



გაეროს განვითარების პროგრამის და გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის
პროექტი „მტკვარი II“

წყალმომარაგების და მოთხოვნის მართვა

ეროვნული შეფასების ანგარიში:

სოფლის მეურნეობისა და მუნიციპალური სექტორის
წყალმომარაგების ფიზიკური სისტემა და ძირითადი
რეკომენდაციები



Empowered lives.
Resilient nations.

2018 წლის აპრილი



ეროვნული შეფასების ანგარიში: სოფლის მეურნეობისა და მუნიციპალური სექტორის წყალმომარაგების ფიზიკური სისტემა და ძირითადი რეკომენდაციები

ნაწილი I: საქართველო

შემსრულებელი:

ჰუბერტ ლორი, საერთაშორისო კონსულტანტი,
წყალმომარაგებისა და მოთხოვნის მართვის ექსპერტი

ავტორები:

ჰუბერტ ლორი, ქეთევან ჩომახიძის (საქართველოს
გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის უფროსი
ექსპერტი) და ბაადურ უკლებას (შპს საქართველოს
მელიორაციის მთავარი ჰიდროლოგი) მონაწილეობით

დამკვეთი:

გაეროს განვითარების პროგრამა (UNDP) და გლობალური
გარემოსდაცვითი ფონდი (GEF)

დამფინანსებელი:

გაეროს განვითარების პროგრამა (UNDP) და გლობალური
გარემოსდაცვითი ფონდი (GEF)

აბრევიატურები და აკრონიმები

BCM	მილიარდი კუბური მეტრი
EIB	ევროპის საინვესტიციო ბანკი
FAO	სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია
GNEWSRC	საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია
GWP	კომპანია ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი
HPP	ჰესი
JSC	სააქციო საზოგადოება
LTD	შპს
MCM	მილიონი კუბური მეტრი
MEA	გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
MPD	ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმა
ORIO	ინფრასტრუქტურის განვითარების ფონდი, ნიდერლანდების საწარმოთა სააგენტო
UNDP	გაეროს განვითარების პროგრამა
UWSCG	საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
WWTP	წყლის გამწმენდი ნაგებობა

სამუშაო ვერსია განსახილველად

შინაარსი

1	მდინარე მტკვრის აუზი	2
2	საქართველო.....	9
2.1	გეოგრაფია და კლიმატი.....	9
2.2	წყალმომარაგება	10
2.3	რწყვა	17
3	რეზიუმე.....	22
4	რეკომენდაციები.....	23
4.1	წყლის რაციონალურ გამოყენებასთან დაკავშირებული ზოგადი რეკომენდაციები.....	23
4.2	წყლის რესურსები	27
4.3	წყალმომარაგების სისტემები	28
4.4	რწყვა	29
5	ლიტერატურა.....	30

სამუშაო ვერსია განსახილველად

ნახაზები

ნახ. 1:	მდინარე მტკვრის აუზი	2
ნახ. 2:	ტემპერატურა მდინარე მტკვრის აუზში (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013)	3
ნახ. 3:	ნალექები მდინარე მტკვრის აუზში (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013), climate-data.org	4
ნახ. 4:	მდინარეების ჩამონადენი აზერბაიჯანში (Verdiyev, 2018)	5
ნახ. 5:	მდინარეების ჩამონადენი საქართველოში (Beldring, 2017)	5
ნახ. 6:	მდინარე მტკვარი-არაქსის აუზში ზედაპირული წყლების სქემა (წყარო: (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013), (Verdiyev, 2018)), (FAO, 2018)	6
ნახ. 7:	მდინარე მტკვრის ხარჯის განაწილება თვეების მიხედვით	7
ნახ. 8:	საქართველოში ტემპერატურისა და ნალექების განაწილება თვეების მიხედვით (World Bank, 2017)	9
ნახ. 9:	ანომალიური ტემპერატურ მიწის ზედაპირთან საქართველოში 1910 - 2015 წწ. მსოფლიო ბანკის მონაცემების საფუძველზე (World Bank, 2017)	10
ნახ. 10:	თბილისის წყალმომარაგების სისტემის ქსელის სქემა (Chomakhidze K. , 2017) ...	15
ნახ. 11:	საქართველოს ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან და წყალსაცავებიდან წყალაღების განაწილება (Ukleba, 2017)	20
ნახ. 12:	საქართველოს ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან და წყალსაცავებიდან წალაღების სქემა (Ukleba, 2017)	20
ნახ. 13:	დახურული ჰიდროლოგიური სადგურები საქართველოში (Beldring, 2017)	22

ცხრილები

ცხრილი 1:	წყლის დანაკარგები საქართველოს წყალმომარაგების ქსელებში (Chomakhidze K. , 2017)	13
-----------	--	----

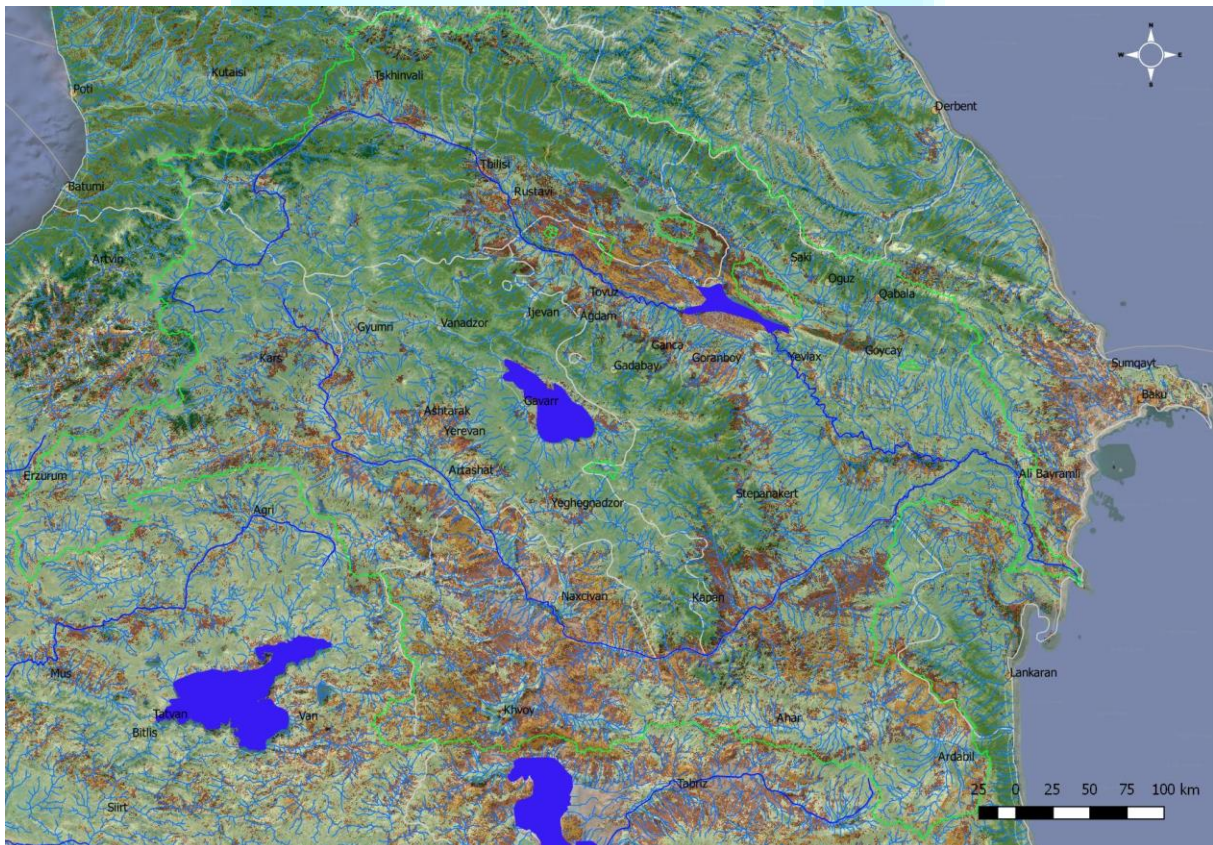
მდინარე მტკვრის აუზი

1 მდინარე მტკვრის აუზი

მდინარე მტკვარი/არაქსის აუზი ხუთი სახელმწიფოს, კერძოდ სომხეთის, აზერბაიჯანის, საქართველოს, ირანისა და თურქეთის ტერიტორიაზე მდებარეობს და მისი ფართობი 190 190 კმ²-ია. აზერბაიჯანი საერთო ტერიტორიით 86 600 კმ², საიდანაც 60 020 კმ² მდინარე მტკვრის აუზის ფარგლებში მდებარეობს და საქართველო, მთლიანი ტერიტორიით 69 700 კმ², საიდანაც 34 560 მ² მდებარეობს მტკვრის აუზის ფარგლებში, ერთად მტკვრის აუზის დაახლოებით 50%-ს შეადგენენ.

მდინარე მტკვარი, რომელიც სათავეს თურქეთში იღებს, სამხრეთ კავკასიაში, სადაც მისი სიგრძე დაახლოებით 1500 მ-ია, ძირითად აუზს ქმნის. სათავიდან 150 კმ-ში მდინარე მტკვარი საქართველოს საზღვარს აღწევს. ის მიედინება აღმოსავლეთის მიმართულებით, დიდ კავკასიონსა და მცირე კავკასიონს შორის მდებარე განიერ ხეობაში. მისი წყალშემკრები მოიცავს სამხრეთ კავკასიის უდიდეს ნაწილს და ახლო აღმოსავლეთის უკიდურესი ჩრდილოეთი ნაწილის ქედებს.

მდინარე მტკვრის ყველაზე დიდი შენაკადია მდინარე არაქსი, რომელიც სათავეს ასევე თურქეთში იღებს. მდინარე მტკვართან შეერთებამდე, მდინარე არაქსი მიუყვება თურქეთისა და სომხეთის, სომხეთისა და ირანის და ირანისა და აზერბაიჯანის საზღვრებს.



ნახ. 1: მდინარე მტკვრის აუზი

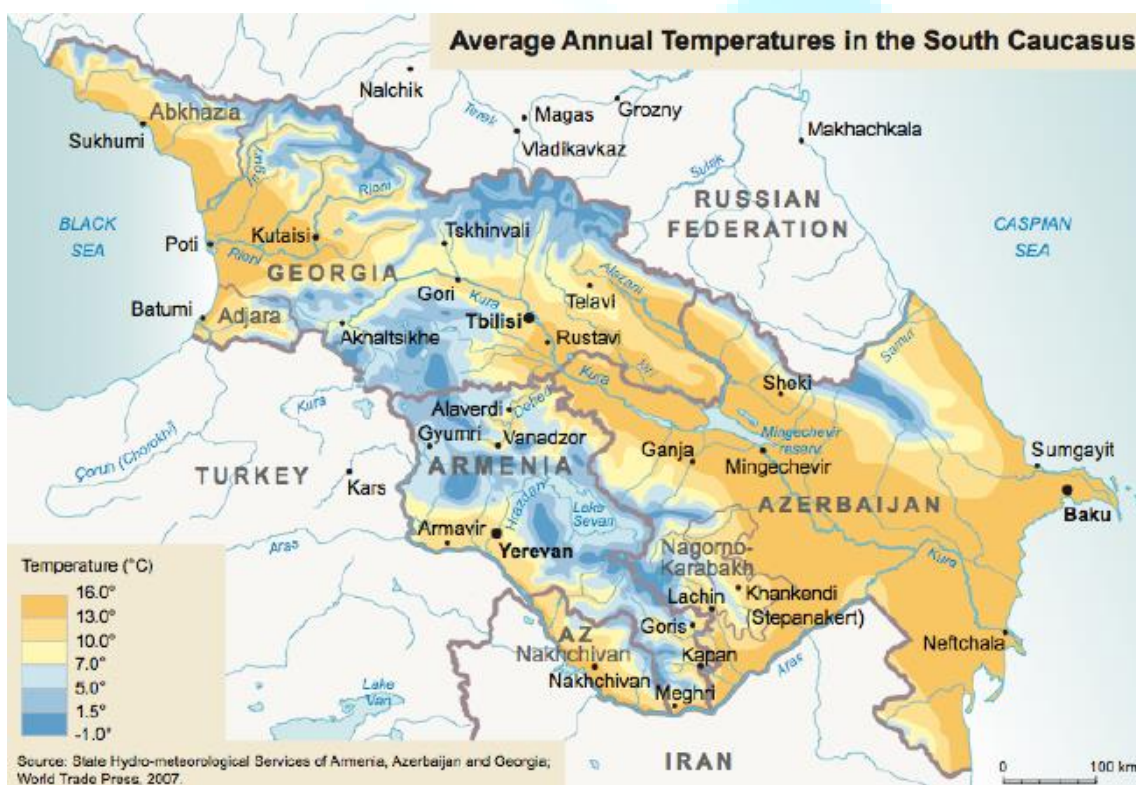
სამხრეთ კავკასიის გეოპოლიტიკური თვალსაზრისით რთულ რეგიონში მდინარე მტკვარი ტრანსსასაზღვრო წყლების ძირითად სისტემას წარმოადგენს. აზერბაიჯანმა და საქართველომ მნიშვნელოვანი პოლიტიკური და ეკონომიკური რეფორმები

სამუშაო ვერსია განსახილველად

განახორციელეს და ამჟამად საკმაოდ სწრაფად ვითარდებიან წყალთან დაკავშირებულ სხვადასხვა დარგებში (UNDP, 2017).

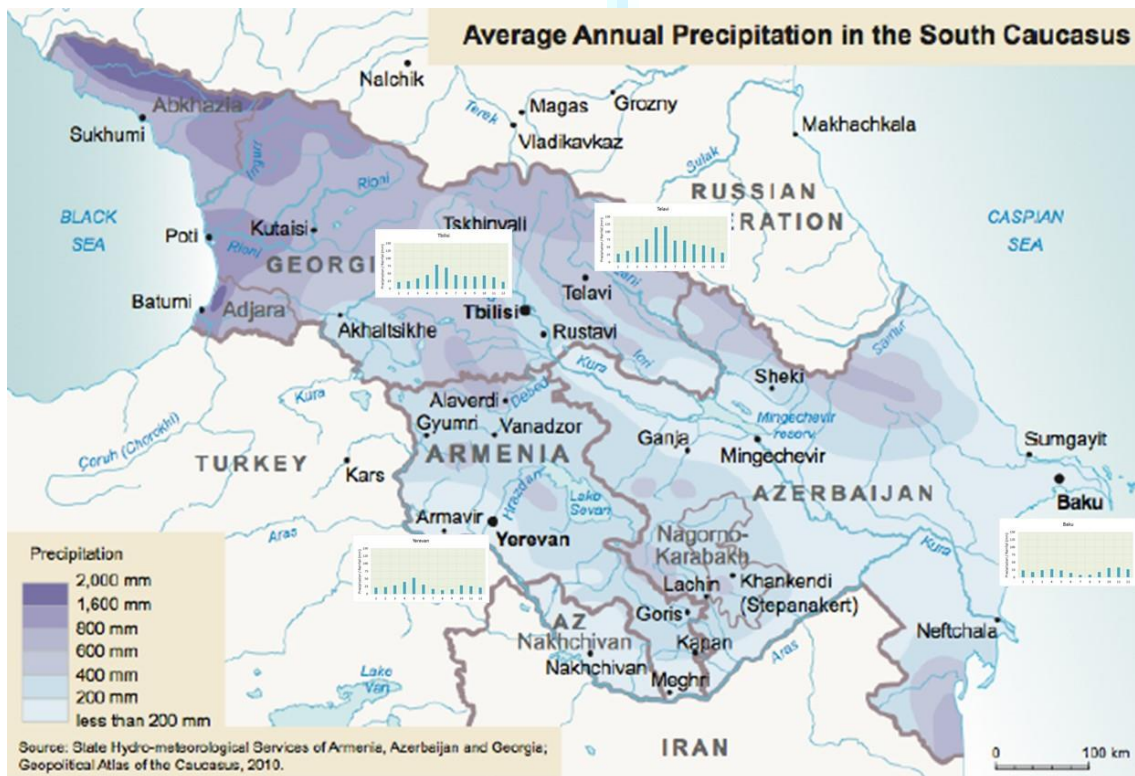
გაეროს განვითარების პროგრამის და გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის (UNDP/GEF) მტკვარი II პროექტი, რომელიც ხელს უწყობს წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვის (IWRM) დანერგვას მდინარე მტკვრის აუზში ქვეყნებს შორის შეთანხმებული ღონისძიებებისა და ეროვნული გეგმების განხორციელების გზით, საქართველოსა და აზერბაიჯანის მთავრობებთან პარტნიორობით მდინარე მტკვრის აუზის სტრატეგიულ სამოქმედო პროგრამას ახორციელებს.

მდინარე მტკვარი-არაქსის აუზი მდებარეობს ზომიერიდან სუბტროპიკულში გარდამავალ ზონაში. საშუალო ტემპერატურა -1°C -დან 16°C -მდე მერყეობს. კიოპენ-გეიგერის კლასიფიკაციით ზონა შეიძლება დაიყოს ნოტიო სუბტროპიკულ, ცივ სემიარიდულ და ნოტიო კონტინენტურ კლიმატურ ზონებად.



ნახ. 2: ტემპერატურა მდინარე მტკვრის აუზში (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013)

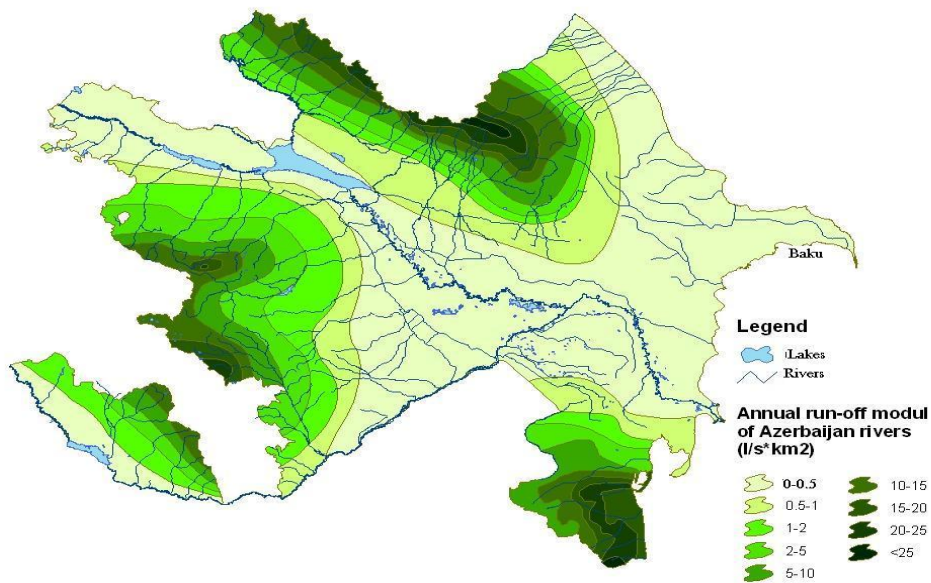
სამუშაო ვერსია განსახილველად



ნახ. 3: ნალექები მდინარე მტკვრის აუზში (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013), climate-data.org

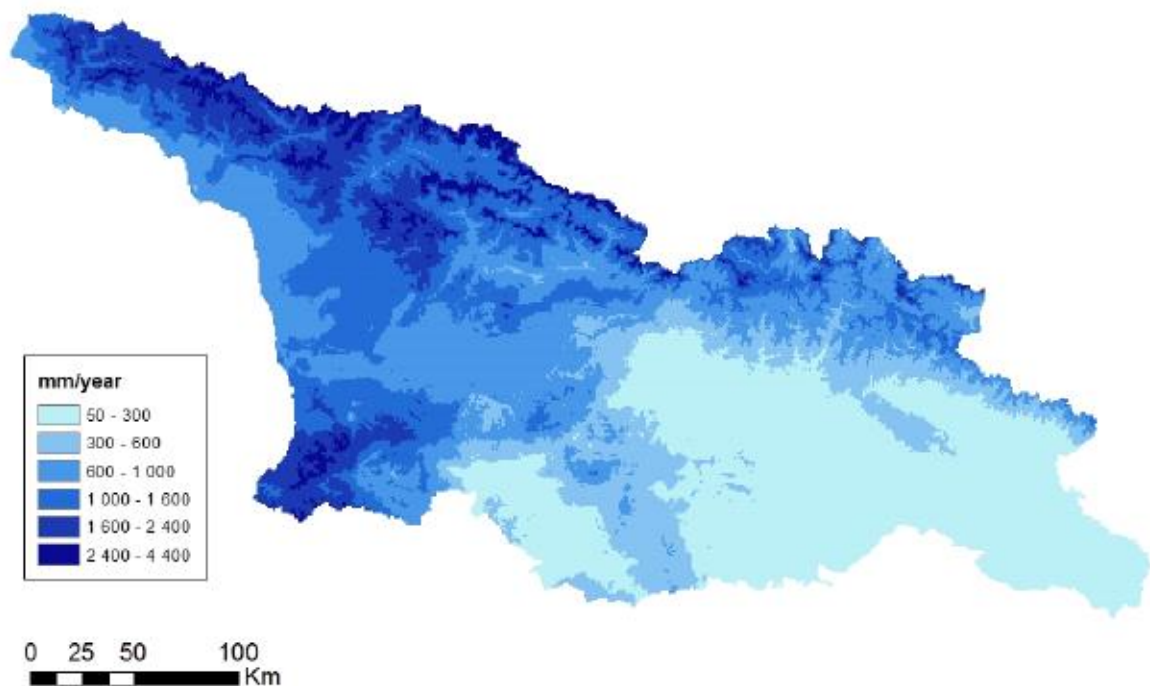
მდინარის აუზში ნალექების რაოდენობა 200 მმ-ზე ნაკლებიდან 1600 მმ-ზე მეტ მაჩვენებლამდე მერყეობს. ნალექების განაწილება ნაჩვენებია ბაქოს, თბილისის, ერევნისა და თელავის მაგალითზე.

აზერბაიჯანში მდინარეების ჩამონადენი მეტ-ნაკლებად ზღვის დონიდან სიმაღლეზეა დამოკიდებული. ჩამონადენის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი მთებში ფიქსირდება, ხოლო მტკვრისა და არაქსის დაბლობები წარმოადგენენ რეგიონებს, სადაც ინტენსიურად ხდება წყალღება და მაღალია წყლის დანაკარგები.



ნახ. 4: მდინარეების ჩამონადენი აზერბაიჯანში (Verdiyev, 2018)

საქართველოში მდინარეების ჩამონადენის განაწილება აღებულია დოკუმენტიდან (Beldring, 2017). ნახაზიდან კარგად ჩანს აუზებს შორის არსებული განსხვავება. საქართველოს დასავლეთი ნაწილი, რომლის მდინარეებიც შავ ზღვაში ჩაედინებიან, ხასიათდება ნალექებისა და მდინარეთა ჩამონადენის მნიშვნელოვნად მაღალი მაჩვენებლით საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილთან შედარებით, სადაც კასპიის ზღვაში ჩამდინარე მდინარეებია წარმოდგენილი.



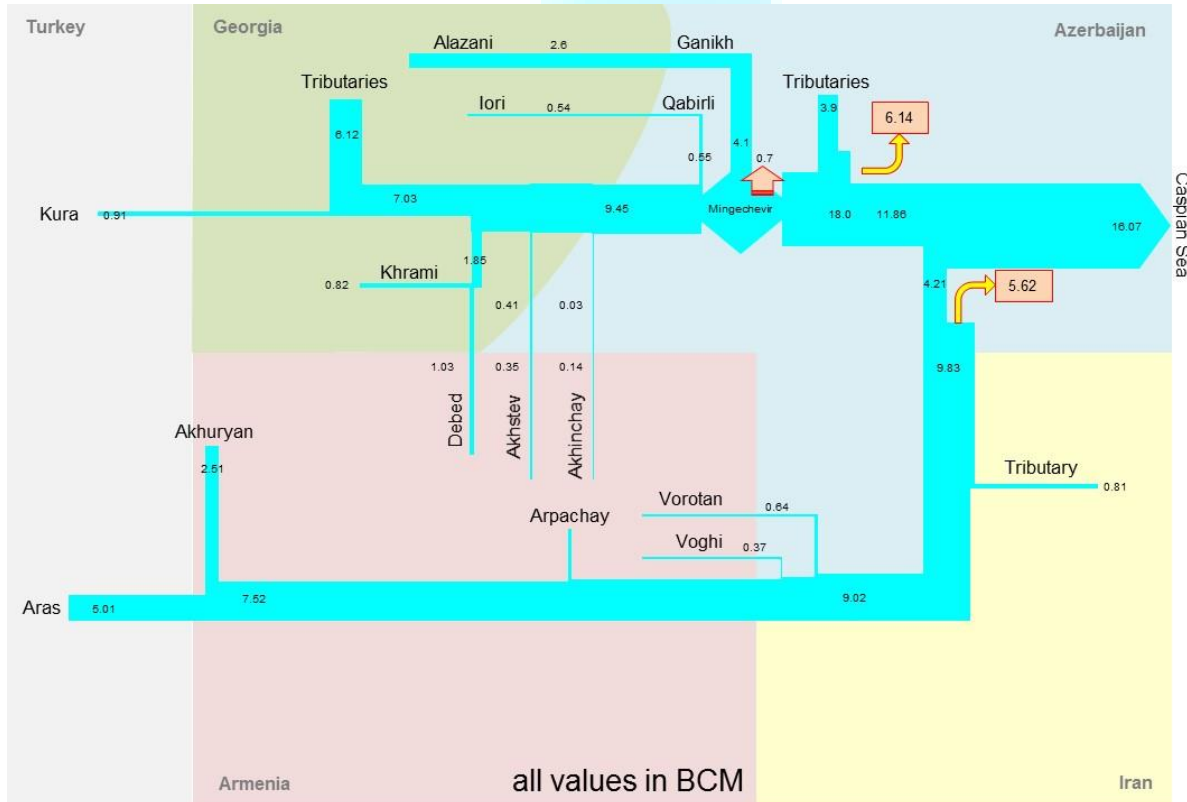
ნახ. 5: მდინარეების ჩამონადენი საქართველოში (Beldring, 2017)

წყლის არსებული რესურსების შეფასებას მნიშვნელოვნად აფერხებს მონაცემების სიმცირე და მათი ხარისხი. საქართველოსა და აზერბაიჯანის ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების

სამუშაო ვერსია განსახილველად

რესურსებთან დაკავშირებული მონაცემები სხვადასხვა წყაროებში განსხვავებულია. ჩვენს შემთხვევაში გამოყენებულია შემდეგი წყაროები: საქართველოს ეროვნული სტატისტიკა (GEOSTAT, 2017), FAO Aquastat, UNICEF Washdata.org, (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013), (Vogel, 2017) და მტკვარი II-ის ფარგლებში საქართველოსა და აზერბაიჯანის ექსპერტების მიერ მომზადებული ანგარიშები. თითოეულ ცხრილსა თუ ნახაზს მითითებული აქვს შესაბამისი წყარო.

ნახ. 6-ზე წარმოდგენილია მდინარე მტკვარი-არაქსის აუზის ზედაპირული წყლების ქსელი, რომელიც შედგენილია ყველა არსებული წყაროს მონაცემებზე დაყრდნობით.



ნახ. 6: მდინარე მტკვარი-არაქსის აუზში ზედაპირული წყლების სქემა (წყარო: (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013), (Verdiyev, 2018)), (FAO, 2018)

ნახ. 6-ზე წარმოდგენილია მდინარე მტკვარი-არაქსის აუზში ზედაპირული წყლების სქემა მის ხარჯში ყველა დიდი შენაკადის წვლილის მითითებით. მონაცემები აღებულია შემდეგი დოკუმენტებიდან (Verdiyev, Conduct an assessment of available ground and surface water in Kura river basin in Azerbaijan, 2018) და (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013) და შედარებულია (FAO, 2018) და (GEOSTAT, 2017)-ის მონაცემებთან. მონაცემები განსხვავებულია, თუმცა ცდომილება დასაშვებ ფარგლებშია - კასპიის ზღვაში ჩამდინარე ხარჯს ± 1 მილიონი კუბური მეტრი, რაც დაახლოებით 10%-ს შეადგენს. FAO-ს მაჩვენებლები შედარებით დაბალია. ყველა მონაცემი საშუალო მრავალწლიან მონაცემებს ეყრდნობა, თუმცა საბაზისო პერიოდი ყოველთვის არ არის მითითებული და შესაძლოა, მონაცემები ზუსტი არ იყოს.

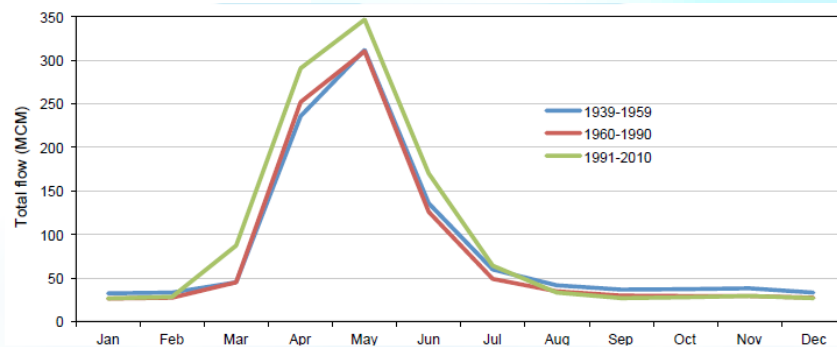
მთავარ პრობლემას წარმოადგენს ის, რომ წყალაღების ბევრ პუნქტში ამოღებული წყლის რაოდენობის გაზომვა არ ხდება. სწორედ ამიტომ, სქემაზე დატანილია წყალაღების მხოლოდ ის ორი პუნქტი, სადაც ხდება წყალაღების მონიტორინგი. მტკვრისა და არაქსის

სამუშაო ვერსია განსახილველად

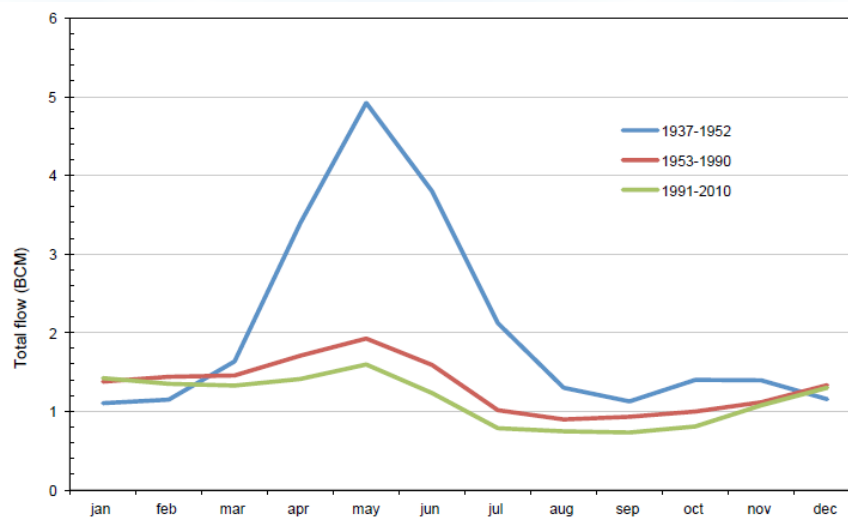
შეერთებიდან ქვედა დინებაში მონიშნული ადგილი წარმოადგენს სურას ჰიდროლოგიურ საგუშაგოს, ხოლო შეერთებიდან ზედა დინებაში მონიშნული ადგილები - ზარდაბის სადგურს მდინარე მტკვარზე და ნოვრუზლუს სადგურს მდინარე არაქსზე.

წყალაღების მოცულობები ძირითადად დგინდება მონიტორინგის სადგურებზე გაზომილი ხარჯის საფუძველზე და წარმოდგენილია ჯამურად, სივრცითი განაწილების მითითების გარეშე.

ქვემოთ ნაჩვენებია მდინარე მტკვრის ხარჯის განაწილება წლის განმავლობაში ორ პუნქტში. მდინარე არაქსის შეერთებიდან ქვედა დინებაში მდებარე სურას ჰიდროლოგიური საგუშაგოს მონაცემები ძლიერ ანთროპოგენურ ზეწოლაზე მიუთითებს. დროთა განმავლობაში მდინარე მტკვრის ჰიდროლოგიური რეჟიმი მნიშვნელოვნად შეიცვალა. წყლის ნაკადის დიდი ნაწილი გადაგებულია სარწყავ არხებში, ხოლო დიდი კაშხლები მდინარის ხარჯს ერთგვაროვანს ხდიან, რომელიც ბუნებრივი რეჟიმისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავდება.



სამუშაო თვიური ხარჯი სხვადასხვა პერიოდების განმავლობაში ხერთვისთან, საქართველო
წყარო: (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013)



მტკვარი - არაქსის ჯამური სამუშაო თვიური ხარჯი სხვადასხვა პერიოდების განმავლობაში სურასთან, აზერბაიჯანი
წყარო: (Hannan, Leummens, & Matthews, 2013)

ნახ. 7: მდინარე მტკვრის ხარჯის განაწილება თვეების მიხედვით

1991 - 2010 წლების პერიოდისათვის, ხერთვისთან მდინარე მტკვრის ხარჯი 12 თვის განმავლობაში და მტკვრისა და არაქსის ერთობლივი ხარჯი ზემოთ მოყვანილ სქემაზე წარმოდგენილ მნიშვნელობებს შეესაბამება.

საქართველო



(წყარო: FAO Aquastat, 2018)

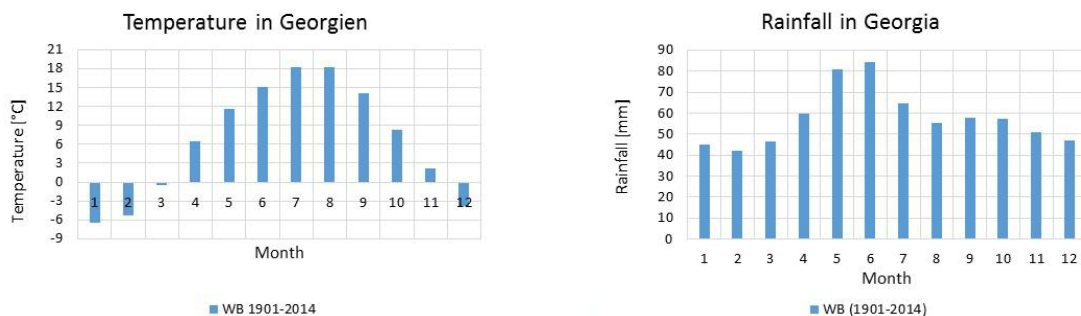
2 საქართველო

2.1 გეოგრაფია და კლიმატი

საქართველოს ტერიტორიას სამხრეთ კავკასიის ცენტრალური და დასავლეთი ნაწილი უკავია. მისი ფართობი 69 700 კმ²-ს შეადგენს. იგი მოიცავს როგორც 500 მ სიმაღლეზე მდებარე ტერიტორიებს, ასევე 5 000 მ-ზე მაღალ მთიან რეგიონებს. საქართველოში შეგვიძლია გამოვყოთ ორი დამოუკიდებელი წყალშემკრები აუზი, რომლებიც ერთმანეთისგან ლიხის ქედით არიან გამოიჯნული. აღნიშნული ქედი, რომელიც სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთისკენ არის გადაჭიმული, დიდ კავკასიონსა და მცირე კავკასიონს ერთმანეთთან აკავშირებს.

საქართველოს კლიმატზე დასავლეთიდან ზემოქმედებას ახდენს სუბტროპიკული ჰავა, ხოლო აღმოსავლეთიდან - კონტინენტური ჰავა. დიდი კავკასიონის ქედი ასრულებს ჩრდილოეთიდან შემომავალი ცივი ჰაერის მასებისგან დამცავი ბარიერის ფუნქციას. შავი ზღვიდან წამოსული თბილი და ნოტიო ჰაერი ადვილად ვრცელდება სანაპირო დაბლობებზე. კლიმატურ ზონებს განაპირობებს მათი დაშორება შავი ზღვიდან და სიმაღლე. შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ, აფხაზეთიდან თურქეთის საზღვრამდე და კოლხეთის დაბლობზე გავრცელებული სუბტროპიკული ჰავა მაღალი ტენიანობითა და უხვი ნალექებით ხასიათდება (Wikipedia, 2018).

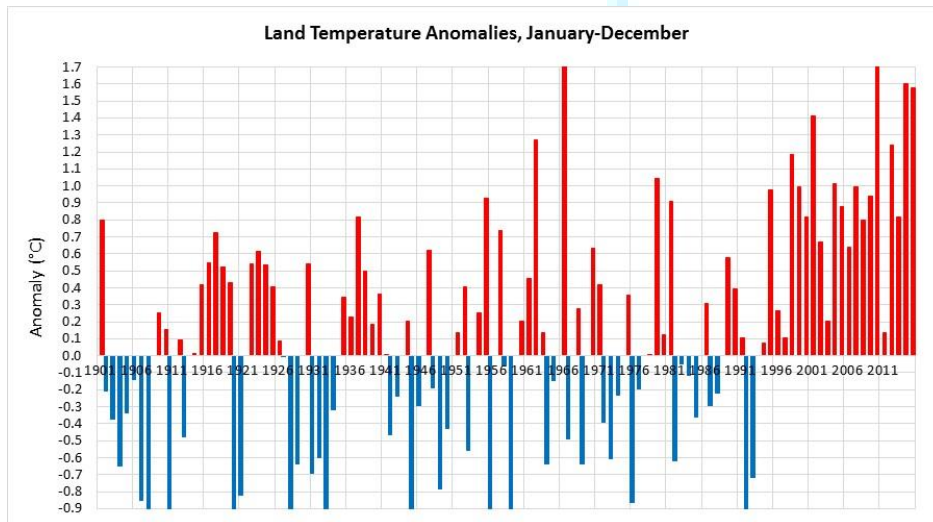
საქართველოში ნალექების წლიური რაოდენობა აზერბაიჯანის ანალოგიურ მაჩვენებელს ორჯერ და მეტჯერ აღემატება და 920 მმ/წელი-ს შეადგენს. ნახაზებზე წარმოდგენილია ნალექების განაწილება თვეების მიხედვით.



ნახ. 8: საქართველოში ტემპერატურისა და ნალექების განაწილება თვეების მიხედვით (World Bank, 2017)

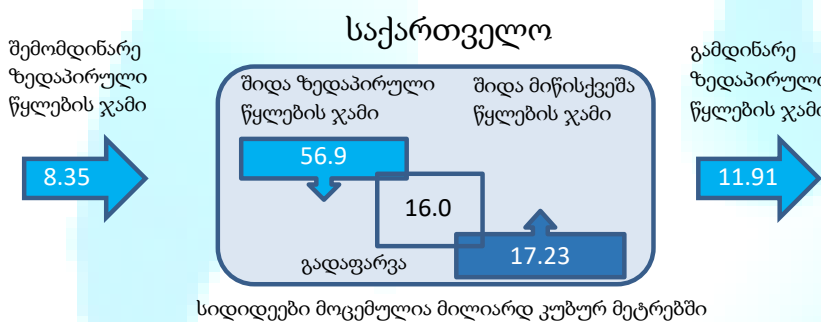
საქართველოში, ისევე როგორც აზერბაიჯანში, უკანასკნელი 22 წლის პერიოდის მაჩვენებლები 1910-2000 წლების გრძელვადიანი პერიოდთან შედარებით თითქმის არ შეცვლილა.

სამუშაო ვერსია განსახილველად



ნახ. 9: ანომალიური ტემპერატურ მიწის ზედაპირთან საქართველოში 1910 - 2015 წწ. მსოფლიო ბანკის მონაცემების საფუძველზე (World Bank, 2017)

დიაგრამაზე წარმოდგენილია შიდა და გარე წყლის რესურსები (FAO, 2018)-ს თანახმად.



საქართველოს ტერიტორიაზე წარმოიქმნება 58.13 მილიარდი კუბური მეტრი წყალი. ეს მაჩვენებელი წარმოადგენს შიდა ზედაპირული და შიდა მიწისქვეშა წყლების რაოდენობის ჯამისა და მათი გადაფარვის სხვაობას. საქართველოში შემოედინება 8.35 მილიარდი კუბური მეტრი წყალი, ხოლო აზერბაიჯანის მიმართულებით გაედინება 11.91 მილიარდი კუბური მეტრი. შესაბამისად, საქართველო მდიდარია წყლის რესურსებით და ამ მხრივ არ არის დამოკიდებული სხვა ქვეყნებზე. თუმცა, ეს მაჩვენებლები არ ასახავენ წყლის რესურსების სივრცით განაწილებას. საქართველოს ფარგლებში წარმოქმნილი წყლის უდიდესი ნაწილი საქართველოს დასავლეთ ნაწილში წარმოიქმნება და შავ ზღვაში ჩაედინება, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველო, რომლის მდინარეებიც კასპიის ზღვაში ჩაედინებიან, მნიშვნელოვნად მშრალია.

2.2 წყალმომარაგება

2.2.1 საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის 2017 წლის მონაცემებით, საქართველოს მოსახლეობა 3.72 მილიონ ადამიანს შეადგენს, საიდანაც 2.13 მილიონი ქალაქებში, ხოლო 1.59 მილიონი ადამიანი - სოფლად ცხოვრობს.

სამუშაო ვერსია განსახილველად

(GEOSTAT, 2017)-ის თანახმად, 2016 წლის მონაცემებით, წყლის ყველა ობიექტიდან, მათ შორის მიწისქვეშა წყლების ობიექტებიდან წყალაღების ჯამური მოცულობა 1.826 მილიარდი კუბური მეტრით, აქედან ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან - მდინარეებიდან, ტბებიდან და ზღვიდან - 1.346 მილიარდი კუბური მეტრით, ხოლო მიწისქვეშა წყლების ობიექტებიდან - 480 მილიარდი კუბური მეტრით განისაზღვრა.

მოხმარებული წყლის რაოდენობა (2016 წ.) 1.22 მილიარდი კუბური მეტრით განისაზღვრა. აღნიშნული რაოდენობა იყოფა საყოფაცხოვრებო (0.34 მილიარდი კუბური მეტრი), სამრეწველო (0.26 მილიარდი კუბური მეტრი) და სხვა მიზნებისთვის (0.62 მილიარდი კუბური მეტრი) გამოყენებული წყლის რაოდენობებად. შინამეურნეობების მიერ მოხმარებული წყლის რაოდენობა იყოფა წყალმომარაგების სისტემების საშუალებით მიწოდებული წყლის რაოდენობად (0.21 მილიარდი კუბური მეტრი) და მოსახლეობის მიერ საკუთარი წყაროებიდან მიღებული წყლის რაოდენობად (0.13 მილიარდი კუბური მეტრი). წყალმომარაგების სისტემების მაჩვენებლით შესაძლებელია წყალმომარაგების ქსელზე მიერთებული მოსახლეობის წილის განსაზღვრა. თუ გავითვალისწინებთ, რომ შინამეურნეობების მიერ მოხმარებული წყლის რაოდენობა 0.34 მილიარდ კუბურ მეტრს შეადგენს, წყლის მოხმარების მაჩვენებელი ერთ სულ მოსახლეზე წელიწადში 91.7 მ³-ს ან 250 ლ/დღე-ს უდრის.

წყალმომარაგების სისტემებზე მიერთებული მოსახლეობის წილი 61%-ია, ანუ 2.27 მილიონი ადამიანი. წყალარინების სისტემებზე მიერთებულია 1.73 მილიონი ადამიანი, ანუ მოსახლეობის 46.5%, საიდანაც 1.26 მილიონი წყლის გამწმენდ ნაგებობებთანაც არის მიერთებული.

2.2.2 FAO Aquastat

FAO Aquastat-ის მონაცემები საქართველოს ოფიციალური სტატისტიკური მონაცემებისაგან მცირედ განსხვავებულია და აქ წარმოდგენილია მხოლოდ სრული სურათის შესაქმნელად.

FAO-ს 2015 წლის მონაცემებით, საქართველოს მოსახლეობა 4.0 მილიონ ადამიანს შეადგენს, საიდანაც 2.3 მილიონი ქალაქებში, ხოლო 1.69 მილიონი ადამიანი სოფლად ცხოვრობს.

FAO-ს 2005 წლის ინფორმაციის თანახმად, წყალაღების მოცულობა წელიწადში 1.81 826 მილიარდ კუბურ მეტრს შეადგენს, აქედან 0.36 მილიარდი კუბური მეტრი წყლის ამოღება საყოფაცხოვრებო, 0.4 მილიარდი კუბური მეტრის სამრეწველო და 1.06 მილიარდი კუბური მეტრი წყლის - სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით ხდება. 2008 წელს FAO-მ წყალაღებასთან დაკავშირებით სხვა მონაცემებიც გამოაქვეყნა (1.82 მილიარდი კუბური მეტრი). ამ მაჩვენებლებით წყალაღების მოცულობა ერთ სულ მოსახლეზე წელიწადში 404 მ³-ს შეადგენს.

საყოფაცხოვრებო დანიშნულებით წყალაღების მოცულობა ერთ სულ მოსახლეზე წელიწადში 155 მ³-ს შეადგენს. ოფიციალური სტატისტიკური მონაცემებით, 2018 წელს მთლიანი მოსახლეობის 65.8% იყო დაკავშირებული სასმელი წყლის მომარაგების ქსელთან (<https://www.geostat.ge/en/modules/categories/565/environmental-indicators>).

2.2.3 სასმელი წყლის მიწოდება და მიწოდების ორგანიზება

მდინარე მტკვრის აუზში მდებარე ყველა ქალაქში არსებობს წყალმომარაგების ცენტრალიზებული სისტემები. თბილისის, მცხეთისა და რუსთავის, აგრეთვე ახლომდებარე სოფლების წყალმომარაგებას კომპანია ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი (GWP) უზრუნველყოფს. წყალმომარაგების სისტემების მომსახურების დაფარვის არეალი თბილისის 98%-ზე ვრცელდება, ხოლო მცხეთაში ეს მაჩვენებელი 80%-მდე მცირდება. რუსთავის წყალი, GWP-ს შვილობილი კომპანია, ემსახურება ქალაქ რუსთავს და გარდაბნის ნაწილს. მისი მომსახურების დაფარვის არეალი აღნიშნულ ტერიტორიაზე დაახლოებით 95%-ზე ვრცელდება. სასმელი წყლის მიწოდების დანარჩენი სისტემების (აჭარის გამოკლებით, სადაც ადგილობრივი კომპანია ფუნქციონირებს) მართვას საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია (UWSCG) უზრუნველყოფს. აღნიშნული ქალაქების გარდა, გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია (UWSCG) ემსახურება ყველა მუნიციპალურ ცენტრს და 300 სოფელს. დანარჩენ სოფლებს სასმელ წყალს წყალმომარაგების მუნიციპალური კომპანიები აწვდიან.

სასმელი წყლით მომარაგების ცენტრალიზებული სისტემებით ქალაქის მოსახლეობის დაფარვის საშუალო მაჩვენებელი 61%-ს შეადგენს.

საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისია (GNEWSRC) არეგულირებს წყალმომარაგების ყველა კომპანიას, მათ შორის, ყველა იმ კერძო, სახელმწიფო და მუნიციპალურ კომპანიას, რომელსაც შესაბამისი ლიცენზია აქვს.

GWP კერძო კომპანიაა, თუმცა განეკუთვნება საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის (GNEWSRC) რეგულირების სფეროს. გაერთიანებულ წყალმომარაგების კომპანიას (UWSCG) აქვს სამდონიანი სტრუქტურა, რომელიც შედგება ცენტრალური ოფისისგან, ექვსი რეგიონული ფილიალისა და მომსახურების 56 ცენტრისგან, რომლებიც 54 ქალაქშია წარმოდგენილი (Egis Bceom International, 2010).

სასმელი წყლის აღება ძირითადად მიწისქვეშა წყლის ობიექტებიდან ხდება. ისეთი დიდი ქალაქებისთვის, სადაც მოსახლეობის რაოდენობა 100,000 ადამიანზე მეტია, სასმელ წყალს როგორც მიწისქვეშა, ასევე ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან იღებენ. მცირე ზომის ქალაქებში სასმელი წყლის მოპოვება მხოლოდ მიწისქვეშა წყლის ობიექტებიდან ხორციელდება. მიუხედავად იმისა, რომ ამოღებული წყლის უდიდესი ნაწილი კარგი ხარისხისაა, თბილისის, ბათუმისა და ბორჯომისთვის განკუთვნილი ზედაპირული წყლის ობიექტების წყლის ხარისხი მნიშვნელოვნად დაბალია და სათანადო დამუშავებას და დეზინფექციას საჭიროებს. საქართველოს მიწისქვეშა წყლის ობიექტებიდან ამოღებული წყალი ქსელს როგორ წესი დამუშავების გარეშე მიეწოდება. თუმცა, დიდი ქალაქების უმეტესობაში წყალს დეზინფექცია მაინც უტარდება. წყალადების ობიექტების დღიური ჯამური წარმადობა 3.1. მილიონ მ³-ს შეადგენს (Chomakhidze K. , 2017).

2.2.4 წყლის დანაკარგი

(GEOSTAT, 2017)-ის თანახმად, წყაროდან საბოლოო მომხმარებელამდე წყლის მიწოდების პროცესში წყლის რაოდენობის 63.4% იკარგება, ანუ ამოღებული 676 მილიონი მ³-დან 428.9 მილიონი მ³ წყალი მომხმარებელამდე ვერ აღწევს. დოკუმენტში (Chomakhidze K. , 2017) წყლის დანაკარგების მთავარ მიზეზად დასახელებულია სისტემების ცუდი ტექნიკური

სამუშაო ვერსია განსახილველად

მდგომარეობა და აქტივების მართვის არარსებობა. წყალმომარაგების ქსელები - მილები, ტუმბოები, გამათანაბრებელი რეზერვუარები და სადაწნეო კოშკები ამორტიზებულია და შეცვლას საჭიროებს. შედეგად, მოწყობილობების დაბალი ხარისხი წყლის დანაკარგებს იწვევს.

წყალმომარაგების სისტემების გარდა, წყალი საბოლოო მომხმარებლების მიზეზითაც იკარგება. დაზიანებული მილებიდან და ონკანებიდან დიდი რაოდენობით წყალი პირდაპირ წყალარინების სისტემაში ხვდება ან მიწაში ჩაედინება. ოჯახების მიზეზით გამოწვეული დანაკარგების შესახებ ზუსტი მონაცემები არ არსებობს, მიუხედავად იმისა, რომ მოსახლეობის მნიშვნელოვანი ნაწილი აღჭურვილია მრიცხველებით. დიდია ფინანსური ზარალი; მაგალითი მოყვანილია თავი 2.2.5-ში.

ცხრილი 1: წყლის დანაკარგები საქართველოს წყალმომარაგების ქსელებში (Chomakhidze K. , 2017)

No	ადგილმდებარეობა	მოსახლეობა	მ ³ /კმ/სთ	მომწოდებელი
1	თბილისი	980,000	8.8	ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი
2	რუსთავი	140,500	1	რუსთავის წყალი
3	ქუთაისი	188,115	2.1	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
4	ბათუმი	138,000	4.4	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
5	ზუგდიდი	70,000	0.1	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
6	გორი	66,300	1.2	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
7	ფოთი	70,000	0.9	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
8	ქობულეთი	21,600	0.9	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
9	სამტრედია	30,000	2.8	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
10	ხაშური	32,000	1.6	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
11	წყალტუბო	13,600	0.5	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
12	მარნეული	30,000	1	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
13	ჭიათურა	22,500	1	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
14	ზესტაფონი	25,000	0.6	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
15	ოზურგეთი	23,000	0.2	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
16	სენაკი	28,000	0.7	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
17	ბორჯომი	18,900	1.8	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
18	კასპი	15,200	0.9	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია

სამუშაო ვერსია განსახილველად

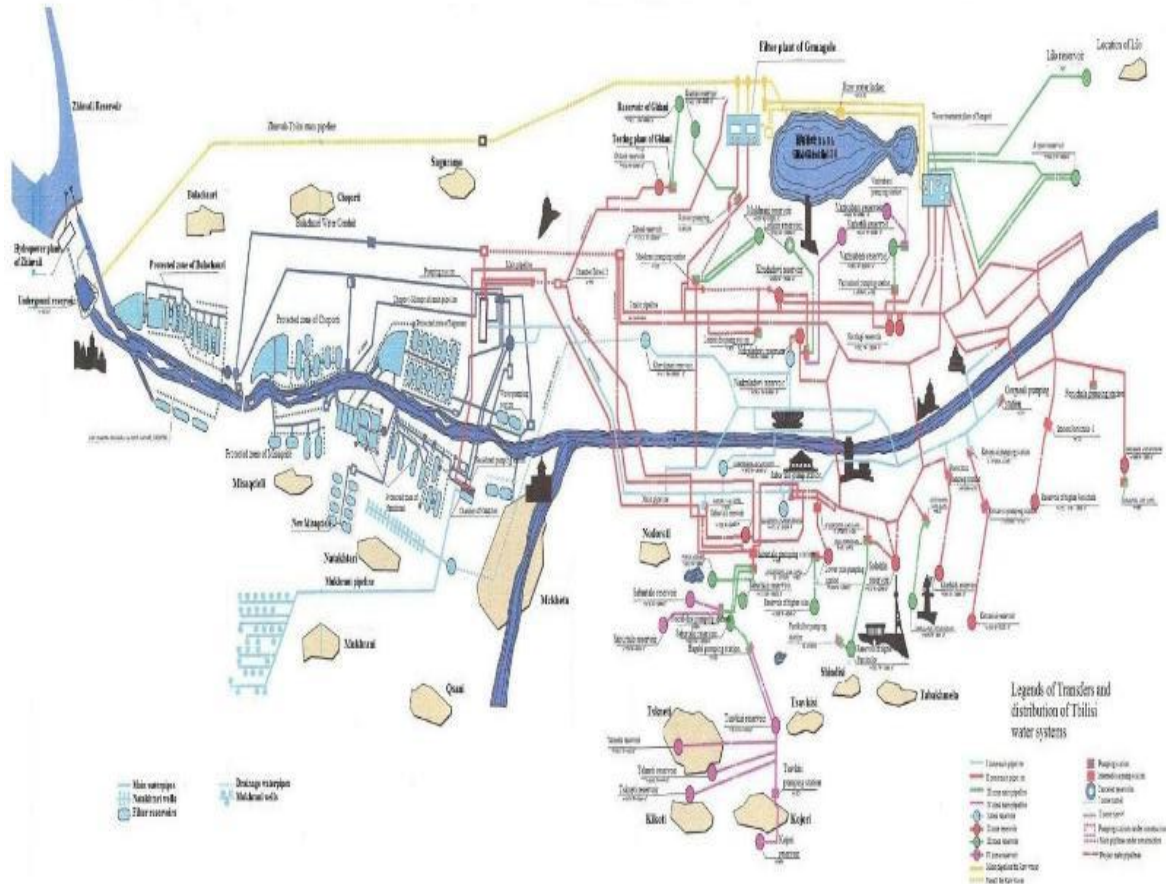
No	ადგილმდებარეობა	მოსახლეობა	მ ³ /კმ/სთ	მომწოდებელი
19	გურჯაანი	12,000	0.4	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია
20	თერჯოლა	5,500	1.1	გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია

2.2.5 თბილისის წყალმომარაგება

თბილისი სასმელი წყლით თითქმის შეუფერხებლად, 24 საათის განმავლობაში მარაგდება. ქალაქი იყენებს როგორც მიწისქვეშა, ასევე ზედაპირული წყლის რესურსებს. უპირატესობა მიწისქვეშა წყლის ობიექტებს ენიჭება. ნედლი წყლის დაახლოებით 40% ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან მიიღება, ხოლო 60% - მიწისქვეშა წყლის ობიექტებიდან. თბილისის წყალმომარაგების სისტემის საკუთრებაშია 3200000 მ³ ტევადობის სუფთა და დამუშავებული წყლის რეზერვუარი და 28 დიდი და 1414 მცირე ზომის სატუმბი სადგური. ქალაქის გარშემო, 35 ადგილას მოწყობილია 84 სხვადასხვა ზომის რეზერვუარი.

ქალაქის მასშტაბით წყლის განაწილება 3587 კმ სიგრძის მქონე ქსელით ხდება. დანაკარგის ერთეულის სიდიდის გათვალისწინებით, რომელიც 8.8 მ³/კმ/სთ-ის ტოლია, წყლის ჯამური დანაკარგი დღეში 0.76 მილიონ კუბურ მეტრს, ან წელიწადში 0.27 მილიარდ კუბურ მეტრს შეადგენს. 60%-იანი ეფექტიანობის შემთხვევაში (40%-იანი დანაკარგი (Chomakhidze K. , 2017)-ის თანახმად), ჯამური წყალაღება 700 მილიონი კუბური მეტრი უნდა იყოს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ თბილისის წილი წყლის მოხმარებაში ძალიან დიდია, ეს მაჩვენებელი სავსებით შეესაბამება 2015 წლის 800 მილიონი კუბური მეტრის ტოლ წყალაღების მაჩვენებელს (Vogel, 2017). ამ მონაცემებით, თბილისის მასშტაბით წყლის წლიური დანაკარგების მოცულობა საქართველოს ყველაზე დიდი ტბის მოცულობას (180 მილიონი კუბური მეტრი) აღემატება. ფინანსურად, ყოველწლიური დანაკარგი 0.15 მილიონ აშშ დოლარს, ხოლო ყოველწლიური დანაკარგი 55 მილიონ აშშ დოლარს შეადგენს, თუ დავუშვებთ, რომ 1 მ³ წყლის ღირებულება 0.2 აშშ დოლარია (Egis Bceom International, 2010). იმ შემთხვევაში, თუ 1 მ³ წყლის ღირებულებად 0.14 აშშ დოლარს ავიღებთ, წლიური დანაკარგი 38 მილიონი აშშ დოლარი იქნება (Melua, 2015).

Water supply scheme of Tbilisi city



ნახ. 10: თბილისის წყალმომარაგების სისტემის ქსელის სქემა (Chomakhidze K. , 2017)

2.2.6 წყალმომარაგება სოფლად

სოფლად სასმელი წყლის მიწოდება უშუალოდ ჭებიდან ხდება. (Chomakhidze K. , 2017)-ის თანახმად, აღნიშნული პრაქტიკა საკმაოდ არაეფექტიანი და არამდგრადია, მოიხმარს დიდი რაოდენობით ელექტროენერგიას და ხასიათდება მომსახურების დაბალი ხარისხით. სასმელი წყლის უსაფრთხოების თვალსაზრისით, არსებობს დაბინძურების რისკი იმ შემთხვევაში, თუ არ ხდება სათანადო ზომების მიღება ჭების დაცვის კუთხით.

წყლის მიღებისა და სატუმბი აღჭურვილობის უდიდესი ნაწილი მოძველებულია და შეცვლას საჭიროებს, თუმცა, საჭირო ფინანსური სახსრების არარსებობის გამო, ტუმბოების განახლება წლებია არ მომხდარა. წყლის გამანაწილებელი ქსელების შეცვლისა და აღდგენისთვის საჭირო სახსრების არარსებობა იწვევს წყლის დიდ დანაკარგებს. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, წყლის დანაკარგი ქსელში გაშვებული წყლის 50-60%-ს შეადგენს, რაც, სულ მცირე, 4-5-ჯერ აღემატება დასავლეთ ევროპის სათანადოდ მოწყობილ და ჰიდრავლიკური თვალსაზრისით გამართულ ქსელებში დაფიქსირებული „ჩვეულებრივი“ დანაკარგების მოცულობას (Chomakhidze K. , 2017).

2.2.7 პრობლემები და შეზღუდვები

საკითხების უმეტესობა გამოიკვეთა 2017 წლის ნოემბერ/დეკემბერში საქართველოში პირველი მივლინების დროს ჩატარებული შეხვედრების, საუბრებისა და განხილვების შედეგად.

მომსახურების ხარისხი

მიუხედავად იმისა, რომ წყალმომარაგების ქსელების დაფარვის არეალი საკმაოდ დიდია და ქალაქებში ტერიტორიის 95%, ხოლო სოფლად 35%-ს შეადგენს, მომსახურების ხარისხი შედარებით დაბალია. წყლის მიწოდება ხშირად წყდება და მომხმარებელს წყალი ხშირად 24 საათზე ბევრად ნაკლები დროით მიეწოდება. სოფლად მდგომარეობა უარესია. წყლის შეფერხებით მიწოდების მიზეზები ბევრია, მათ შორის:

- დაბალი წნევა სისტემაში
- ელექტროენერგიის მიწოდების შეფერხება
- ტექნიკის გაუმართაობა
- შეერთებების დაზიანება

წყლის აღრიცხვა

კანონის თანახმად, სამრეწველო ობიექტებისათვის წყლის აღრიცხვა სავალდებულოა, თუმცა ოჯახებს წყლის მრიცხველები არ მოეთხოვებათ, თუმცა, სასმელი წყლის მოხმარებისთვის გამრიცხველიანება მზარდია.

GWP-ს მომხმარებლების 100% იხდის წყლის საფასურს, ხოლო გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის (UWSCG) ინფორმაციით, 2017 წელს კომპანიის მიერ მომხმარებლებისგან წყლის გადასახადის ამოღების მაჩვენებელმა 97% შეადგინა.

ინფრასტრუქტურის განვითარება და შესაძლებლობების გაზრდა

(Chomakhidze K., 2017)-ის თანახმად, საქართველოში ჩამდინარე წყლების გამწმენდი სამი ნაგებობა ფუნქციონირებს:

- გარდაბნის გამწმენდი ნაგებობა, რომელიც თბილისის ემსახურება
- საჩხერის გამწმენდი ნაგებობა, რომელიც საჩხერის მოსახლეობას ემსახურება (დასავლეთ საქართველო)
- ბათუმის გამწმენდი ნაგებობა, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკა

გარდაბნის გამწმენდი ნაგებობის გამოკლებით, გამწმენდი ნაგებობები მხოლოდ მექანიკური წმენდის საშუალებებით არიან აღჭურვილი. საქართველოს საკანალიზაციო სისტემების მდგომარეობა უცნობია, თუმცა, შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ისინი დაზიანებულია, მოშლილი, ან, სულ მცირე, ცუდ ტექნიკურ მდგომარეობაშია. აქედან გამომდინარე, სავარაუდოა, რომ ადგილი აქვს ჩამდინარე წყლების მნიშვნელოვან დანაკარგებს. აზიის განვითარების ბანკის (ADB) და ევროპის საინვესტიციო ბანკის (EIB) დაფინანსებით საქართველოში მიმდინარეობს პროექტები, რომლებიც საქართველოს დიდ ქალაქებში გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობას ითვალისწინებენ. აზიის განვითარების ბანკის (ADB) დაფინანსებით მიმდინარე ურბანული მომსახურების გაუმჯობესების საინვესტიციო პროგრამის (USIIP) ფარგლებში მოხდება ანაკლიასა და ურეკში გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობის დაფინანსება, რომელიც 2018 წლის ბოლოსთვის უნდა

სამუშაო ვერსია განსახილველად

დასრულდეს. ურბანული მომსახურების გაუმჯობესების საინვესტიციო პროგრამის (USIIP) ფარგლებში ასევე გათვალისწინებულია გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა ზუგდიდში, ფოთში, მესტიაში, გუდაურსა და ჭიათურაში. მათი დასრულება 2019-2020 წლებშია დაგეგმილი. ევროპის საინვესტიციო ბანკის (EIB) დაფინანსებით გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია (UWSCG) გამწმენდ ნაგებობას ქუთაისში ააშენებს. ასევე დაგეგმილია გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობა მდინარე მტკვრის აუზში, კერძოდ მარნეულსა და ბოლნისში (აზიის განვითარების ბანკის (ADB) დაფინანსებით მიმდინარე ურბანული მომსახურების გაუმჯობესების საინვესტიციო პროგრამის (USIIP) ფარგლებში) და ბოლნისში (მსოფლიო ბანკი/შვედეთის საერთაშორისო განვითარების სააგენტო (SIDA), განმახორციელებელი - მუნიციპალური განვითარების ფონდი (MDF)). მშენებლობის დასრულება 2019-2020 წლებშია დაგეგმილი.

სამშენებლო სამუშაოები გეგმის მიხედვით მიმდინარეობს, თუმცა შესაძლებლობების ზრდის ღონისძიებები ხშირ შემთხვევაში დაგვიანებით ხორციელდება. ეს საფრთხეს უქმნის ობიექტების ტექნიკურ მომსახურებას, რადგან ასეთ დროს ტექნოლოგიები და საჭირო კვალიფიკაცია ერთმანეთთან თანხვედრაში არ არის. სავარაუდოდ, ამ საკითხის მოგვარების პასუხისმგებლობა წყალმომარაგების სექტორზე გადაინაცვლებს.

ალტერნატიული წყაროები

წყალმომარაგების მუნიციპალური ქსელების გარდა, ოჯახების 33% წყალს საკუთარი წყაროებიდან, კერძოდ ეზოებში მოწყობილი ჭებიდან იღებს. ჭის მოწყობა, თუ ის კერძო საკუთრების ფარგლებში მდებარეობს, ნებართვას არ საჭიროებს.

ადვილად ხელმისაწვდომი და უფასო ალტერნატიული წყაროების არსებობის პირობებში ადამიანებს წყლის დაზოგვის მოტივაცია არ აქვთ.

გარდა ამისა, (Chomakhidze K., 2017)-ის თანახმად, თბილისში და სავარაუდოდ თბილისის ფარგლებს გარეთაც ფიქსირდება მიწისქვეშა წყლების დონის კლება. ამ მოვლენამ უკვე შეუქმნა პრობლემები წყალაღებას, როგორც საყოფაცხოვრებო, ასევე სამრეწველო დანიშნულებით.

2.3 რწყვა

2.3.1 მელიორაცია და მელიორაციის ორგანიზება

სარწყავი ინფრასტრუქტურის უდიდესი ნაწილი ისტორიულად აღმოსავლეთ საქართველოში მდებარეობს, სადაც ნალექების რაოდენობა, დასავლეთ საქართველოსთან შედარებით, მნიშვნელოვნად ნაკლებია. სარწყავი სისტემები მოწყობილია კახეთის რეგიონში (მდინარე ალაზანი) და ქვემო ქართლში (მდინარე ხრამი). გასული საუკუნის ოთხმოცდაათიან წლებში მდინარე მტკვრის აუზში გასარწყავებული იყო 280 ათასი ჰა, საიდანაც 220 ათას ჰა-ს (79%) წყალი თვითდინებადი სარწყავი სისტემებით მიეწოდებოდა, ხოლო 58 ათას ჰა-ს - ტუმბოებითა და ამწე მექანიზმებით აღჭურვილი სისტემებით. ოთხმოცდაათიან წლებში ქვეყანაში შექმნილ მძიმე მდგომარეობას, ეკონომიკურ ვარდნას და სოციალურ მდელვარებას სარწყავი ინფრასტრუქტურის სერიოზული დაზიანება მოჰყვა. სისტემების ტექნიკური მომსახურებისა და ექსპლუატაციისათვის საჭირო სახელწიფო სახსრების უქონლობამ და მიწის საკუთრებასთან დაკავშირებულმა პრობლემებმა სარწყავი ინფრასტრუქტურის განადგურება და ზოგადად გასარწყავებული ფართობების მკვეთრი შემცირება გამოიწვია. შედეგად, 2013 წელს რწყვა მხოლოდ 55 ათას

სამუშაო ვერსია განსახილველად

ჰა ფართობზე ხორციელდებოდა. უკანასკნელ წლებში დარგის გამოსწორების ნიშნები გამოჩნდა. 2015 წელს გასარწყავებული ფართობი შეადგენდა 80 ათას ჰა-ს (Vogel, 2017), თუმცა 2016 წლის მონაცემებით, რეალურად მორწყული ფართობი 49 ათას ჰა-ს შეადგენდა (Ukleba, 2017).

მდინარე ალაზნის აუზში რწყვა თვითდინებადი სისტემებით ხდება, თუმცა სხვა ტერიტორიებზე სისტემებში ტუმბოვითა გამოყენებული. ამჟამად, მდინარე მტკვრის აუზში 94 თვითდინებადი სარწყავი სისტემაა. ამ არხების საპროექტო გამტარუნარიანობა 0.10 მ³/წმ-დან (გურკელი-წრიოხის არხი სამცხე-ჯავახეთში, კაბალის არხი #5 კახეთის რეგიონში) 24.0 მ³/წმ-მდე (ზემო ალაზნის მაგისტრალური არხი კახეთის რეგიონში) მერყეობს.

თვითდინებადი არხების გარდა, მდინარე მტკვრის აუზში წარმოდგენილია 63 მექანიკური სატუმბი სადგური. ამ სატუმბი სადგურების წარმადობა 0.01 მ³/წმ-დან (მანგლისის სატუმბი სადგური ქვემო ქართლის რეგიონში) 4.90 მ³/წმ-მდე (უდაბნოს სატუმბი სადგური კახეთის რეგიონში, რომელიც ამჟამად არ მუშაობს) მერყეობს. თეორიულად, თვითდინებადი და სატუმბი სადგურებით აღჭურვილი სარწყავი სქემების ერთობლივი მუშაობით, შესაძლებელია დაახლოებით 270 ათასი ჰა ტერიტორიის მორწყვა. თუმცა, ამჟამად დაახლოებით 49 ათასი ჰა ირწყვება.

ოთხმოცდაათიანი წლებიდან სარწყავი სისტემების მართვა სხვადასხვა უწყებების მიერ ხდებოდა. საბჭოთა პერიოდში სარწყავი სისტემები სამინისტროს მართვის ქვეშ იყო, რომელიც, საქართველოს მიერ დამოუკიდებლობის მიღების შემდეგ, სახელმწიფო დეპარტამენტად გარდაიქმნა, ხოლო შემდგომ პრივატიზებულ იქნა ოთხი შპს-ს ფორმით. აღნიშნულ ორგანიზაციებს არ ჰქონდათ არც საჭირო სახსრები და არც გამოცდილება და შესაბამისად, საკუთარ ფუნქციას ვერ ასრულებდნენ. ამის შემდეგ ეს ოთხი შპს გაერთიანდა და შეიქმნა სახელმწიფო კომპანია - შპს საქართველოს მელიორაცია, რომელიც დღეს ქვეყანაში არსებული ყველა სახელმწიფო სარწყავი ობიექტის ექსპლუატაციას უზრუნველყოფს (მელიორაცია, 2017).

2.3.2 წყალსაცავები

შპს საქართველოს მელიორაცია ფლობს 34 სარწყავ წყალსაცავს, რომელთაგან 33 მდინარე მტკვრის აუზში მდებარეობს. წყალსაცავებს შორის ყველაზე დიდია სიონის წყალსაცავი, რომელიც მთლიანი მოცულობა 315 მილიონ მ³-ს, ხოლო სასარგებლო მოცულობა - 305 მილიონ მ³-ს შეადგენს. სიონი მრავალფუნქციური წყალსაცავია, რომელიც წყალს აწვდის კახეთისა და შიდა ქართლის სარწყავ სქემებს საერთო ფართობით 55000 ჰა, თბილისის წყალსაცავებს და 4 ჰესს (სიონი, საცხენისი, მარტყოფი და თეთრიხევი). 33 წყალსაცავიდან მხოლოდ 10 ფუნქციონირებს (სიონი, თბილისი, ალგეთი, პანტიანი, იაყუბლო, მთისძირი, ნარეკვაი, ჯანდარა, ნადარბაზევი და ასურეთი). ოთხი წყალსაცავი (კუდიგორა, ილიას ტბა, ყვარლის ტბა, კუმისის ტბა და დალის მთა) არ გამოიყენება, 14 შესავსები წყალსაცავის გამოყენება არ ხდება საჭირო ელექტროენერგიის მაღალი ხარჯის გამო, 2 წყალსაცავი (ზონკარი და ხეთაგური) კონფლიქტის ზონაში მდებარეობს, ხოლო 3 წყალსაცავი სხვა უწყებებს გადაეცა.

ამჟამად მუშავდება ორი წყალსაცავის პროექტი შესაბამისი მოთხოვნებით. ერთი წყალსაცავის მოწყობა დაგეგმილია მდინარე თეძამის, მდინარე მტკვრის მარჯვენა შენაკადის დაგუბებით, ხოლო მეორე - მდინარე ილტოს, მდინარე ალაზნის მარჯვენა

სამუშაო ვერსია განსახილველად

შენაკადის დაგუბებით. მდინარე ალაზნის ხარჯი ზაფხულის პერიოდში, კერძოდ, ივლისის მეორე ნახევრიდან აგვისტოს ბოლომდე ძალიან მცირდება. შედეგად, ზემო ალაზნის და ქვემო ალაზნის სისტემები შრება. ანალოგიური ვითარებაა მდინარე თეძამის შემთხვევაში, შიდა ქართლში, სადაც 4500 ჰა მდინარის წყალზე დამოკიდებული. ივარაუდება, რომ წყალზე მოთხოვნის პიკურ პერიოდებში სასმელი წყლის დეფიციტის პრობლემა ორი ახალი წყალსაცავით გადაიჭრება. ასევე დაგეგმილია მდინარე იორზე დალის მთის წყალსაცავის რეაბილიტაცია, რომელიც 24000 ჰა ფართობის სარწყავ სქემას მოემსახურება.

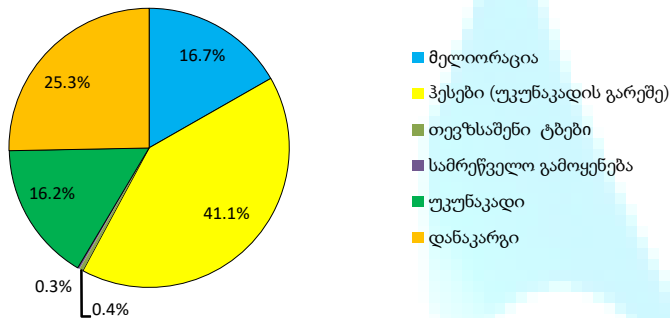
წყალსაცავი	მდინარე	მოცულობა (მილიონი კუბური მეტრი)		სარკის ფართობი (კმ ²)	დანიშნულება
		მთლიანი	სასარგებლო		
ზაჰესი	მტკვარი	12	3	2	ენერგეტიკა
ჯანდარა	მტკვარი	52	23	12.5	მელიორაცია
ზრესი	მურჯაპეთი	2.2	1.3	1.8	მელიორაცია
წყისი	ქვაბიანი	1.5	1.5	0.3	მელიორაცია
ნადარბაზევი	ლიახვი	8.2	7.2	2	მელიორაცია
ზონკარი	პატარა ლიახვი	40	39	1.4	მელიორაცია
ჟინვალი	არაგვი	520	370	11.5	მრავალფუნქციური
ნარეკვაი	ნარეკვაი	6.8	5.6	0.6	მელიორაცია
ალგეთი	ალგეთი	65	60	2.3	მელიორაცია
მარაბდა	ალგეთი	1.2	1.2	0.2	მელიორაცია
წალკა	ქცია	312	292	34	ენერგეტიკა
მთისძირი	მაშავერა	3.3	3	0.9	მელიორაცია
პანტიანი	მაშავერა	5.4	5.3	0.6	მელიორაცია
იაცუბლო	მაშავერა	11	11	2	მელიორაცია
კუმისი	მტკვარი	11	4	5.4	მელიორაცია
სიონი	იორი	325	300	14.4	მრავალფუნქციური
თბილისის ზღვა	იორი, ზმაითი	308	115	11.8	მრავალფუნქციური
ჭალა	ჩუგურგულა	1.7	1.4	0.4	მელიორაცია
კუდიგორა	დურუჯი	3.5	3.5	3	მელიორაცია
ოქტომბერი	ავანისხევი	1.8	1.5	0.2	მელიორაცია
თელაწყალი	თელაწყალი	1.6	1.2	0.1	მელიორაცია
კუშისხევი	კუშისხევი	4	2.3	0.6	მელიორაცია
კრაჭისხევი	კრაჭისხევი	1.3	0.9	0.3	მელიორაცია
თაზვაწყარო	არაგვი	1.3	1	0.3	მრავალფუნქციური
11 მცირე წყალსაცავი		4.2	3.6	1.9	
სულ		1704	1257.5	110.5	

2.3.3 ეფექტიანობა

2017 წელს მდინარე მტკვრის აუზიდან სულ ამოღებულ იქნა 2 მილიარდი კუბური მეტრი წყალი, აქედან 300 მილიონი კუბური მეტრი - მელიორაციისთვის. 1.1 მილიარდი კუბური მეტრი წყალი მოხმარდა ენერგეტიკას, საიდანაც 0.3 მილიარდი კუბური მეტრი უკუნაყადის სახით მოხვდა არხებში და 0.8 მილიარდი კუბური მეტრი - მდინარეებში.

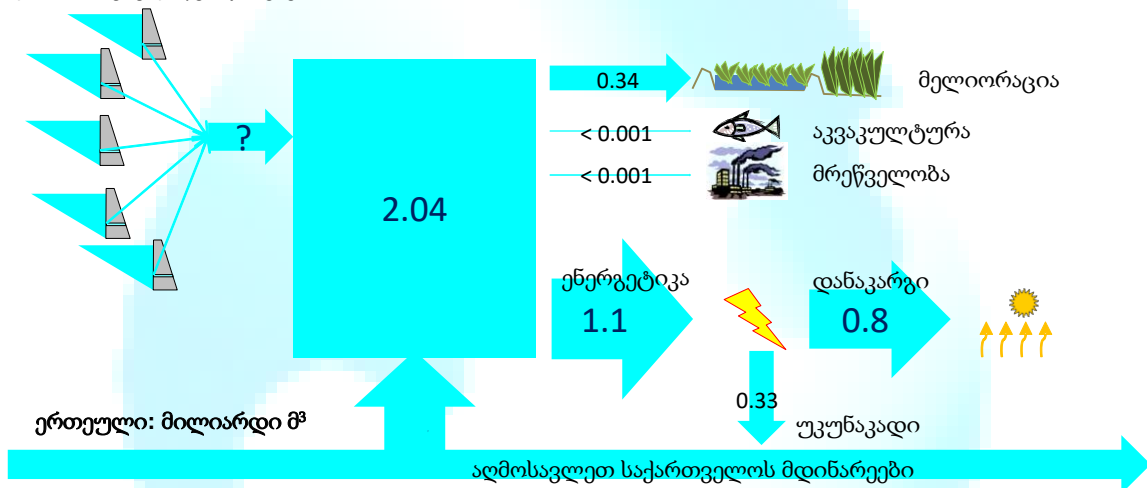
სამუშაო ვერსია განსახილველად

წყალალეხა საქართველოში [მლნ მ³]



ნახ. 11: საქართველოს ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან და წყალსაცავებიდან წყალალეხის განაწილება (Ukleba, 2017)

33-დან 10 მოქმედი წყალსაცავი



ნახ. 12: საქართველოს ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან და წყალსაცავებიდან წალალეხის სქემა (Ukleba, 2017)

სარწყავი სქემები სამი დონისგან შედგება: მაგისტრალური არხები, მეორე რიგის არხები და მესამე რიგის არხები. დონეები ერთმანეთისგან ზომით, გამტარუნარიანობით, ტექნიკური მდგომარეობითა და საკუთრების ფორმით განსხვავდებიან.

მაგისტრალური არხების სათავე ნაგებობები აღჭურვილია მრიცხველებით, რომელთა ტექნიკური მდგომარეობა მეტ-ნაკლებად დამაკმაყოფილებელია. მაგისტრალური არხები ამოვსებულია ტალახით, რაც ამცირებს მათ გამტარუნარიანობას და იწვევს წყლის 25-35%-იან დანაკარგს. გამანაწილებლებზე, რომლებსაც წყალი მაგისტრალური არხებიდან მეორე რიგის არხებში გადაჰყავთ, მრიცხველები არ არის დამონტაჟებული. მეორე და მესამე რიგის არხები, ჩვეულებრივ მოუვლელია, რის გამოც მათი გამტარუნარიანობა მნიშვნელოვნად არის შემცირებული. ფერმერების წყალზე მოთხოვნა არხების შესაძლებლობებს აღემატება, ამიტომ ხშირად წყალი არხებიდან გადმოედინება. აორთქლებით გამოწვეული დანაკარგების გამო, წყლის მიწოდებას მეტი დრო სჭირდება.

წყლის დანაკარგებს ფერმერების ჩვევებიც განაპირობებს. ფერმერები მომსახურების ცენტრებს არ ატყობინებენ წყლის მიწოდების შეწყვეტის მოთხოვნით მას შემდეგაც კი, რაც

სამუშაო ვერსია განსახილველად

საკუთარი ნაკვეთების მოსარწყავად საკმარის წყალს მიიღებენ, შედეგად წყლის მიწოდება ისევ გრძელდება. აქედან გამომდინარე, გამანაწილებელი სისტემის ეფექტიანობა ძალიან დაბალია და ოპტიმისტური გათვლებით 50%-ს აღწევს (Ukleba, 2017).

2.3.4 პრობლემები და ხელშემშლელი ფაქტორები ინტერესის არარსებობა

სარწყავი მიწის მნიშვნელოვანი ნაწილი საზღვარგარეთ მცხოვრებ ქართველებს ეკუთვნის. არამიმზიდველი ბაზრის პირობებში მათ დაბრუნებისა და სოფლის მეურნეობის წარმოების სურვილი ნაკლებად აქვთ.

მიწის რესურსების მართვა

სარწყავი მიწის ნაკვეთების ნაწილი, ურბანიზაციის პროცესისა და მიწის უკონტროლო მართვის პირობებში ურბანულ ტერიტორიებად გარდაიქმნა. თუმცა, ამ მიწის ნაკვეთებს დღემდე სასოფლო-სამეურნეო მიწის სტატუსი აქვთ და სასოფლო-სამეურნეო მიწის ფონდში ირიცხებიან.

ურბანიზაცია

ეს თაობის პრობლემაა. ახალგაზრდებს ნაკლებად აინტერესებთ სოფლის მეურნეობა, რის გამოც საქართველოში ახალგაზრდა ფერმერებს იშვიათად შეხვდებით. ფერმერების საშუალო ასაკი იმატებს, რის გამოც ასაკობრივი სტრუქტურა არაჯანსაღი ხდება. ახალგაზრდები მიდიან სოფლებიდან ქალაქებში და სხვადასხვა სამუშაოებზე საქმდებიან. შედეგად, იკარგება მიწის დამუშავების უნარ-ჩვევები.

მმართველობა

გასულ წლებში სახელმწიფო თითქმის არ ეხმარებოდა ირიგაციის დარგს, რის შედეგადაც სარწყავი სქემები მთლიანად მოიშალა. აქედან გამომდინარე, დარგის ასაღორძინებლად საჭირო იქნება დიდი მოცულობის პირველადი ინვესტიციების განხორციელება.

იმპორტი და ექსპორტი

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას დიდი კონკურენცია უწევს სხვა ქვეყნებიდან, ძირითადად, თურქეთიდან იმპორტირებულ პროდუქტებთან. ხარისხის საჭირო მაღალი სტანდარტებიდან გამომდინარე, ევროკავშირში ადგილობრივი პროდუქციის იმპორტი ძალიან რთულია, პროდუქტები, რომლებიც სტანდარტებს ვერ აკმაყოფილებს, ექსპორტზე ვერ გადის. თურქეთიდან შემოსული იაფი პროდუქცია და ექსპორტთან დაკავშირებული მკაცრი მოთხოვნები, ქვეყნის შიგნით არსებულ პრობლემებთან ერთად, საქართველოს სოფლის მეურნეობის დარგს ძლიერი წნეხის ქვეშ ამყოფებს.

საერთაშორისო საინვესტიციო პროგრამები

ამჟამად ინტენსიურად მიმდინარეობს არხებისა და სატუმბი სადგურების სარეაბილიტაციო სამუშაოები. შპს საქართველოს მელიორაციას ეხმარებიან ისეთი საერთაშორისო დონორი ორგანიზაციები, როგორიცაა მსოფლიო ბანკი (WB), სოფლის მეურნეობის განვითარების საერთაშორისო ფონდი (IFAD), ORIO, და სხვ. თუმცა, მხოლოდ ინფრასტრუქტურის განვითარება მართვის გაუმჯობესებისა და სოციალურ-ეკონომიკური

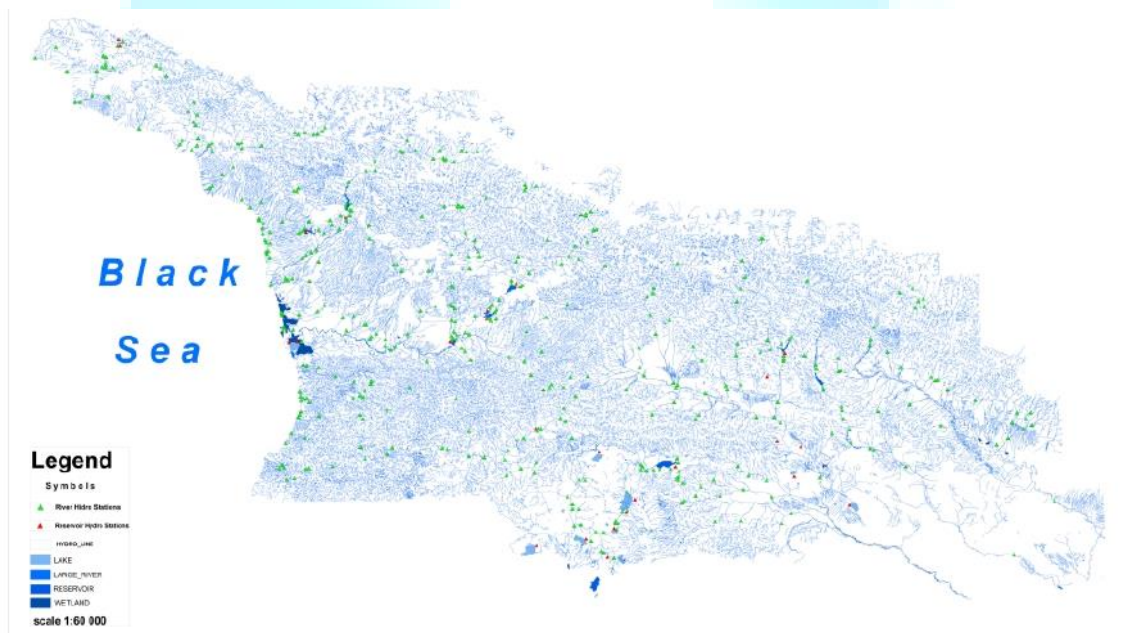
სამუშაო ვერსია განსახილველად

და ინსტიტუციური განვითარების თვალსაზრისით ხელსაყრელი პირობების შექმნის გარეშე, წარუმატებლობისთვისაა განწირული.

3 რეზიუმე

საქართველოს აქვს ჰიდროლოგიური მონიტორინგის ქსელი, რომელიც იძლევა წყლის დონესთან დაკავშირებულ ინფორმაციას. ამ მონაცემების საფუძველზე შესაძლებელია ხარჯისა და მიწისქვეშა წყლების რაოდენობის გამოთვლა. თეორიულად, სადამკვირვებლო პუნქტების ადგილმდებარეობა და რაოდენობა საკმარისია და ფარავს წყალშემკრები აუზების, შენაკადებისა და მიწისქვეშა წყლების ჰორიზონტების უდიდეს ნაწილს. რეალურად, ამ სადგურების ნაწილი დახურულია და აღარ ფუნქციონირებს. სადგურების ამუშავეებით გაძლიერდება საქართველოს ჰიდროლოგიური ქსელი და მონიტორინგის პროცესი.

2013-2016 წწ. განხორციელებული პროექტის „ინსტიტუციური თანამშრომლობა საქართველოს ენერგეტიკის სამინისტროს და გარემოს ეროვნულ სააგენტოსა და ნორვეგიის წყლის რესურსებისა და ენერგეტიკის დირექტორატს (NVE) შორის“ ფარგლებში ციფრულ ფორმატში გადატანილ იქნა 203 მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემები ნალექების და ტემპერატურის შესახებ და 400-ზე მეტი სადგურის ისტორიული მეტეოროლოგიური ინფორმაცია (წყლის დონე, ხარჯი) (Beldring, 2017). ქვემოთ ნაჩვენებია დახურული სადგურები.



ნახ. 13: დახურული ჰიდროლოგიური სადგურები საქართველოში (Beldring, 2017)

წყლის ბალანსის გამოთვლა წყლის რესურსების, წყალმოხმარებისა და წყალაღების შესაფასებლად თეორიულად შესაძლებელია. თუმცა, მონაცემების არარსებობა და წყაროების არათავსებადობა ხელს უშლის გამოთვლის პროცესს და არაერთგვაროვანი მონაცემების საფუძველზე გამოთვლილი წყლის ბალანსი ზუსტი ვერ იქნება.

სასმელი წყლის სისტემების მიერ ქალაქების დაფარვის მაჩვენებელი მაღალია, თუმცა სოფლად ის მნიშვნელოვნად მცირდება. მომსახურების ხარისხი არაერთგვაროვანია. ამ

სამუშაო ვერსია განსახილველად

კუთხით თბილისი ქვეყნის სხვა ტერიტორიებიდან მნიშვნელოვნად გამოირჩევა. ზოგადად, წყალმომარაგების ქსელები მოძველებულია და განახლებას საჭიროებს.

წყალმომარაგების დარგში ინვესტიციების მოცულობა ყოველთვის მცირე იყო ან წლების განმავლობაში საერთოდ არ ხორციელდებოდა, რამაც სისტემის გაუარესება და შედეგად წყლის დიდი დანაკარგები გამოწვია. დანაკარგები ძირითადად ორი მიზეზით არის გამოწვეული:

- მოძველებული და დაზიანებული მილები, ტუმბოები, შემაერთებლები
- წყალმომხმარებელთა ჩვევები

წყლის გამოყენების ეფექტიანობის ასამაღლებლად საჭიროა როგორც სისტემის რეაბილიტაცია, ასევე ცნობიერების ამაღლება და არსებული პრაქტიკის შეცვლა.

წყლის რესურსების დაუდევრად გამოყენება (ან უფრო, გაფლანგვა) ქსელების სისტემის გაუმჯობესებისკენ მიმართულ ყველა ღონისძიებას აფერხებს. აქედან გამომდინარე, სისტემების რეაბილიტაციის პარალელურად აუცილებელია წყლის გამოყენებასთან დაკავშირებული არსებული ჩვევების შეცვლა, რომლის მიღწევაც შესაძლებელია ცნობიერების ამაღლების კამპანიების ჩატარებით, კერძო მომხმარებლებისთვის წყალმომარაგების აღჭურვილობის სუბსიდირებითა და ჯარიმების შემოღებით. არსებითად, ყველაფერი მიუთითებს იმაზე, რომ აუცილებელია წყლის აღრიცხვა.

საქართველოს ირიგაციის დარგს აქვს როგორც ტექნიკური, ასევე სოციალურ-ეკონომიკური პრობლემები. ფინანსური დახმარების პირობებში ტექნოლოგიური პრობლემები ხშირ შემთხვევაში მოგვარებადია. სოციალურ-ეკონომიკური პრობლემა უფრო რთულია და დაკავშირებულია ტენდენციასთან, რომლის შეჩერება ან შემობრუნება ძალიან ძნელია. სოფლის მეურნეობის დარგი საქართველოში ნაკლებად მიმზიდველია და ახალგაზრდები საცხოვრებლად დიდი ქალაქებს ირჩევენ. გარდა ამისა, საქართველოს სოფლის მეურნეობის პროდუქციას თურქეთიდან იმპორტირებულ პროდუქციასთან კონკურენცია უწევს. ახალი წყალსამეურნეო ინფრასტრუქტურის მოწყობა ინფრასტრუქტურის განვითარების გრძელვადიან პროექტებთან ერთად ძალიან რთული და სერიოზული საკითხია, რომელსაც თან ახლავს წარუმატებლობის რისკი იმ შემთხვევაში, თუ არსებული პროგნოზები და დაშვებები მომავალში არ გამართლდება.

4 რეკომენდაციები

თავი 4.1-ში წარმოდგენილია წყლის რაციონალურ გამოყენებასთან დაკავშირებული საკითხების ჩამონათვალი, რომელსაც თან ახლავს შესაბამისი რეკომენდაციები სხვადასხვა დარგებისთვის.

4.1 წყლის რაციონალურ გამოყენებასთან დაკავშირებული ზოგადი რეკომენდაციები

საკითხი	შენიშვნა	წინაპირობა	გეგმა
პირდაპირი ზომები			
წყლის აუდიტი და ბალანსის შედგენა	წყლის აუდიტი და ბალანსის შედგენა წარმოადგენს სისტემაში წყლის ხელმისაწვდომობის, განაწილების, გამოყენებისა და დანაკარგების შეფასების საშუალებას. ასეთი შეფასება განსაკუთრებით	მონაცემების შეგროვება	მოკლე-ვადიანი

სამუშაო ვერსია განსახილველად

საკითხი	შენიშვნა	წინაპირობა	გეგმა
	მნიშვნელოვანია რესურსების შესაფასებლად, პოლიტიკის ჩამოსაყალიბებლად და გადაწყვეტილებების მისაღებად ინფრასტრუქტურის მომავალ განვითარებასთან დაკავშირებით.		
მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემის განვითარება GIS-ის გამოყენებით	წყალზე მოთხოვნის მართვის სტრატეგიების განხორციელებაში ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან სირთულეს წყალმომარაგების სხვადასხვა ასპექტების შესახებ თანამედროვე მონაცემების არარსებობა წარმოადგენს. წყლის აღრიცხვასთან ერთად აუცილებელია მონაცემების მოპოვების, სისტემატიზაციისა და დამუშავების ეფექტიანი სისტემის არსებობა, რომელიც გამოყენებული იქნება გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.	წყალმომარაგების სისტემის ინვენტარიზაცია	მოკლევადიანი
წყლის აღრიცხვა	წყლის რაოდენობის გაზომვა სისტემაში და მის გარეთ მაგისტრალურ არხებზე	არ აქვს	მოკლევადიანი
	წყლის რაოდენობის გაზომვა რეზერვუარებისა და სხვადასხვა წნევის მქონე ზონების შესასვლელში/გამოსასვლელში	არ აქვს	საშუალო-ვადიანი
	ოჯახების დონე	არ აქვს	გრძელვადიანი
წყლის გაჟონვის აქტიური და პასიური კონტროლი	წყლის გაჟონვის მართვა გულისხმობს მიწოდების ადგილებში წყლის ნაკადის მონიტორინგს დანაკარგის რაოდენობის და გაჟონვის ფაქტების დამდგენი ზომების შერჩევის მიზნით. წყლის გაჟონვის აქტიური კონტროლი ხორციელდება ადგილის დათვალიერების გზით და დაკავშირებულია GPS-ის საშუალებით წყლის გაჟონვის მონიტორინგთან. აქტიურ კონტროლთან ერთად საჭიროა მოდელირების ჩატარება ფონური მდგომარეობის დასადგენად, რაც ხელს შეუწყობს გაჟონვის ფაქტების ეფექტიანად დადგენას. წყლის გაჟონვის პასიური კონტროლი მოიცავს საჩივრების მართვას, აღრიცხვას და საჭიროებს პერსონალს, რომელიც რეაგირებას მოახდენს შემოსულ საჩივრებზე.	წყალმომარაგების ქსელის მოდელირება	საშუალო-გრძელვადიანი
აქტივების მართვის პროგრამა	აქტივების მართვის პროგრამა ითვალისწინებს არსებული ინფრასტრუქტურის მოდერნიზაციისა და განახლების დროში გაწერილი გეგმის მომზადებას.	წყალმომარაგების სისტემის ინვენტარიზაცია	მოკლევადიანი
წნევის მართვა	უსწორმასწორო რელიეფის გამო ცალკეულ ადგილებში ძალიან მაღალი, ხოლო სხვა ადგილებში ძალიან დაბალი წნევა ფიქსირდება. წნევის მართვა ძალიან მნიშვნელოვანია მომსახურების სათანადო დონის, დანაკარგების შემცირებისა და ხანგრძლივ ვადებში ინფრასტრუქტურის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად.	წყლის აღრიცხვა; წყალმომარაგების ქსელის მოდელირება	გრძელვადიანი

საკითხი	შენიშვნა	წინაპირობა	გეგმა
არაპირდაპირი ზომები			
წყალმომარაგების ქსელის მოდელირება	EPANET არის წყალმომარაგების სისტემების მოდელირების მაღალი დონის უფასო კომპიუტერული პროგრამა. მისი საშუალებით შესაძლებელია წყლის ხარჯის, წნევის და ხარისხის მოდელირება. ის ასევე გამოიყენება გაჟონვების	წყალმომარაგების სისტემის ინვენტარიზაცია	საშუალო-ვადიანი

სამუშაო ვერსია განსახილველად

საკითხი	შენიშვნა	წინაპირობა	გეგმა
	კონტროლის პროცესშიც. მისი საშუალებით შესაძლებელია წნევის მართვის ზემოქმედების შესწავლა. წნევის ავტომატური მართვით შესაძლებელია დანაკარგების შემცირება. მხოლოდ მოდელირებით შეუძლებელია წყლის მოხმარების ეფექტიანობის ამაღლება, თუმცა მისი დახმარებით შესაძლებელია მდგომარეობის უკეთ გაგება და წყლის მოხმარების ეფექტიანობის ამაღლებისკენ მიმართული ზომების განსაზღვრა.		
ფერმერების სუბსიდირება	წყლის სექტორი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული სახელმწიფო სუბსიდიებზე. ფერმერებიც გათავისუფლებული არიან გადასახადებისაგან. წყლის მოხმარების სუბსიდირების ნაცვლად შესაძლებელია სხვა მიმართულებების სუბსიდირება. ისეთი სახის სუბსიდიები, რომლებიც ფერმერებს ეხმარება ტექნიკის შეძენაში და შრომის ეფექტიანობის ამაღლებაში ან მათი დახმარება პროდუქციის რეალიზაციაში, ეფექტიანად ითვლება. ფერმერების დახმარება შესაძლებელია შემდეგი საშუალებებით: • რწყვის დაწვინებითი ან წვეთოვანი სისტემების მოწყობაში დახმარებით • ნიადაგის ტენიანობის გამზომი ხელსაწყოების შეძენაში დახმარებით • ტრენინგებით • მიღებული მოსავლის ან პროდუქტების მთავრობის მიერ უფრო მაღალ ფასად შესყიდვით		მოკლე-საშუალოვადიანი
	წყლის დანაკარგების შემცირება სასარგებლო იქნება სხვა დარგებისთვისაც. დაზოგილი წყალი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვა მიზნით ისეთ დარგებში, როგორიცაა აკვაულტურა, ჰიდროენერგეტიკა, რეკრეაცია და გარემოს დაცვა. შედეგების გადამამოწმებლად და რაოდენობრივ და ფულად მაჩვენებლებში გადისაყვანად აუცილებელია მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დადგენა.	წყლის რესურსების ინვენტარიზაცია; მიზეზ-შედეგობრივი კავშირები; წყლის დანაკარგების ჰიდროლოგიური და ეკონომიკური შეფასება	გრძელ-ვადიანი
წყლისა და ელექტროენერგიის გადასახადის ერთმანეთთან დაკავშირება	შესაძლებელია მომხმარებლებისაგან წყლისა და ელექტროენერგიის გადასახადის ერთად ამოღება. გადაუხდელობის შემთხვევაში მათ ეს მომსახურება შეუწყდებათ. ამისათვის საჭიროა მომსახურების არეალის გაფართოება და წყალმომარაგების დარგის რეფორმირება.	წყალმომარაგების უწყებების რესტრუქტურირება	გრძელ-ვადიანი
გაჟონვის კონტროლი GPS-ის საშუალებით	ურბანული ტერიტორიების კონტროლი სტრუქტურირებული მეთოდით გაჟონვის ფაქტების აღმოჩენის მიზნით. არსებობს ორი გზა: • წყალმომარაგების ქსელის კონტროლი • საზოგადოების მონაწილეობა მობილური აპლიკაციების საშუალებით გაჟონვის ნებისმიერი ადგილი, იქნება ეს კერძო მომხმარებელი თუ ქსელის ფარგლებში, დაფიქსირება GPS-ს კოორდინატებში, მოხდება მისი გადაღება და GIS ატვირთვა სისტემაში. შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია შესაბამისი ზომების მიღება წამახალისებელი მექანიზმების საშუალებით:	აპლიკაციის შემუშავება ან არსებული აპლიკაციების გამოყენება	მოკლე-საშუალოვადიანი

სამუშაო ვერსია განსახილველად

საკითხი	შენიშვნა	წინაპირობა	გეგმა
	- იმ ოჯახების ფინანსური დახმარება, რომლებიც განსაზღვრულ დროში უზრუნველყოფენ შეკეთებას ან ახალი სისტემის მოწყობას - საკადასტრო სისტემაში GPS წერტილების ჩართვა ოჯახების იდენტიფიცირებისა და პრობლემების ინდივიდუალურად მოგვარების მიზნით - გაჟონვის წერტილების ამსახველი რუკების გაზეთებში გამოქვეყნება, ტელევიზიით ჩვენება და ოჯახების „დაიცავი გარემო“ ან „დაზოგე წყალი“ კამპანიებში მონაწილეობისკენ მოწოდება		
აღრიცხვა ტერიტორიების მიხედვით	ნარჩენი წყლების არინების ხარჯების ანაზღაურება პირველ რიგში უნდა დაეკისროს სამრეწველო ობიექტებს წყალგაუმტარი და დაბინძურებული ტერიტორიების მიხედვით, და შემდგომ - ოჯახებს. ისეთ ტერიტორიებზე, როგორიცაა ავტომაქსების სადგომები, ავტოსარემონტო სახელოსნოები, სახურავები, რომლებიც წყალგაუმტარ ზედაპირებად ითვლება, წყალგამტარ ზედაპირებთან შედარებით მეტი რაოდენობის და მეტად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი წარმოიქმნება. შეფასებისთვის საჭირო მონაცემთა ბაზა შეიძლება შეიქმნას აერო ფოტოების და საკადასტრო სისტემის საფუძველზე. ასეთი სტანდარტი გერმანიაში მოქმედებს.	აერო ან სატელიტური ფოტოები; დამოკიდებულებ ა ზედაპირულ დაბინძურებასთან; ხარჯების განაწილების საფუძველი	საშუალო-ვადიანი
კერძო ჭების მონაცემთა წყაროდ გამოყენება	მიწისქვეშა წყლების დონეების შესახებ კერძო ჭების საშუალებით მიღებული ინფორმაციის გამოყენებით შესაძლებელია რუკების - როგორც წყლის რესურსების ინვენტარიზაციის განხორციელების ერთ-ერთი კომპონენტის - შექმნა. ამასთან, მარტივდება კერძო ჭების ინვენტარიზაცია. მიუხედავად იმისა, რომ ამოღებული წყლის რაოდენობა შეიძლება დიდი იყოს, ხოლო ხარისხი - არა, ადრე თუ გვიან ჩარევა მაინც იქნება აუცილებელი. გარდა ამისა, კერძო ჭების გამოყენების გამო ხელი ეშლება წყლის მოხმარების შემცირების ნებისმიერ მცდელობას. არ აქვს მნიშვნელობა, საიდან იღებს მომხმარებელი წყალს - წყალმომარაგების სისტემიდან, თუ ჭიდან. ნებისმიერ შემთხვევაში ადგილი აქვს წყლის გამოყენებას.	არ აქვს	მოკლე-ვადიანი
სატარიფო სისტემა	ტარიფების დადგენის ვარიანტები - ფაქტიური მოხმარება 1 მ³ წყლის ფიქსირებული ფასის საფუძველზე 1 მ³ წყლის ცვალებადი ფასი მოხმარების შესაბამისად	წყლის აღრიცხვა	მოკლე-ვადიანი
წყალმომარაგების კომპანიების შედარება	წყალმომარაგების და წყალარინების კომპანიების ოპერირებისა და ტექნიკური მომსახურების შეფასება საჭიროა მათი ეფექტიანობის შესადარებლად და ერთმანეთს შორის გამოცდილების გასაზიარებლად. ფასდება კომპანიების ქსელის სიგრძე, თანამშრომლების რაოდენობა, დახარჯული სახსრები, და სხვ. ეს ორგანიზაციებისთვის სასიამოვნო არ არის, თუმცა ეხმარება მომსახურების გაუმჯობესებაში.	წყალმომარაგების სისტემების ინვენტარიზაცია; ინდიკატორები	გრძელ-ვადიანი
ემისიის და იმისიის კომბინირებული პრინციპი	წყალჩაშვების შეფასება ხდება წლის განმავლობაში მისი რაოდენობისა და მიმდებ წყლის ობიექტზე მისი ზემოქმედების მიხედვით. მოქმედებს გადასახადების	წყლის სასურველი ხარისხის სტანდარტები;	საშუალო-ვადიანი

სამუშაო ვერსია განსახილველად

საკითხი	შენიშვნა	წინაპირობა	გეგმა
	სისტემა, რომლის მიხედვითაც სერიოზული დამზინძურებელი დაჯარიმებას ექვემდებარება.	მონიტორინგი	
კუმულაციური ზემოქმედების მიდგომა	წყალჩაშვების ნებართვების გაცემა კუმულაციური ზემოქმედების საფუძველზე. კუმულაციური ზემოქმედებები განიხილება როგორც დროითი, ასევე სივრცითი ასპექტებით.	მონიტორინგი; მოდელირება	საშუალო-ვადიანი
საკითხი	შენიშვნა	წინაპირობა	გეგმა
წყლის განაწილების დაგეგმვასთან დაკავშირებული ზომები			
წყლის ხელმისაწვდომობის დადგენა სატელიტური მონაცემებით	სატელიტური მონაცემების გამოყენება თოვლის საფარზე დასაკვირვებლად საშუალო და გრძელ ვადებში წყლის ხელმისაწვდომობის პროგნოზების მომზადების მიზნით.	არ აქვს	მოკლე-ვადიანი

4.2 წყლის რესურსები

No	საკითხი	აღწერა	ინდიკატორები
1	წყლის ბალანსის მოდელი	წყლის აუდიტი და ბალანსის მოდელი წარმოადგენს სისტემაში წყლის ხელმისაწვდომობის, განაწილების და გამოყენებისა შეფასების საშუალებას. ასეთი შეფასება ძალიან ეხმარება ისეთ პროცესებს, როგორიცაა რესურსების შეფასება, პოლიტიკის შემუშავება და გადაწყვეტილებების მიღება განსაკუთრებულად წყალსამეურნეო ინფრასტრუქტურის მოწყობასა და გრძელვადიან დაგეგმვასთან დაკავშირებით. ის წარმოადგენს წყალაღების და წყალმომარაგების, განსაკუთრებით ირიგაციის, დარგობრივი სტრატეგიების საფუძველს.	- გამოვლენილი პასუხისმგებელი უწყება - მდინარე მტკვრისა და დიდი შენაკადებისათვის შედგენილი წყლის ბალანსი - ჩართული სადამკვირვებლო პუნქტების რაოდენობა - მეთოდი, რომელიც ითვალისწინებს დაკვირვების მიღმა მყოფ წყალშემკრებებს - ჩართული წყალაღების პუნქტების რაოდენობა - ტრენინგში მონაწილე ადამიანების რაოდენობა
2	მონიტორინგი	ზუსტი წყლის ბალანსის შედგენა თითქმის შეუძლებელია მონაცემების არარსებობისა და მათი წინააღმდეგობრივი ხასიათის გამო. სარწმუნო მონაცემების მართვის უზრუნველსაყოფად რეკომენდებულია ფორმატის შემუშავება. ეს შესაძლებელია ჰიდროლოგიური წელიწადული იყოს	ჰიდროლოგიური წელიწადულის შემუშავებული ფორმატი
		ფორმატის შეთანხმების შემდეგ შესაძლებელია სადამკვირვებლო პუნქტების შეფასების ჩატარება	ჰიდროლოგიური წელიწადულის შემუშავებული ფორმატით შეფასებული სადამკვირვებლო პუნქტები
		CSV ფორმატში შექმნილი ჰიდროლოგიური წელიწადულის გამოქვეყნება შესაძლებელია ვებ-გვერდზე. სასურველია, რომ ეს გახდეს ოფიციალური ადგილი, სადაც განთავსებული იქნება უახლესი ჰიდროლოგიური მონაცემები.	შექმნილი ვებ-გვერდი CSV ფორმატის ჩამოტვირთვის შესაძლებლობა
3	წყალაღება	მონაცემები ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის ობიექტებიდან წყალაღების შესახებ გაურკვეველია და წყაროები ერთმანეთს ხშირად ეწინააღმდეგება. აუცილებელია მონაცემთა სათანადო მართვა, რაც წყალაღების პუნქტების ოფიციალური რეგისტრაციით უნდა დაიწყოს.	წყალაღების რეგისტრირებული პუნქტები
		მონაცემების შესანახად რეკომენდებულია GIS-ის გამოყენება. GIS-ის საშუალებით, ჰიდროლოგიური წელიწადულის ვებ-	წყალაღების რეგისტრირებული პუნქტები GIS-ში

სამუშაო ვერსია განსახილველად

No	საკითხი	აღწერა	ინდიკატორები
		გვერდზე შესაძლებელი იქნება წყალდების წერტილების ვიზუალიზაცია და სტატისტიკური ინფორმაციის განთავსება.	

4.3 წყალმომარაგების სისტემები

No	საკითხი	აღწერა	ინდიკატორები
1	მონიტორინგი	წყლის რაოდენობის გაზომვა სისტემაში და მის გარეთ მაგისტრალურ არხებზე	დამონტაჟებული და მოქმედი წყლის მრიცხველების რაოდენობა
		წყლის რაოდენობის გაზომვა რეზერვუარებისა და სხვადასხვა წნევის მქონე ზონების შესასვლელში/გამოსასვლელში	დამონტაჟებული და მოქმედი წყლის მრიცხველების რაოდენობა
		ოჯახების დონე	- ოჯახებში დამონტაჟებული და მოქმედი წყლის მრიცხველების რაოდენობა - ოჯახებში დამონტაჟებული წყლის მრიცხველების ჩვენებები
2	მონაცემების მართვა	დაკვირვების ინფორმაციის შესანახად აუცილებელია მონაცემთა თანმიმდევრული მართვა. საუკეთესო საშუალებას მონაცემების იმპორტისა და ექსპორტის ფუნქციის მქონე მონაცემთა ბაზა წარმოადგენს. ექსპორტის ფუნქცია სიმულაციურ მოდელირებაზე უნდა იყოს მორგებული	- შექმნილი მონაცემთა ბაზა - დაკვირვების ინფორმაციის იმპორტის შესაძლებლობა - დროითი მწკრივების ექსპორტის შესაძლებლობა
3	წყალზე მოთხოვნა	წყალზე მოთხოვნის არსებული სახეები (24 საათიანი, ყოველკვირეული, ყოველთვიური) , რომელიც დაყოფილია ისეთ ჯგუფებად, როგორიცაა ოჯახები, სამრეწველო ობიექტები და სხვ., ჰიდრავლიკური ქსელის მოდელის დაგეგმვისა და შექმნის წინაპირობას წარმოადგენს (იხ. ქვემოთ).	- შეგროვებული ინფორმაცია წყალზე მოთხოვნის არსებული სახეების შესახებ - წყალზე მოთხოვნის არსებული სახეების შესახებ ინფორმაციის გადამოწმება წყლის რაოდენობის გაზომვით
		აუცილებელია დაგეგმვის პროცესისათვის წყალზე მოთხოვნის პროგნოზების მომზადება. პროგნოზები უნდა მომზადდეს ურბანული და მიწათსარგებლობის მართვის დეპარტამენტებთან მჭიდრო თანამშრომლობით.	სხვადასხვა პერიოდებისთვის მომზადებული პროგნოზები
4	წყლის აუდიტი და ბალანსის შედგენა	წყლის აუდიტი და ბალანსის შედგენა წარმოადგენს სისტემაში წყლის ხელმისაწვდომობის, განაწილების, გამოყენებისა და დანაკარგების შეფასების საშუალებას. ის ასევე წარმოადგენს აუცილებელ წინაპირობას გაჟონვის ფაქტების დადგენისა და წნევის მართვის მიდგომების შესამუშავებლად და ასევე გამოიყენება წყალსარგებლობის და საგანგებო სიტუაციების მართვის პროცესში.	- მოდელში ინტეგრირებული მიწების რაოდენობა და სიგრძე - მოდელში ინტეგრირებული მიწების სიგრძე - კალიბრაცია წყლის აღრიცხვის მონაცემების საფუძველზე

სამუშაო ვერსია განსახილველად

4.4 რწყვა

No	საკითხი	აღწერა	ინდიკატორები
1	მონაცემთა მართვა	დაკვირვების ინფორმაციის შესანახად აუცილებელია მონაცემთა თანმიმდევრული მართვა. საუკეთესო საშუალებას მონაცემების იმპორტისა და ექსპორტის ფუნქციის მექონე მონაცემთა ბაზა წარმოადგენს. ექსპორტის ფუნქცია სიმულაციურ მოდელირებაზე უნდა იყოს მორგებული (იხ. Error! Reference source not found.)	- შექმნილი მონაცემთა ბაზა - დაკვირვების ინფორმაციის იმპორტის შესაძლებლობა - დროითი მწკრივების ექსპორტის შესაძლებლობა
2	მონიტორინგი	წყლის მოხმარების და ეფექტიანობის შესაფასებლად აუცილებელია ხარჯის გაზომვა.	- მონაცემთა ბაზაში რეგისტრირებული სადამკვირვებლო პუნქტები - მოქმედი სადამკვირვებლო პუნქტები - მონაცემთა ბაზაში შეტანილი რეგისტრირებული პუნქტების რაოდენობა
		მაგისტრალური არხების მიერ მდინარეებიდან ან წყალსაცავებიდან აღებული წყლის ხარჯის გაზომვა	- დაკვირვებისთვის საჭირო აღჭურვილობა - მოქმედი აღჭურვილობისა და სადამკვირვებლო პუნქტების რაოდენობა
		წყლის ხარჯის გაზომვა სარწყავი სექციების გამანაწილებელ სისტემებში	- დაკვირვებისთვის საჭირო აღჭურვილობა - მოქმედი აღჭურვილობისა და სადამკვირვებლო პუნქტების რაოდენობა
3	ტექნიკური მომსახურება	საჭიროა ტექნიკური მომსახურების გეგმის მომზადება შესაბამისი კადრებისა და ფინანსების მითითებით. გეგმის განხორციელება მისი შემუშავების მომენტიდან უნდა დაიწყოს.	- ტექნიკური მომსახურებით დაფარული არხების სიგრძე - ტექნიკური მომსახურების მომზადებული პროგრამა - მოთხოვნების მართვა - მომზადებული ფინანსური გეგმა - დადებული ხელშეკრულებები
4	წყლის რესურსების მართვა	სათანადო კომუნიკაცია და პასუხისმგებლობების მკაფიოდ განსაზღვრა ეფექტიანობის ამაღლების უმთავრესი წინაპირობაა. აუცილებელია ფერმერების მიერ წყლის ეფექტიანად გამოყენების უზრუნველყოფა. წარსულის გამოცდილების გათვალისწინებით, აუცილებელია ზემოდან ქვემოთ მიდგომის გამოყენება, რომლის ფარგლებშიც შპს საქართველოს მელიორაცია ჩაუტარებს ფერმერებს ტრენინგებს და მოსთხოვს მათ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სახეებისა და რწყვის გრაფიკის შეთანხმებას. ამ გზით შპს საქართველოს მელიორაცია სრულად გააკონტროლებს წყლის განაწილების საკითხს.	ჩატარებული საინფორმაციო შეხვედრები წყალმომარაგების შეფასებული მოდელები ფერმერებთან კომუნიკაციის მოქმედი მექანიზმები შპს საქართველოს მელიორაცია პასუხისმგებელია წყლის მიწოდების დაწყებასა და დასრულებაზე

5 ლიტერატურა

- Beldring, S. (2017). *Runoff map of Georgia*. Oslo: Norwegian Water Resources and Energy Directorate, ISBN 978-82-410-1579-3.
- Chomakhidze, K. (2017). *Assessment of Physical Water Supply System for Municipal Water Use in Georgia*. Tbilisi: UNDP Kura Project.
- Chomakhidze, K. (2017). *Minutes, National Consultant in the Kura II Project – Municipal Water Supply Expert - GE*. Tbilisi: UNDP, Kura II Project.
- CISBCCI. (2018). Commonwealth of Independent States - Bangladesh Chamber of Commerce & Industry. Retrieved from <http://cisbccci.org/azerbaijan/>
- Egis Bceom International. (2010). *Output 1 Sector Development Plan*. ADB, Project Number: 43556, Egis Bceom International In Association With GeoHydro Services, Developing an Urban Water Supply and Sanitation Sector Strategy and Regulatory Framework for Georgia.
- FAO. (2018). Aquastat. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>. Retrieved from <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>
- GEOSTAT. (2017). *Natural Resources of Georgia and Environmental Protection, 2016*. Tbilisi: National Statistic Office of Georgia, Statistical Publication.
- Hannan, T., Leummens, H., & Matthews, M. (2013). *Desk Study - Hydrology*. Tbilisi, Baku, Yerevan, 29 pp: UNDP/GEF Project Reducing transboundary degradation in the Kura-Aras river basin.
- LTD Georgian Amelioration. (2017). *Irrigation Strategy for Georgia 2017 - 2015*. Tbilis: Ministry of Agriculture of Georgia supported with Water Partnership Program and World Bank's "Georgia Irrigation and Land Market Development Project" funding.
- Megrelidze, I. (2017). *Initial assessment of available ground and surface water in Kura river basin in Georgia*. Tbilisi: UNDP, UNDP GEF Kura Project.
- Melua, D. (2015). *Municipal Water and Wastewater Sector in Georgia*. Tbilisi: Slovak Aid.
- Ukleba, B. (2017). *Report on Irrigation Infrastructure - ENG*. Tbilisi: UNDP, Kura Project.
- UNDP. (2017). *Inception Workshop Report*. Baku, Azerbaijan: UNDP-GEF Kura II Project.
- UNICEF. (2018). WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP). <https://washdata.org/>. Retrieved from <https://washdata.org/>
- Verdiyev, A. (2017b). *Analyze the historical hydrological station data along the Kura river basin to estimate the seasonal variability along the river*. Baku: UNDP Kura Project.
- Verdiyev, A. (2018). *Conduct an assessment of available ground and surface water in Kura river basin in Azerbaijan*. Baku, Azerbaijan: UNDP Kura II Project.
- Vogel, B. e. (2017). *Historic Water Use, Projected Water Demand and Water Status in the Kura River Basin*. ENVSEC Initiative, comprising UNDP, UNEP, UNECE, OSCE and REC.
- Wikipedia. (2018). Wikipedia. www.en.wikipedia.org. Retrieved from www.en.wikipedia.org
- World Bank. (2017). Climate Change Knowledge Portal. http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&m

სამუშაო ვერსია განსახილველად

enu=historical. Retrieved from

http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical

