლის-აგვისტო) პერიოდში, აღსანიშნავია, რომ რაიონში დამკვიდრებულია მორიგეობითი რწყვა, მაგრამ იგი ატარებს არაორგანიზებულ, სტიქიურ ხასიათს – სარწყავი წყალი 2÷4 დღით მიეწოდება სათითაოდ ყველა სარწყავ სისტემას;

12. მორიგეობითი რწყვის უკეთ ორგანიზების მიზნით მიზანშეწონილია მასივი გაიყოს დაახლოებით თანაბარი ფართობების ზონებად და სარწყავი წყალი პრიორიტეტულად მიეწოდოს პირველ რიგში სასაქონლო კულტურებს.

ნაშრომის აპრობაცია

სამუშაოს ძირითადი დებულებები და შედეგები მოხსენებულ იქნა მე-4 საერთაშორისო კონფერენციაზე: „წყალთა მეურნეობის, გარემოს დაცვის, არქიტექტურის და მშენებლობის თანამედროვე პრობლემები“, ქ. თბილისი, 27-30 სექტემბერი 2014 წ. და „ახალგაზრდა მეცნიერთა კონფერენციაზე“ 18-19 მაისი, თბილისი, 2015 წელი.

გამოქვეყნებული ნაშრომების სია

1. მეხრიშვილი გ. სასოფლო სამეურნეო მიწათსარგებლობა თანამედროვე ეკონომიკურ პირობებში (შიდა ქართლის რეგიონის მაგალითზე). მეცნიერება და ტექნოლოგიები 1(718)-2015, თბილისი, 2015, გვ. 13-17.

2. მეხრიშვილი გ. სარწყავი სისტემების მეურნეობათაშორისო ქსელის ექსპლუატაცია საქართველოს პირობებში, მდ. თეძამის აუზის სარწყავი სისტემების მაგალითზე. ახალგაზრდა მეცნიერების კონფერენცია, თბილისი, 2015.

3. **Мехришвили Г.Д.** Пути повышения экономической эффективности эксплуатации оросительных систем Грузии. V Международная научно-техническая конференция «Современные проблемы водного хозяйства, охраны окружающей среды, архитектуры и строительства», Тбилиси, 2015.

4. **Мехришвили Г.Д.** К вопросу нормативов технической эксплуатации оросительных систем Грузии. Сб. научных трудов ИВХ им. Ц.Мирцхулава №69, 2014, стр. 200-205

5. **Варганов М.В., Кечхошвили Э.М., Мехришвили Г.Д.** К вопросу расчета амортизации производственных фондов мелторативных систем Грузии. . V Международная научно-техническая конференция «Современные проблемы водного хозяйства, охраны окружающей среды, архитектуры и строительства», Тбилиси, 2015.

6. **Варганов М.В., Кечхошвили Э.М., Мехришвили Г.Д.** Экономическая эффективность реабилитации оросительных систем Каспского района. Сб. научных трудов ИВХ им. Ц.Мирцхулава №69, 2014, стр. 105-110

SUMMARY

Dissertation Work by George Mekhrishvili “Ways for Improvement of Technical Effectiveness of Georgian Irrigation Systems on the Example of Tedzami River Basin, Kaspi Municipality”

The work is presented as 170 pages of computer text, contains 19 tables and 12 illustrations; it includes introduction, 8 chapters, key conclusions and annex. List of references includes 89 items.

Reliability of key statements of the dissertation is based on the data from Georgian Melioration Ltd. and conclusions made in the referenced sources.

Key provisions and results of the work were reported at the 4th International Conference: “Contemporary Problems of Water Industry, Environment Protection, Architecture and Construction”, Tbilisi, 27-30 September 2015 and “Conference of Young Scientists”, 18-19 May 2015.

Georgian climate is characterized with versatility, in many regions climate is dry and sustainable agricultural production cannot be imagined without irrigation, at the same time, in Western Georgia the precipitation exceeds evaporation and soil over-moisturizing and swamping take place, hence, extensive development of agricultural production is impossible without melioration measures.

Optimization of the operation measures and complex approach to their use in the conditions of today’s market economy determines significance of the issue.

For effectiveness of the melioration systems, both, the irrigation and drainage ones the most significant is ensuring of their proper operation and this is the question of systems’ technical operation. Thus, the main goal of this work is development of the ways for improvement of the effectiveness of technical operation.

To achieve the stated goal the following issues were worked: development of the measures for maintenance of technically operable, working condition of the irrigation systems and their individual units, ensuring their effective functioning and measures for their protection and damage elimination; development of the conditions for ensuring distribution of the water from irrigation source in accordance with the pre-agreed water supply schedule and stated limits; registration of the irrigation lands, providing their melioration state control; setting of improvement of the irrigation systems’ technical level and their upgrading; development of the methods for metering of the irrigation water.

The subject of dissertation is improvement of technical-economic effectiveness of irrigation systems' operation measures at current conditions of socioeconomic development.

Object of the study are Georgian operation services of Georgian irrigation systems, including operation services of irrigation systems of Tedzami River basin, Laspi Municipality (nine independent systems, on both sides of the river with up to 2500 ha aggregate area). Monograph, statistical and engineering calculation methods were used for the research.

The key results of the work is progressive measures of Georgian irrigation systems' technical operation. Analysis and development of the key methods for optimal tariffication of irrigation water and tariffs calculation schemes. The principles of voluntary association of the farmers (farmers' associations) and the scheme for their management is offered.

The main scientific novelty of the work is the fact that complex development technical operation measures in market economy conditions was provided in Georgia for the first time.

On the basis of conducted researches and obtained results the recommendations will be provided to the Georgian irrigation systems' technical operation departments. As a result effectiveness of their operation may be improved.

Work includes 8 chapters. First chapter "Natural Climatic Description of Shida Kartli" provides discussion of natural-climatic characteristics of the region; second chapter "Overview of Kaspi Municipality Agriculture" offers land management and yield indicators; third chapter: "Current Condition of Irrigation Systems' Operation" discusses water resources, irrigation areas, their supply with water, irrigation systems' operation costs; fourth chapter: "Principles of Switching to the Paid Water Use" provides discussion of water market principles, methods for calculation of water supply fees; fifth chapter: "Key Principles of Technical Operations of the Irrigation Systems" provides the list of measures for servicing & maintenance, as well as operation of the irrigation and key operation norms; sixth chapter "Technical Operation of the Irrigation Water Reservoirs" specifies the norms of current repair costs, intervals between the periodical repair works and their scopes; seventh chapter: "Operation of Melioration Systems in Current Conditions" offers discussion of the modern principles of formation of the melioration associations; eighth chapter: "Description of Tedzami Basin Irrigation Systems" provides technical description of the irrigation systems, irrigation organization, technical operation of the irrigation systems and relevant irrigation costs.