



ბაუ დიზაინი

არქიტექტურისა
და ურბანული
დიზაინის ბიურო

შპს „ბაუ დიზაინი“

ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების
გეგმის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი შპს „გარემოსდაცვითი სამართლისა და აუდიტის
ცენტრი“

თბილისი, 2022

შინაარსი

1	შესავალი.....	8
2	ინფორმაცია დამგეგმავი ორგანოს შესახებ.....	8
3	ინფორმაცია სტრატეგიული დოკუმენტის შესახებ	9
4	ქალაქ წყალტუბოს განვითარების ხედვა	11
5	პროექტის განხორციელების არეალის გარემოს ზოგადი დახასიათება.....	14
5.1	კლიმატი, კლიმატის ცვლილება.....	14
5.1.1	მზის ნათება	14
5.1.2	ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა	16
5.1.3	ატმოსფერული ჰაერის ტენიანობა	18
5.1.4	ატმოსფერული ნალექები.....	20
5.1.5	თოვლის საფარი.....	23
5.1.6	ქარი	24
5.1.7	კლიმატის ცვლილების თანამედროვე ტენდენციები და მომავლის სცენარები	25
5.2	საკვლევი რაიონის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დახასიათება	27
5.2.1	გეომორფოლოგია	27
5.2.2	გეოლოგიური აგებულება	28
5.2.3	ტექტონიკა და სეისმურობა	31
5.2.4	ჰიდროგეოლოგია	32
5.2.5	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები	35
5.2.6	გეოდინამიკური პროცესები	37
5.3	გეგმარებითი ერთეულის ბიომრავალფეროვნება	44
5.3.1	ფლორა	44
5.3.2	ფაუნა.....	45
5.4	გეგმარებითი ერთეულის მწვანე საფარი	54
5.5	ბუნებრივი ღირებულებები/დაცული ტერიტორიები.....	62
5.5.1	თეთრი მღვიმის ბუნების ძეგლი	62
5.5.2	ხომულის მღვიმის ბუნების ძეგლი.....	63
5.6	გარემოს დაბინძურების ხარისხი	64
5.6.1	ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება.....	64

5.6.2	ხმაურის დონე.....	64
5.6.3	ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება.....	65
5.6.4	ნიადაგის დაბინძურების ხარისხი	77
5.7	განახლებადი ენერგიის წყაროების შეფასება.....	79
5.7.1	ქარის ენერგია.....	81
5.7.2	მზის ენერგია	82
5.8	ბუნებრივი რესურსების/წიაღისეულის გამოყენება	84
5.8.1	წყალტუბოს თერმულ-მინერალური წყლები	85
5.9	საინჟინრო ინფრასტრუქტურა.....	87
5.9.1	წყალმომარაგება.....	87
5.9.2	წყალარინება	88
5.9.3	ელექტრომომარაგება	89
5.9.4	ბუნებრივი აირით მომარაგება.....	99
5.9.5	კავშირგაბმულობა	100
5.9.6	ნარჩენების უტილიზაცია	100
5.10	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო	107
5.10.1	დემოგრაფია.....	107
5.10.2	მოსახლეობის დინამიკა.....	108
5.10.3	საბინაო ფონდი	109
5.10.4	დევნილთა რაოდენობა და საცხოვრებელი პირობები	113
5.10.5	განათლება.....	114
5.10.6	ჯანდაცვა	117
5.10.7	ინფრასტრუქტურა.....	118
5.10.8	ეკონომიკა.....	118
5.10.9	ტურიზმი და კულტურა.....	120
6	ზოგად ინფორმაციას გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ.....	122
7	ალტერნატივების განხილვა	122
7.1	სტრატეგიული ალტერნატივები	123
7.2	გეგმარების ალტერნატივები	123
7.3	კონკრეტული საქმიანობის ალტერნატივა.....	124
8	გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების ფაქტორები.....	125

9	სტრატეგიული დოკუმენტის სხვა სტრატეგიულ დოკუმენტთან მიმართება	127
10	ზოგადი ინფორმაცია სგშ-ის პროცესში ჩასატარებელი საბაზისო კვლევების შესახებ	127
11	შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილების, შერბილებისა და კომპენსირებისათვის საჭირო ღონისძიებები.....	129
12	სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშის სავარაუდო შინაარსი	129
	დანართები	132
	დანართი 1. ქალაქ წყალტუბოში და მის მიმდებარედ გავრცელებული ფლორის სახეობების ნუსხა	132
	დანართი 2 ქალაქ წყალტუბოს და მის მიმდებარედ გავრცელებული ფრინველთა ნუსხა	140
	დანართი 3 შპს „მწვანე სახლის“ მიერ გამწვანებისთვის გამოყენებული სახეობები.....	143

ცხრილები

ცხრილი 1 ქალაქ წყალტუბოს განვითარების ხედვები და ამოცანები	11
ცხრილი 2 მზის ნათების მახასიათებლები.....	14
ცხრილი 3 ჰაერის ტემპერატურის მახასიათებლები	17
ცხრილი 4 საანგარიშო ტემპერატურა.....	18
ცხრილი 5 ჰაერის ტენიანობის მახასიათებლები.....	19
ცხრილი 6 ატმოსფერული ნალექების მახასიათებლები.....	21
ცხრილი 7 ცხრილი თოვლის საფარის მახასიათებლები	23
ცხრილი 8 ქარის სიჩქარის მახასიათებლები.....	24
ცხრილი 9 ქარის მიმართულებებისა და შტილების განმეორებადობა	24
ცხრილი 10 ქ. წყალტუბოში არსებული ზოგიერთი ხე-მცენარის ჩამონათვალი	45
ცხრილი 11 საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული მუძუმწოვრების ნუსხა.....	46
ცხრილი 12 საკვლევი არეალის და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ღამურები.....	47
ცხრილი 13 ცხრილი წყალტუბოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ქვეწარმავლები	52
ცხრილი 14 წყალტუბოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ამფიბიები	53
ცხრილი 15 ხმაურის დონის გაზომვის შედეგები	65
ცხრილი 16 ზედაპირული და ჩამდინარე წყლების მოკლე ქიმიური ანალიზის შედეგები (13.10.2020)	65

ცხრილი 17 ზედაპირული და ჩამდინარე წყლების სრული ქიმიური ანალიზის შედეგები (03.12.2020)	67
ცხრილი 18 ზედაპირული და ჩამდინარე წყლების მოკლე მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგები	71
ცხრილი 19 ნიადაგის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები	78
ცხრილი 20 წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში არსებული წილისეული რესურსები.....	85
ცხრილი 21 ს.ს.“ენერგო-პრო ჯორჯიას“ კუთვნილი ფიდერების მონაცემები	90
ცხრილი 22 ს.ს.“ენერგო-პრო ჯორჯიას“ კუთვნილი ფიდერების დატვირთვის მონაცემები	98
ცხრილი 23 გაზის მარეგულირებელი პუნქტების ტექნიკური მახასიათებლები	99
ცხრილი 24 გაზომვარაგების ხარისხის შეფასება	100
ცხრილი 25 კონტეინერების ადგილმდებარეობა და რაოდენობა ქ. წყალტუბოში	101
ცხრილი 26 ნარჩენების ტრანსპორტირების ტექნიკური აღჭურვილობა.....	102
ცხრილი 27 მოსახლეობის რაოდენობა (ათასი კაცი)	107
ცხრილი 28 მოსახლეობის განაწილება ასაკობრივი ჯგუფის მიხედვით.....	107
ცხრილი 29 გენდერული მაჩვენებელი (ათასი კაცი).....	108
ცხრილი 30 მოსახლეობის განაწილება სოციალური მდგომარეობის მიხედვით (ათასი კაცი)	108
ცხრილი 31 სოციალურად დაუცველ და საპენსიო ასაკის პირთა რაოდენობა.....	108
ცხრილი 32 მოსახლეობის რაოდენობა.....	109
ცხრილი 33 ბოლო 5 წლის განმავლობაში სკოლების და მოსწავლე/მასწავლებელთა რაოდენობა.....	114
ცხრილი 34 ინფორმაცია სკოლების შესახებ.....	115
ცხრილი 35 ბოლო 5 წლის განმავლობაში ბაღების და მოსწავლე/მასწავლებელთა რაოდენობა.....	116
ცხრილი 36 ეკონომიკური საქმიანობების ტიპები	119
ცხრილი 37 ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმა	119
ცხრილი 38 ცხრილი გეგმარებითი ალტერნატივების შედარება	124
ცხრილი 39 კონკრეტული საქმიანობების ალტერნატივების შედარება.....	125
ცხრილი 40 გენგეგმით გათვალისწინებული ხედვები და შესაძლო ზემოქმედებას დაქვემდებარებული რეცეპტორები.....	126
ცხრილი 41 ინფორმაცია სგშ-ის პროცესში ჩასატარებელი საბაზისო კვლევების შესახებ	128
ილუსტრაციები	
ილუსტრაცია 1 ქალაქ წყალტუბოს გენგეგმის ზონირება.....	13

ილუსტრაცია 2 საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების რუკა	31
ილუსტრაცია 3 №1 მეწყრული ადგილი.....	38
ილუსტრაცია 4 №3 და №4 მეწყრული ადგილები	39
ილუსტრაცია 5 №4 მეწყრული ადგილი.....	40
ილუსტრაცია 6 ეროზიული პროცესები.....	41
ილუსტრაცია 7 გვერდითი ეროზიის უბანი.....	41
ილუსტრაცია 8 გამოფიტული და ადგილზე დაშლილი კირქვების ლოდნარი	42
ილუსტრაცია 9 გეოდინამიური პროცესების სქემატური რუკა.....	43
ილუსტრაცია 10 წითელი ციყვები (<i>Sciurus vulgaris</i>)	47
ილუსტრაცია 11 ართვინის ხვლიკი (<i>Darevskia derjugini</i>).....	52
ილუსტრაცია 12 ლიფსიტები მდინარე წყალტუბოს წყალში	54
ილუსტრაცია 13 ცენტრალური პარკის მოწყობის სამუშაოები	55
ილუსტრაცია 14 ცენტრალური პარკის კეთილმოწყობის სამუშაოები	57
ილუსტრაცია 15 ცენტრალურ პარკში არსებული ფიჭვის კორომები.....	58
ილუსტრაცია 16 ცენტრალური პარკის და სანატორიუმების ტერიტორიაზე არსებული სახეობები	58
ილუსტრაცია 17 ეკალ-ბარდები, არაჯანსაღ და დაზიანებულ ხე-მცენარეები	61
ილუსტრაცია 18 საბაზანოების გამოყენებული წყალის წყალჩაშვების წერტილი.....	73
ილუსტრაცია 19 ცივი ტბიდან სინჯის ალების ადგილი (კოორდინატები: X - 302798.16; Y - 4689227.39).....	73
ილუსტრაცია 20 ვაზნარის ხევიდან სინჯის ალების ადგილი (კოორდინატები: X - 303440.56; Y - 4688053.02)	74
ილუსტრაცია 21 ქარის სიჩქარეების დღიური და წლიური გადანაწილება.....	81
ილუსტრაცია 22 ქარის ენერგიის გამომუშავების პოტენციალი საკვლევ არეალისთვის....	82
ილუსტრაცია 23 საშუალო მონაცემები ქალაქ წყალტუბოსთვის.....	83
ილუსტრაცია 24 სამაკაშვილის ქუჩაზე: მიწისქვეშა სამარაგე რეზერვუარები, საშიბერო კამრა და სატუმბი სადგური.....	88
ილუსტრაცია 25 ქალაქ წყალტუბოს გამწმენდი ნაგებობა.....	89
ილუსტრაცია 26 ილუსტრაცია პლასტიკის ნარჩენების სეპარირებისთვის განკუთვნილი კონტეინერები	103
ილუსტრაცია 27 პლასტიკისა და ქაღალდის ნარჩენებისთვის განკუთვნილი კონტეინერები	104
ილუსტრაცია 28 კომპოსტირების ცენტრის გეგმა.....	106
ილუსტრაცია 29 ინდივიდუალური ტიპის საცხოვრებელი სახლები.....	109

ილუსტრაცია 30 ხუთ სართულიანი მრავალბინიანი სახლები	111
ილუსტრაცია 31 ყოფილის სამხედრო სანატორიუმი.....	112
ილუსტრაცია 32 ეკონომიკური აქტივობები	120

ნახაზები

ნახაზი 1 მზის ნათების ხანგრძლივობის და უმზეო დღეების რაოდენობის შიდაწლიური განაწილება, წყალტუბო.....	16
ნახაზი 2 ჰაერის საშუალო ტემპერატურის შიდაწლიური განაწილება	17
ნახაზი 3 ნახაზი ჰაერის აბს. და ფარდობითი ტენიანობის შიდაწლიური განაწილება, წყალტუბო.....	19
ნახაზი 4 ნახაზი ატმოსფერული ნალექების შიდაწლიური განაწილება	21
ნახაზი 5 ნახაზი ჰაერის საშუალო ტემპერატურისა და ატმოსფერული ნალექების შიდაწლიური განაწილება, წყალტუბო	23
ნახაზი 6 ქარის ვარდი, წყალტუბო.....	24

1 შესავალი

საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სისტემაში შემავალი საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – „სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი განვითარების სააგენტო“-ს დაკვეთით კომპანია BAU design-ის და მისი ქვეკონტრაქტორების მიერ მუშავდება პროექტი „ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმა“ საქართველოს მთავრობის 2022 წლის 6 ივნისის №275 განკარგულების საფუძველზე.

პროექტის მომზადების მიზანია, წყალტუბოს გენერალური გეგმის კონცეფციაზე დაყრდნობით შექმნას საცხოვრებელი, დასასვენებელი და სამუშაო გარემოს ბუნებრივი ღირებულების, ისტორიისა და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების, ტურისტული, სოციალური, სატრანსპორტო და საინჟინრო ინფრასტრუქტურის ჰარმონიული

განვითარების დეტალური პირობები.

პროექტის ფარგლებში შესასრულებელია შემდეგი სამუშაოები:

ა) ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის შემუშავებისათვის მოსამზადებელი კვლევები, დაზუსტებული გეგმარებითი ერთეული, განვითარების ხედვა, განვითარების სტრატეგია და სიცოცხლისუნარიანობის შეფასება;

ბ) საინვესტიციო ობიექტების და ტერიტორიების შესწავლა და გენერალური გეგმის კონცეფციით განსაზღვრული განვითარების პარამეტრების გათვალისწინება ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის შემუშავებაში;

გ) ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის სგმ- სკოპინგის ანგარიში და ქალაქ განაშენიანების გეგმის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების განხორციელებასთან დაკავშირებული დოკუმენტაციის შემუშავება;

დ) ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის პროექტი;

ე) განაშენიანების გეგმის არეალში საზოგადოებრივი სივრცეების - ბაზრის მიმდებარე ტერიტორიის, ცენტრალური პარკისა და განაშენიანების გეგმის საზღვრებში მყოფი სხვა საზოგადოებრივი სივრცეების განვითარების გეგმა/ები, მასში/თში განთავსებული ობიექტების და პერსპექტიული განვითარების პარამეტრების განსაზღვრით;

ვ) ღონისძიებებისა და წინადადებების შემუშავება ტერიტორიის განსაკუთრებული რეგულირების სტატუსისა და შესაბამისი რეჟიმის გათვალისწინებით.

2 რეგულირების სტატუსისა და შესაბამისი რეჟიმის გათვალისწინებით ინფორმაცია დამგეგმავი ორგანოს შესახებ

დამგეგმავი ორგანო	
დასახელება	საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სისტემაში შემავალი საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – „სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი განვითარების სააგენტო“
მისამართი	ქ. თბილისი, სანაპიროს ქუჩა #2
ტელეფონი	+(995 32) 299 11 11; +(995 32) 299 11 05

ელექტრონული ფოსტა	ministry@moesd.gov.ge
ვებგვერდი	http://www.moesd.gov.ge
წარმომადგენელი პირი	ნინო გვენცაძე
წარმომადგენელი პირის მობ.	+995 577 17 10 11
წარმომადგენელი პირის ელ-ფოსტა	n.gventsadze@mrdi.gov.ge
შემსრულებელი საკონსულტაციო ორგანიზაცია	
დასახელება	შპს „ბაუ დიზაინი“
მისამართი	ქ. თბილისი, დ. უზნაძის ქ. 95
ტელეფონი	598675222
ელექტრონული ფოსტა	office@baudesign.ge
ვებგვერდი	www.baudesign.ge
წარმომადგენელი პირი	მიხეილ ბალიაშვილი
წარმომადგენელი პირის მობ.	598675222
წარმომადგენელი პირის ელ-ფოსტა	m.baliashvili@baudesign.ge
სკოპინგის ანგარიშის მომზადებაზე პასუხისმგებელი საკონსულტაციო ორგანიზაცია	
დასახელება	შპს „გარემოსდაცვითი სამართლისა და აუდიტის ცენტრი“
მისამართი	საქართველო, თბილისი, გლდან-ნაძალადევის რაიონი, გურამიშვილის გამზ., N 17ა
ტელეფონი	+995 599 953690
ელექტრონული ფოსტა	mako.kan96@gmail.com
წარმომადგენელი პირი	მანანა ბოჭორიშვილი

3 ინფორმაცია სტრატეგიული დოკუმენტის შესახებ

სტრატეგიული დოკუმენტის შემუშავების საფუძველს წარმოადგენს 2021 წლის 15 დეკემბერს საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს მიერ გამოცხადებულ კონკურსში (საკონკურსო განცხადების ნომერი CNT210000032) გამარჯვებული კომპანიის შპს „ბაუ დიზაინისა“ და საქართველო რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს შორის დადებული ხელშეკრულება - ქალაქ წყალტუბოს გენერალური გეგმის კონცეფციის შემუშავების საპროექტო მომსახურების შესყიდვის (CPV-71400000; CPV-71410000) შესახებ.

გაფორმებული ხელშეკრულების შესაბამისად პროექტი მოიცავს შემდეგი სახის მომსახურების გაწევას:

ეტაპი 1

1.1 ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის შემუშავებისათვის მოსამზადებელი კვლევები, განვითარების ხედვა, განვითარების სტრატეგია და სიცოცხლისუნარიანობის შეფასება

1.1.1 შუალედური, სამუშაო ვერსიის შემუშავება და წარდგენა

1.1.2 საბოლოო ვერსიის შემუშავება და წარდგენა

1.2 ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის კონცეფცია

(შემუშავდება იმ შემთხვევაში, თუ კვლევების პროცესში დადგინდება ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის კონცეფციის შემუშავების და დამტკიცების საჭიროება)

1.2.1 სამუშაო ვერსიის შემუშავება და წარდგენა

1.2.2 საბოლოო ვერსიის შემუშავება და წარდგენა

ეტაპი 2

2. ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის პროექტისა და სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშის შემუშავება

2.1 ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის სკოპინგის ანგარიშის წარდგენა

2.2 ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის პროექტის შუალედური სამუშაო ვერსიის და სკოპინგის გათვალისწინებით ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის სგმ-ს ანგარიშის შემუშავება და წარდგენა

2.3 ქალაქ წყალტუბოს ცენტრალური ნაწილის განაშენიანების გეგმის პროექტის საბოლოო ვერსიის შემუშავება და წარდგენა.

4 ქალაქ წყალტუბოს განვითარების ხედვა

შპს „ბაუდიზაინის“ მიერ შემუშავებული, ქალაქ წყალტუბოს განვითარების ხედვები და მიზნები მოცემულია ცხრილში 1.

ცხრილი 1 ქალაქ წყალტუბოს განვითარების ხედვები და ამოცანები

№	ხედვა	მიზანი
1.	ცენტრალური პარკის ახალი (სარეკრეაციო) ფუნქციების განსაზღვრა: ➤ ღია საცურაო აუზების სისტემა ➤ საბავშვო სათამაშო მოედნები ➤ ღია მრალფუნქციური (საკონცერტო) სივრცე ➤ სხვადასხვა საპარკო (აქტიური და პასიური) დასვენება გართობის ინფრასტრუქტურის მოწყობა	• კურორტის ფუნქციური გამრავალფეროვნება -წყალტუბო ცოცხალი ქალაქი • მუნიციპალური შემოსავლების ზრდა • რეგიონული ცენტრის ფუნქციის ზრდა • ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესება
2.	საკვანძო ადგილებში: ➤ პარკის; ➤ რკ. სადგურის; ➤ ფეხბურთის სტადიონის; ➤ ბაზრის სიახლოვეს; ღია ავტოსადგომების მოწყობა კურორტისა და ქალაქის სხვადასხვა ფუნქციების ვიზიტორების მომსახურებისთვის	• ეკოლოგიური გარემოს გაუმჯობესება • უსაფრთხო და ჯანსაღი გარემოს შექმნა • მდგრადი განვითარება • რეგიონული ცენტრის ფუნქციის ზრდა
3.	კურორტის დეგრადირებული სანატორიუმების და მათი დამხმარე ინფრასტრუქტურის ფუნქციური და აღდგენა/ადაპტაცია/რეკონსტრუქცია/ახალი მშენებლობა	• ეკოლოგიური გარემოს გაუმჯობესება • დეგრადირებული სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს გაჯანსაღება • დასაქმების ზრდა • მუნიციპალური შემოსავლების ზრდა • ეკოლოგიური გარემოს გაუმჯობესება • ეკოლოგიური გარემოს გაუმჯობესება • დაცვა/განვითარება • მიწის ღირებულების ზრდა
4.	არსებული პარკის ჩრდილოეთით	• ეკოლოგიური გარემოს გაუმჯობესება • კურორტის ფუნქციური გამრავალფეროვნება • უსაფრთხო და ჯანსაღი გარემოს შექმნა • მდგრადი განვითარება • საცხოვრებელი გარემოს გაუმჯობესება
5.	ქალაქის კომერციული და ურბანული ცენტრის გადაგეგმარება/მოწესრიგება	• საცხოვრებელი გარემოს გაუმჯობესება • ეკოლოგიური გარემოს გაუმჯობესება

		• რეგიონული ცენტრის ფუნქციის ზრდა
6.	შემოვლითი საავტომობილო (ტრანზიტული) დერეფნების შექმნა	• ეკოლოგიური გარემოს გაუმჯობესება • კულტურული და ეკოლოგიური ღირებულებების დაცვა • გადაადგილების (მობილობის) ხარისხის გაუმჯობესება
7.	არსებული პარკის დასავლეთით და აღმოსავლეთით არსებული გამწვანებული ტერიტორიების ერთიანი საპარკო სისტემის ელემენტებად განხილვა და განსხვავებული (სათავგადასავლო) პარკის ფუნქციების დადგენა	• კურორტის ფუნქციური გამრავალფეროვნება • ეკოლოგიური გარემოს გაუმჯობესება • უსაფრთხო და ჯანსაღი გარემოს შექმნა • მდგრადი განვითარება • რეგიონული ცენტრის ფუნქციის ზრდა
8.	არსებული რკინიგზის ხაზის საგარეუბნო (მიწისზედა მეტრო) ხაზად გამოყენება	• საარსებო არეალის (დასაქმების შესაძლებლობების) ზრდა • უსაფრთხო და ჯანსაღი გარემოს შექმნა • მდგრადი განვითარება • რეგიონული განვითარება • გადაადგილების (მობილობის) ხარისხის გაუმჯობესება • საცხოვრებელი გარემოს გაუმჯობესება
9.	გასართობი („აკვაპარკი“) კლასტერის განვითარება წყალტყბოს შესასვლელში	• რეგიონული ცენტრის ფუნქციის ზრდა • საცხოვრებელი გარემოს გაუმჯობესება • დასაქმების ზრდა • მუნიციპალური შემოსავლების ზრდა
10.	სარეზერვო საცხოვრებელი ტერიტორიების დადგენა და განაშენიანების პირობებისა და ხასიათის დაგეგმარება დევნილთა საცხოვრებელი კომპლექსის მიმდებარედ	• საცხოვრებელი გარემოს გაუმჯობესება • დეგრადირებული სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს გაჯანსაღება • უსაფრთხო ურბანული გარემოს შექმნა
11.	საცხოვრებელი უბნების სოციალური / საზოგადოებრივი და კომერციული არეალების და ადგილების იდენტიფიცირება და განვითარების პირობების დადგენა	• ეკონომიკური განვითარების ხელშეწყობა • საცხოვრებელი გარემოს გაუმჯობესება • დეგრადირებული სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს გაჯანსაღება
12.	სატრანსპორტო და საინჟინრო ინფრასტრუქტურის	• საცხოვრებელი გარემოს გაუმჯობესება

		• დეგრადირებული სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს გაჯანსაღება • უძრავი ქონების ღირებულების ზრდა
--	--	---

ილუსტრაცია 1

განაშენიანების გეგმის ხაღვა



ისტორიული პარკი

01 თერმული პარკი
02 თერმული აუზი
03 ღია საკონცერტო დარბაზი, აქტიური პარკი, საბავშვო პარკი
04 დეკორატიული ბაღი, ზედაპირული წყლების ლანდშაფტური ფილტრაცია

განივი პარკი

05 ექსტრემალური ველო ტრასა
06 ტყე-პარკი
07 ტყის ქოხები (Tiny Forest Cabin)

სამხრეთის პარკი

08 აკვა პარკი

ჩრდილოეთის პარკი

16 არსებული ტბა
17 სარეზერვუო გამწვანებული ტერიტორია
18 საჯინიბო (საცხენოსნო ტურებისათვის)
19 მრავანფუნქციური სპორტული ზონა

ცენტრები

20 წყალტუბოს ისტორიული და საკურორტო ცენტრი
21 ადმინისტრაციული ცენტრი

სასტუმრო და საცხოვრებელი ფუნქციები

24 სასტუმრო და საცხოვრებელი სახლი
25 სასტუმროს ტიპის საცხოვრებელი სახლი
26 ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლების კომპლექსი
27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41 სასტუმრო

სხვა ფუნქციები

42 სარეაბილიტაციო ცენტრი
43 შემეცნებით/საგანმანათლებლო ცენტრი

44 წყალტუბოს მუზეუმი
45 ახალგაზრდული ცენტრი
46 ივენთ პოლი

კავშირები

48 ელექტრო ავტოსადგური
49 ელექტრო ტრანსპორტის წრე
50 ავტოსადგომი
51 შემოვლითი გზა
52 რკინიგზის საზი
წყალტუბო-ქუთაისი-აეროპორტი
53 რკინიგზის სადგური

ცხრილში მოცემულია კომპანიის მიერ ამ ეტაპისთვის შემუშავებული ხედვები და მიზნები, რომლებმაც შესაძლოა პროექტის შემდეგ ეტაპზე გარკვეული სახის ცვლილებები/კორექტირება განიცადოს.

5 პროექტის განხორციელების არეალის გარემოს ზოგადი დახასიათება

5.1 კლიმატი, კლიმატის ცვლილება

წყალტუბო ბალნეოლოგიური კურორტია კოლხეთის დაბლობზე, მდ. გუბისწყლის (მდ. რიონის მარჯვენა შენაკადი) ხეობაში, ადმინისტრაციულად წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ცენტრია.

კლიმატური თვალსაზრისით, კურორტის ტერიტორია მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკული კლიმატის ნოტიო ოლქის¹ ზღვის ნოტიო კლიმატურ ზონას რბილი, თბილი, უთოვლო ზამთრით და ცხელი ზაფხულით, კარგად გამოხატული დამახასიათებელი მუსონური ქარებით.

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

ტერიტორიის დახასიათება მოხდა წყალტუბოს და ქუთაისის მეტეოსადგურებით, რომლებიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 122 და 114 მეტრ სიმაღლეზე, შესაბამისად. წყალტუბოში მეტეოროლოგიური სადგური მოქმედებდა 1987 წლამდე, შემდგომ, 2006 წლამდე მეტეოროლოგიური დაკვირვებები ხორციელდებოდა საგუშაგოს რეჟიმში, ანუ ამ პერიოდისათვის მონაცემები არსებობს მხოლოდ ჰაერის მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურებისა და ნალექების რაოდენობის შესახებ. საკვლევ რაიონში ამჟამად არსებული კლიმატური პირობების, ასევე, კლიმატური პარამეტრების ცვლილების მიმდინარე ტენდენციების შეფასება და მომავლის სცენარების შედგენა განხორციელდა ქუთაისის მეტეოსადგურის მონაცემების გამოყენებით, რომელიც მიეკუთვნება იმავე კლიმატურ ზონას და შერჩეული იქნა კლიმატური პირობების მსგავსების საფუძველზე.

5.1.1 მზის ნათება

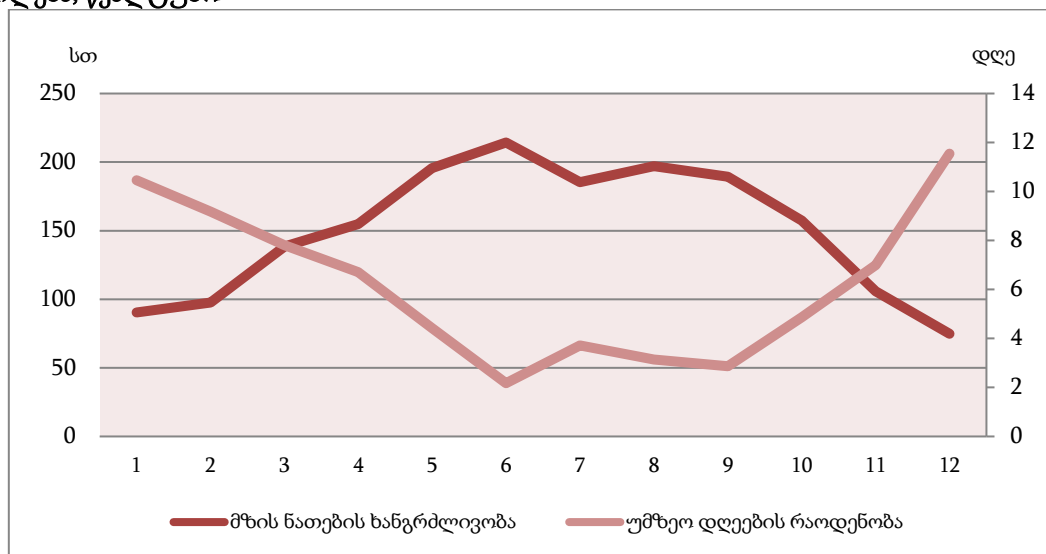
დასავლეთი კავკასიონი მთელი წლის განმავლობაში იღებს დიდი რაოდენობით მზის სხივურ ენერგიას, თუმცა განსახილველ რაიონში მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად შემცირებულია ღრუბლიანობის გამო და შედეგად, წყალტუბო ქვეყნის ტერიტორიაზე არ გამოირჩევა მზის ნათების მაღალი მაჩვენებლებით. მზე აქ საშუალოდ, წლის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

ცხრილი 2 მზის ნათების მახასიათებლები

¹ http://drm.cenn.org/paper_atlas/RA-part-2.pdf

კლიმატური პარამეტრი	მეტეო- სადგური	თვე												წე ლი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
მზის ნათების ხანგრძლივობა, სთ	წყალტუბო	9 0	9 8	13 8	15 5	19 6	21 4	18 5	19 7	18 9	15 7	10 6	7 5	180 1
უმზეო დღეების რაოდენობა	წყალტუბო	1 0	9	8	7	4	2	4	3	3	5	7	1 2	74

ნახაზი 1 მზის ნათების ხანგრძლივობის და უმზეო დღეების რაოდენობის შიდაწლიური განაწილება, წყალტუბო



5.1.2 ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა

5.1.2.1 ძირითადი ტემპერატურული მახასიათებლები

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

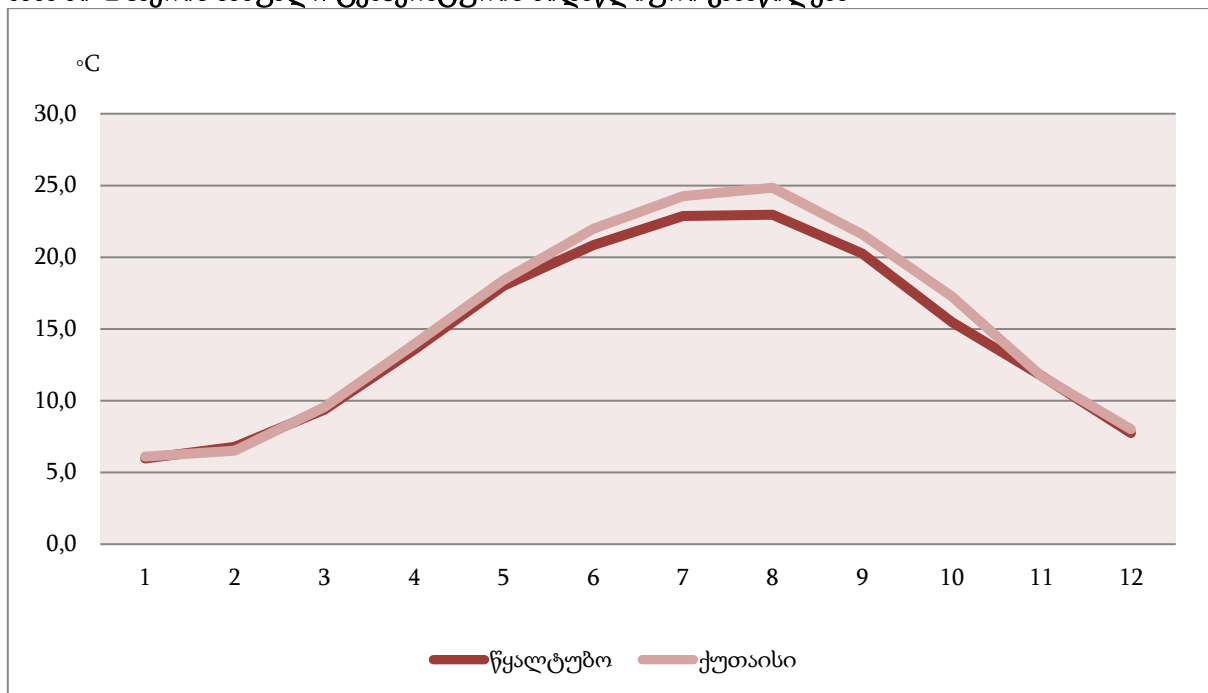
ზამთარი საკმაოდ თბილია. ყველა თვის საშუალო ტემპერატურა დადებითია. საშუალო სეზონური ტემპერატურა $+7^{\circ}\text{C}$ -ს შეადგენს და საშუალოდ, $+3$, $+11^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში მერყეობს დღე-ღამის განმავლობაში. დღეთა რაოდენობა, როდესაც მინ. ტემპერატურა უარყოფითია, საშუალოდ 15-25 დღეს შეადგენს, ხოლო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

სექტემბერი უფრო თბილია, ვიდრე მაისი, 8-9 თვე საშუალო ტემპერატურა 10°C -ზე მაღალია, 6 თვე - 15°C -ზე, ხოლო 4 თვე 20°C -ზე მაღალია. ზაფხული ცხელი და ხანგრძლივია. ზაფხულის საშუალო ტემპერატურა $+22$, $+24^{\circ}\text{C}$ -ს შეადგენს. საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა $+27$, $+31^{\circ}\text{C}$, ხოლო მინიმალური $+18$, $+20^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში მერყეობს. ცხელ დღეთა რაოდენობა, როდესაც მაქს. ტემპ-რა $>25^{\circ}\text{C}$ აპრილიდან ოქტომბრის ჩათვლით აღინიშნება და საშუალოდ 110-130 დღეს შეადგენს, საკმაოდ ხშირია (წელიწადში 40-50) ზაფხულის დღეები 30°C -ზე მაღალი ტემპერატურით, ხოლო ექსტრემალურად ცხელი დღეები ზაფხულის განმავლობაში საშუალოდ 10-ჯერ დაიკვირვება. ტერიტორიაზე საკმაოდ მნიშვნელოვანია ე.წ. ტროპიკული ღამეების (მინ. ტემპ-რა $>20^{\circ}\text{C}$) რიცხვიც. წლის მანძილზე ასეთი ღამეები დაახლოებით 35-40-ჯერ დაიკვირვება. აბსოლუტური მაქსიმუმები რაიონის ფარგლებში $+40^{\circ}\text{C}$ -ს აღემატება. წლის თბილ პერიოდში, საშუალოდ, წელიწადში სამ-ოთხჯერ დაიკვირვება თბური ტალღების გავრცელება, რომელთა ხანგრძლივობა საშუალოდ 7-10 დღეს შეადგენს. დროითი რიგების ანალიზით, ვლინდება მათი განმეორებადობის და ხანგრძლივობის ნიშნადი მატება უკანასკნელ 20-წლიან პერიოდში.

ცხრილი 3 ჰაერის ტემპერატურის მახასიათებლები

კლიმატური პარამეტრი	მეტეო-სადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ჰაერის საშუალო ტემპ-რა, °C	წყალტუბო	6.0	6.8	9.4	13.6	18.0	20.8	22.9	23.0	20.3	15.5	11.7	7.7	14.6
	ქუთაისი	6.1	6.5	9.6	13.9	18.4	22.0	24.3	24.8	21.6	17.3	11.7	8.0	15.3
ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპ-რა, °C	წყალტუბო	10.1	10.1	13.8	18.6	23.7	26.5	29.0	29.6	26.5	22.0	16.7	11.9	19.7
	ქუთაისი	9.7	10.9	14.7	19.9	24.5	27.6	29.4	30.2	27.0	22.3	16.0	11.6	20.3
ჰაერის ტემპ-რის აბს. მაქსიმუმი, °C	წყალტუბო	22.5	25.1	28.3	31.7	35.2	37.6	40.5	39.6	37.6	34.0	27.6	25.6	40.5
	ქუთაისი	21.4	23.8	29.0	33.9	37.6	39.0	43.1	42.2	40.0	35.2	27.2	24.6	43.1
ჰაერის საშუალო მინიმალური ტემპ-რა, °C	წყალტუბო	2.2	2.6	4.9	8.7	13.1	16.4	19.4	19.6	16.3	11.9	7.1	3.8	10.3
	ქუთაისი	3.7	3.6	6.2	9.7	14.0	17.8	20.5	20.7	17.6	13.8	8.8	5.5	11.8
ჰაერის ტემპ-რის აბს. მინიმუმი, °C	წყალტუბო	-11.1	-13.5	-8.2	-4.3	1.3	9.0	12.7	11.2	6.5	-1.0	2.9	7.0	-13.5
	ქუთაისი	-9.2	-9.8	-3.5	-2.1	6.1	8.5	13.0	13.4	8.6	3.0	-1.0	6.7	-9.8

ნახაზი 2 ჰაერის საშუალო ტემპერატურის შიდაწლიური განაწილება



5.1.2.2 სასოფლო-სამეურნეო ტემპერატურული მახასიათებლები

განსახილველი რაიონის ფარგლებში შემოდგომის პირველი წაყინვა ნოემბრის ბოლოდან და დეკემბრის მეორე ნახევრამდე აღინიშნება, გაზაფხულის უკანასკნელი წაყინვა კი, საშუალოდ, მარტის დასაწყისში დგება, თუმცა არის წლებიც წაყინვების გარეშე. უყინვო პერიოდის საშუალო ხანგრძლივობა წყალტუბოში საშუალოდ 270-290 დღეს შეადგენს.

სავეგეტაციო პერიოდი (საშ. ტემპ-რა>10°C) 240-დან 260 დღემდე გრძელდება, ხოლო აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი საშუალოდ 4500-4600 გრადუსის ფარგლებში მერყეობს.

5.1.2.3 საშენებლო-კლიმატური მახასიათებლები

საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობების თბოტექნიკური გაანგარიშებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს გარე ჰაერის ტემპერატურული რეჟიმი. ტემპერატურის მაჩვენებლებიდან გამომდინარე, შენობაში ყალიბდება გათბობის და გაგრილების მოთხოვნაც. გარე ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობას და შესაბამისად, შენობის ენერგიის მოთხოვნას შორის კავშირი შესაძლებელია სხვადასხვა ტემპერატული პარამეტრების, ე.წ. ტემპერატურის საანგარიშო სიდიდეების გათვალისწინებით.

დაკვირვების მონაცემები ადასტურებს, რომ კურორტზე ზამთრის კლიმატური პირობები საკმაოდ რბილია, ხოლო ზაფხულის - შედარებით არაკომფორტული. აქ გასათბობი პერიოდი მხოლოდ 3-4 თვე გრძელდება, ხოლო გაგრილების (კონდენცირების) საჭიროება, განსაკუთრებით, ბოლო პერიოდში საკმაოდ საგრძნობი გახდა.

ცხრილი 4 საანგარიშო ტემპერატურა

მეტეო-სადგური	საანგარიშო ტემპერატურა		გასათბობი პერიოდი ²		გათბობის გრადუს-დღეების რაოდენობა ³	გაგრილების (კონდენცირების) გრადუს-დღეების რაოდენობა
	ყველაზე ცივი ხუთდღიურ ბის	ზამთრის სავენტილაციო ⁴	საშუალო ტემპერატურა	ხანგრძლივობა (დღეები)		
წყალტუბო	-3.0	3.0	6.7	122	1801	757
ქუთაისი	-3.6	1.9	6.5	113	1635	742

5.1.3 ატმოსფერული ჰაერის ტენიანობა

5.1.3.1 ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

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

² გასათბობი პერიოდი ეწოდება წელიწადის ისეთ მონაკვეთს, როდესაც ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურა +10 გრადუსზე ნაკლებია ან ტოლი.

³ გათბობის/გაგრილების სეზონის გრადუს-დღეების რიცხვი განისაზღვრება გარე ჰაერის საშუალო დღეღამური და საბაზისო ტემპერატურების სხვაობით. საბაზისო ტემპერატურის მაჩვენებელად აღებულია შენობაში ადამიანებისთვის კომფორტული ტემპერატურა (18°C).

⁴ ზამთრის სავენტილაციო ტემპერატურა წარმოადგენს გასათბობი პერიოდის ყველაზე ცივ ნაწილის საშუალო ტემპერატურას. გასათბობი პერიოდის ყველაზე ცივ ნაწილად მიიჩნევა მისი ხანგრძლივობის 15% (მაქსიმუმ 25 დღე).

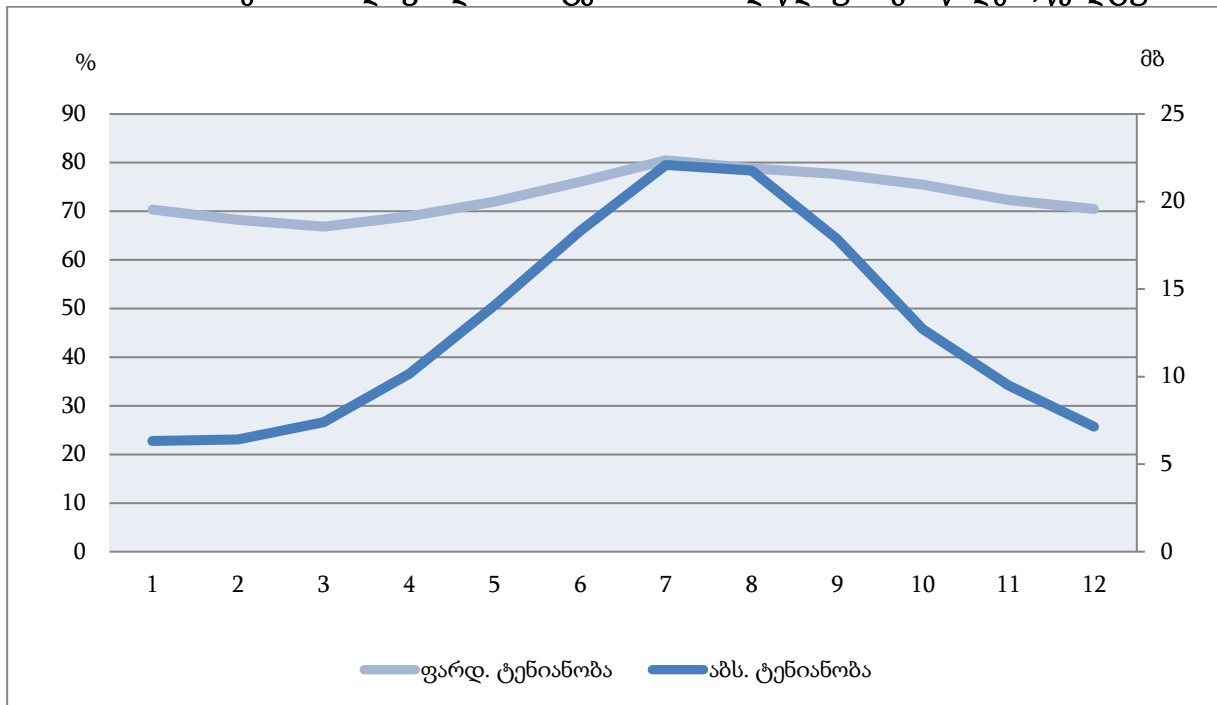
5.1.3.2 ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა (წყლის ორთქლის პარციალური წნევა)

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

ცხრილი 5 ჰაერის ტენიანობის მახასიათებლები

კლიმატური პარამეტრი	მეტეო-სადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	წყალტუბო	70.4	68.2	66.8	69.0	72.0	76.1	80.5	78.9	77.6	75.5	72.3	70.4	73.1
	ქუთაისი	70.2	70.5	70.3	69.2	70.9	73.3	75.0	74.0	71.5	70.2	69.3	69.2	71.1
წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, მმ	წყალტუბო	6.3	6.4	7.4	10.2	14.1	18.3	22.1	21.8	17.9	12.7	9.5	7.1	12.6
	ქუთაისი	6.5	6.7	8.1	10.6	14.5	18.9	22.1	22.6	17.9	13.5	9.4	7.3	13.2

ნახაზი 3 ნახაზი ჰაერის აბს. და ფარდობითი ტენიანობის შიდაწლიური განაწილება, წყალტუბო



5.1.4 ატმოსფერული ნალექები

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

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

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

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

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

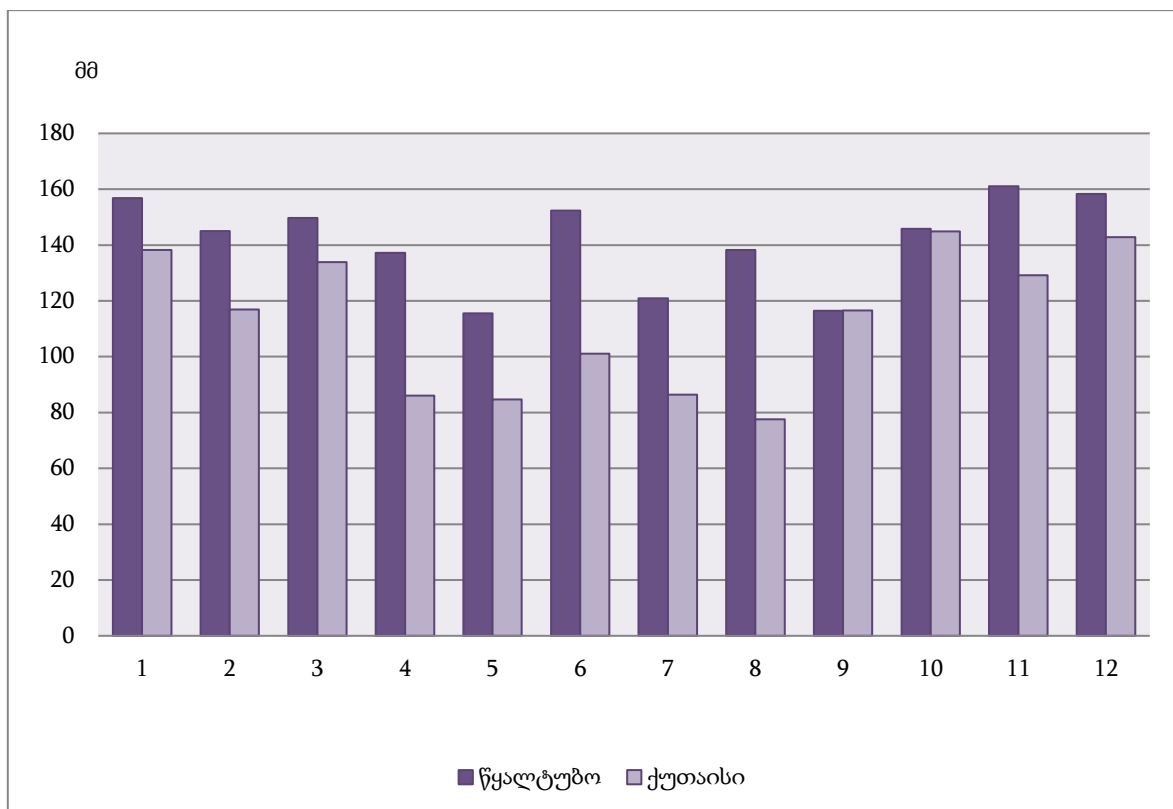
ცხრილი 6 ატმოსფერული ნალექების მახასიათებლები

კლიმატური პარამეტრი	მეტეო-სადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, მმ	წყალტუბო	157	145	150	137	116	112	118	131	116	146	161	138	1697
	ქუთაისი	138	131	134	116	105	100	106	119	116	146	161	138	1358
ნალექების მაქს. დღელამური რაოდენობა, მმ	წყალტუბო	57	99	97	59	73	116	97	154	89	100	117	112	154
	ქუთაისი	71	95	64	41	72	69	90	89	91	83	84	84	95
ნალექიან დღეთა რიცხვი	წყალტუბო	144	113	114	114	112	113	112	111	111	111	111	113	148
	ქუთაისი	13	12	14	11	10	10	10	8	9	10	11	13	132

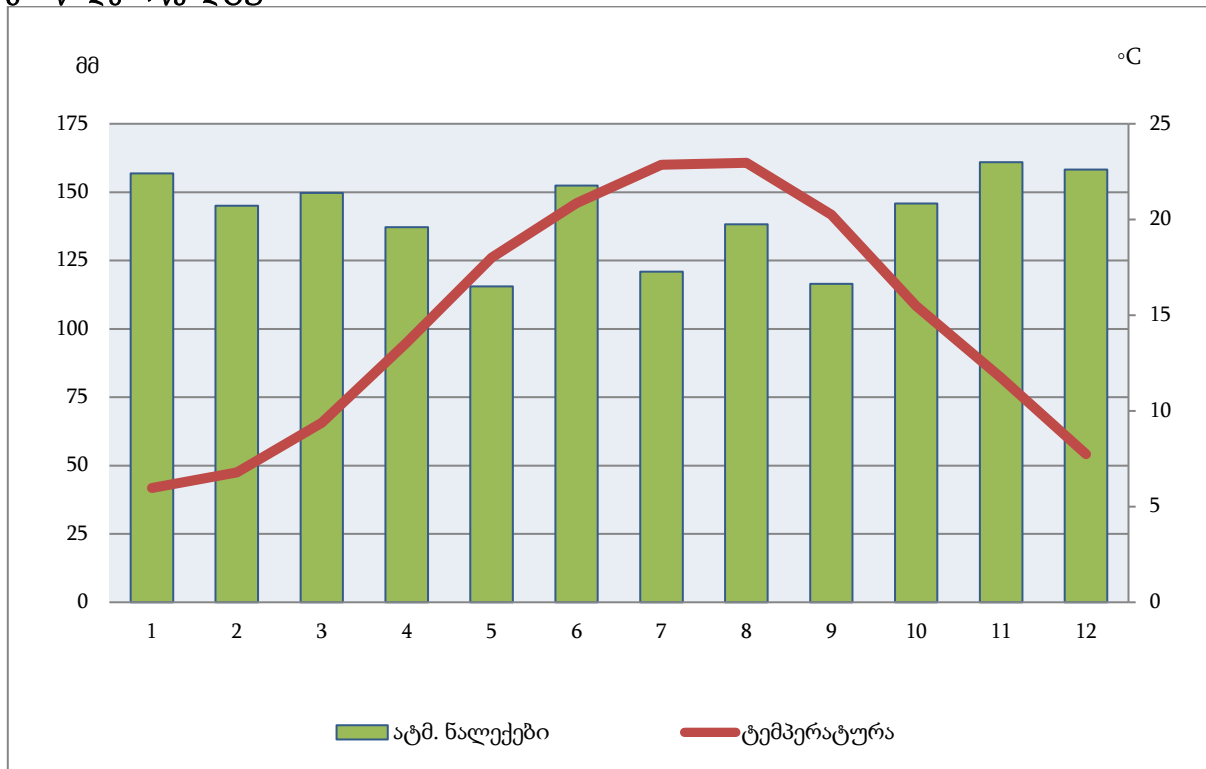
კლიმატური პარამეტრი	მეტეო-სადგური	უზრუნველყოფა, %					
		2	5	10	80	90	95
ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა, მმ	წყალტუბო	2688	2345	2086	1310	1266	1246
	ქუთაისი	1895	1739	1622	1270	1250	1241

კლიმატური პარამეტრი	მეტეო-სადგური	უზრუნველყოფა, %					
		1	2	5	10	20	63
ნალექების მაქს. დღელამური რაოდენობა, მმ	წყალტუბო	177	162	142	126	109	75
	ქუთაისი	99	96	91	86	79	64

ნახაზი 4 ნახაზი ატმოსფერული ნალექების შიდაწლიური განაწილება



ნახაზი 5 ნახაზი ჰაერის საშუალო ტემპერატურისა და ატმოსფერული ნალექების შიდაწლიური განაწილება, წყალტუბო



5.1.5 თოვლის საფარი

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

ცხრილი 7 ცხრილი თოვლის საფარის მახასიათებლები

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

მეტეო-სადგური	თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, უდიდესი ზამთრის განმავლობაში, სმ			თოვლის საფარის დღელამური სიმაღლე, სმ	
	საშუალო	მაქსიმალური	მინიმალური	მაქსიმალური	თარიღი
წყალტუბო	23	86	0	152	2/10/2005
ქუთაისი	12	80	1	111	1/5/1989

გრუნტების სეზონური გაყინვა არც ერთი ტიპის ნიადაგისთვის არ აღინიშნება.

5.1.6 ქარი

5.1.6.1 ქარის სიჩქარე

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

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

ცხრილი 8 ქარის სიჩქარის მახასიათებლები

კლიმატური პარამეტრი	მეტეო-სადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	წყალტუბო	1.1	1.5	1.6	1.3	1.2	0.8	0.7	0.8	1.0	0.9	1.0	1.1	1.1
	ქუთაისი	5.0	5.3	5.4	5.0	4.2	3.7	3.4	3.4	4.0	4.7	5.1	5.2	4.5
ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (დაქროლვა), მ/წმ	წყალტუბო	24	24	22	22	20	18	20	18	16	24	19	20	24
	ქუთაისი	38	38	40	35	30	30	30	27	33	34	35	35	40

5.1.6.2 ქარის მიმართულება

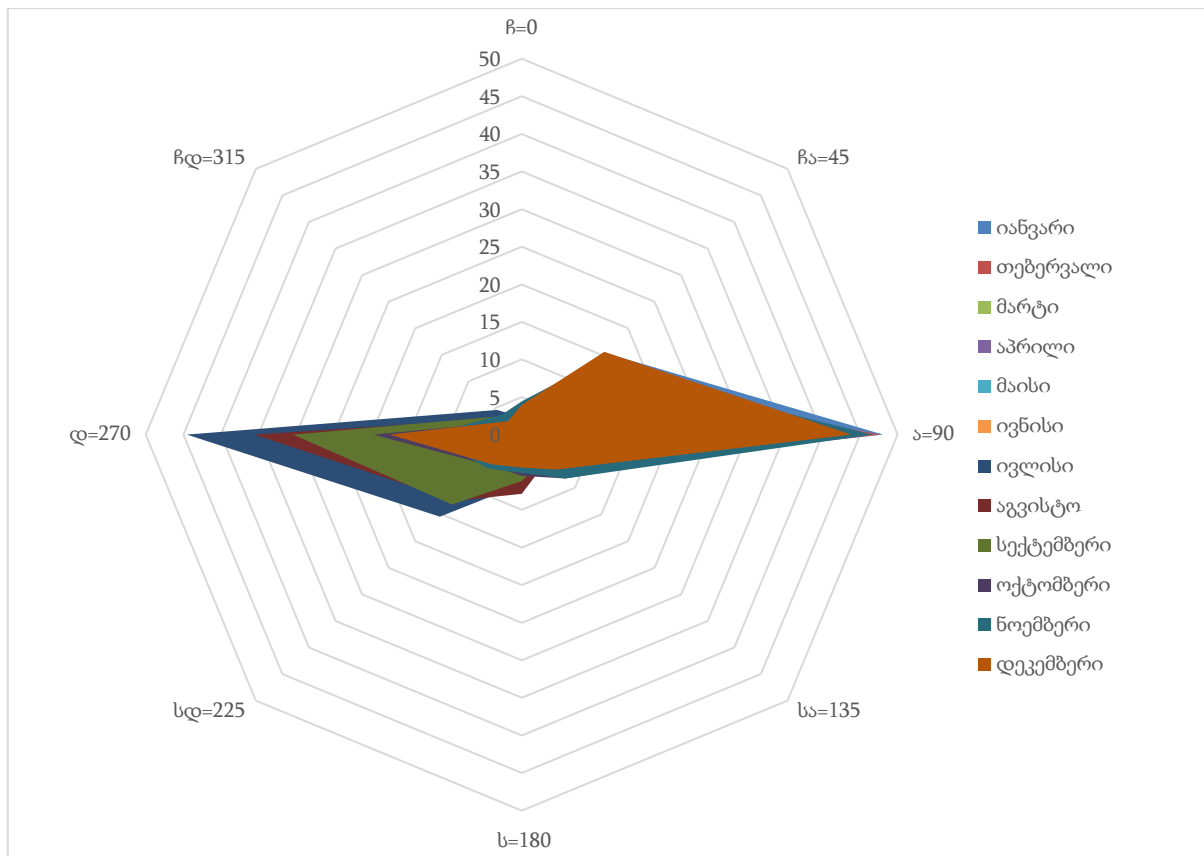
განხილული კლიმატური რაიონის ფარგლებში და წყალტუბოშიც წლის განმავლობაში გაბატონებულია აღმოსავლეთის და დასავლეთის მიმართულების ქარები. ზამთარში უპირატესია აღმოსავლეთის და ჩრდილო-აღმოსავლეთის რუმბის ქარები ხმელეთიდან, ხოლო ზაფხულში ხშირდება დასავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ზღვიდან მონაბერი ქარები.

ამავე დროს, ტერიტორიაზე საკმაოდ მაღალია შტილიან (უქარო) დღეთა განმეორებადობა. დაკვირვების მიხედვით, წლის მანძილზე ასეთი დღეების განმეორებადობა 60-70%-ის ფარგლებშია, რაც 220-250 დღეს შეესაბამება.

ცხრილი 9 ქარის მიმართულებებისა და შტილების განმეორებადობა

მიმართულება	მეტეო-სადგური	თვე												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ჩრდილოეთი	წყალტუბო	4	3	3	3	3	2	2	3	2	4	4	4	3
ჩრდილო-აღმოსავლეთი	წყალტუბო	15	10	12	9	10	6	5	8	7	12	13	16	10
აღმოსავლეთი	წყალტუბო	48	48	42	36	34	23	18	26	33	42	47	44	37
სამხრეთ-აღმოსავლეთი	წყალტუბო	7	7	6	6	4	5	4	5	5	8	8	7	6
სამხრეთი	წყალტუბო	4	4	4	5	6	5	7	8	6	5	5	4	5
სამხრეთ-დასავლეთი	წყალტუბო	5	7	6	10	9	14	15	12	13	6	6	6	9
დასავლეთი	წყალტუბო	14	18	25	27	32	40	45	36	30	20	12	18	26
ჩრდილო-დასავლეთი	წყალტუბო	3	3	2	3	3	4	5	3	4	2	4	3	3
შტილი	წყალტუბო	62	53	47	53	56	64	70	70	70	68	66	64	62
ჩრდილოეთი	ქუთაისი	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1
ჩრდილო-აღმოსავლეთი	ქუთაისი	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
აღმოსავლეთი	ქუთაისი	71	65	54	48	40	30	26	31	48	66	73	75	52
სამხრეთ-აღმოსავლეთი	ქუთაისი	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
სამხრეთი	ქუთაისი	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2
სამხრეთ-დასავლეთი	ქუთაისი	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
დასავლეთი	ქუთაისი	23	30	42	47	54	62	68	62	44	27	20	19	41
ჩრდილო-დასავლეთი	ქუთაისი	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
შტილი	ქუთაისი	13	12	11	11	16	16	21	21	19	15	13	12	15

ნახაზი 6 ქარის ვარდი, წყალტუბო



5.1.7 კლიმატის ცვლილების თანამედროვე ტენდენციები და მომავლის სცენარები⁵

საკვლევ კლიმატურ რაიონში მდებარე ქუთაისის მეტეოსადგურის დაკვირვებისა და სიმულირებული მონაცემების ანალიზის შედეგად შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გამოტანა:

ტემპერატურა:

- უკანასკნელი 50 წლის განმავლობაში (1956-2010 წწ.) ჰაერის საშუალო წლიურმა ტემპერატურამ ცვლილება განიცადა ზრდის მიმართულებით. განხილულ რაიონში ორ პერიოდს შორის (1961-1985 და 1986-2010 წწ.) ტემპერატურის მატება საშუალოდ 0.3-0.4°C, ფარგლებში იყო. 2050 წლისთვის, პროგნოზის თანახმად, ტემპერატურის ზრდა, 1986-2010 წ.წ. პერიოდთან მიმართებაში, საკვლევ ტერიტორიაზე მოქცეული იქნება 1.0-1.5°C ფარგლებში. მატება სავარაუდოა ყველა სეზონზე, თუმცა განსაკუთრებით თბება ზამთარი და შემოდგომა (1.4-1.5°C). 2071-2100 წწ. პერიოდისათვის დათბობის აქტიურდება და 3.0-3.5 გრადუსის ფარგლებშია მოსალოდნელი, რაც კვლავ გამოხატული იქნება შემოდგომის უპირატესი დათბობის ფონზე.
- ექსტრემალური ტემპერატურული ინდექსების ცვლილების ანალიზის მიხედვით, ისევე, როგორც განხილული კლიმატური ზონის დანარჩენ ტერიტორიაზე, მინიმალური ტემპერატურების დათბობაზე მიუთითებს ტროპიკული ღამეების (მინ. ტემპ-რა>20°C) გახშირება და ცივი ღამეების რაოდენობის კლება. მაქსიმალური ტემპერატურაც იზრდება. ეს განსაკუთრებით თვალსაჩინოა ზაფხულის ცხელი

⁵ მასალა მომზადებულია გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიმართ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მიხედვით.

(მაქს. ტემპ-რა>25°C) და ექსტრემალურად ცხელი დღეების (მაქს. ტემპ-რა>35°C) მატების მაგალითზე. მნიშვნელოვნად გახშირებულია თბური ტალღების ხდომილებაც.

ნალექები:

- ნალექთა წლიური ჯამების ცვლილება გავლილ ნახევარ საუკუნეში მოზაიკურ ხასიათს ატარებდა. საკვლევ ტერიტორიაზე ისევე, როგორც დასავლეთ საქართველოს უმეტეს ნაწილში, დაფიქსირდა წლიური ნალექიანობის ზრდა 10-20% ფარგლებში. 2021-2050 წლებისთვის განხილულ რაიონში ნალექების რაოდენობა 5-15%-ით მოიმატებს. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ზრდა მოსალოდნელია ზამთრის სეზონზე (20-30%), თუმცა ეს ზრდა ნაწილობრივ კონპენსირებული იქნება გაზაფხულზე ნალექთა სეზონური ჯამების შემცირებით 15-20%-მდე. ნალექების ზრდა მოსალოდნელია ზაფხულშიც. 2100 წლისათვის მოსალოდნელია ნალექების მნიშვნელოვანი კლება საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე. რაც შეეხება საკვლევ რაიონს, ნალექების წლიური ჯამები საუკუნის ბოლოსთვის სავარაუდოდ 10-15%-ით ნაკლები იქნება მიმდინარე პერიოდთან შედარებით. ნალექების ყველაზე შესამჩნევი შემცირება მოსალოდნელია შემოდგომაზე და განსაკუთრებით, ზაფხულში (20-30%).
- ექსტრემალური ნალექების ინდექსების ცვლილების ანალიზის მიხედვით, გადამბულად უნალექო და ნალექიანი პერიოდების მაქსიმალური ხანგრძლივობის მიმდინარე ცვლილება ქვეყნის ტერიტორიაზე ისეთ ტენდენციებს ავლენს, რომ ამ მოვლენებით გამოწვეულ რისკებს უფრო შეუწყობს ხელს. კერძოდ, დასავლეთ საქართველოში ამ უკანასკნელი ინდექსის ზრდა, კვლავ წყალდიდობისა და წყალმოვარდნების, ღვარცოფებისა და მეწყერების რისკის გააქტიურებას გულისხმობს. მომავალში მშრალი და ნალექიანი პერიოდების მაქსიმალური ხანგრძლივობა 2050-იან წლებამდე უმატესად იზრდება და მათთან დაკავშირებული რისკების სიხშირეც ამ პერიოდში დაიკლებს. საუკუნის ბოლოსათვის უნალექო პერიოდების გახანგრძლივებისა და ნალექიანი პერიოდების ხანგრძლივობის შემცირების ტენდენცია თითქმის მთელი საქართველოსათვის, მათ შორის, საკვლევ რაიონისთვის, არის დამახასიათებელი და ყველა რისკი, რაც მიმდინარე პერიოდში, აღინიშნა უფრო მწვავე ხასიათს მიიღებს.

ტენიანობა:

- უკანასკნელ 50-წლიან პერიოდში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა მთელი საქართველოს ტერიტორიაზე გაზრდილია დაახლოებით 2%-ით. ეს აღმავალი ტრენდი 2050 და 2100 წლისათვის დადგენილი ტრენდით იცვლება ქვეყნის უმეტეს ნაწილში, მათ შორის, საკვლევ ტერიტორიაზე.

ქარი:

- ქარის საშუალო სიჩქარემ საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მნიშვნელოვნად დაიკლო. მომავალში, საუკუნის ბოლომდე, დადგენილი ტრენდი ნარჩუნდება და ამ პარამეტრის შემცირება გრძელდება, თუმცა რამდენიმე გამოწვევის შორის არის ქუთაისის მიმდებარე ტერიტორიაც, სადაც ამ პარამეტრის შემცირება არ არის პროგნოზირებული.

ამრიგად, კურორტის ტერიტორიაზე 2100 წლამდე ტემპერატურის უპირობო ზრდის ფონზე ნალექთა ცვალებადობის საკმაოდ ჭრელ სურათს უნდა ველოდოთ, რომლის მთავარი დამახასიათებელი ნიშანი იქნება პირველ პერიოდში ნალექების მატება ზამთარში, ხოლო მეორე პერიოდში ნალექიანობის კლება ზაფხული-შემოდგომის პერიოდში. ტემპერატურული და ნალექების რეჟიმის აღნიშნული ცვლილებები ჰაერის ტენიანობის

შემცირების ფონზე მიმდინარეობს. ამდენად, ისედაც მშრალი და ცხელი ზაფხული უფრო არაკომფორტული გახდება და კურორტის ეს უარყოფითი მხარე, რაც უკავშირდება ზაფხულში დღის განმავლობაში კომფორტულზე მაღალ ტემპერატურას, მაღალ ტენიანობას და ამავე დროს, ცხელი და მშრალი ფიონური ამინდების სიხშირეს, სავარაუდოდ, კვლავ შენარჩუნდება, თუმცა გარკვეული პოზიტიური გავლენა ექნება ამ სეზონზე ტენიანობის შემცირების ტენდენციებსაც.

5.2 საკვლევი რაიონის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დახასიათება

5.2.1 გეომორფოლოგია

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია მთათაშორისი ბარის ჩრდილოეთ კოლხეთის მთისწინა გორაკ-ბორცვიანი რელიეფის ზონაში (რ. გობეჯიშვილი, საქართველოს რელიეფი, თბილისი, 2011წ.). კონკრეტულად კი იგი მიეკუთვნება დაბალი და საშუალომთიანი კარსტული რელიეფის ქვეზონას, აღმავალი მოძრაობით, რომელიც განვითარებულია ცარცული ასაკის ნალექების სუბსტრატზე. აქ გამოიყოფა შემდეგი ოროგრაფიული ერთეულები: წყალტუბო-სიმონეთის გორაკ-ბორცვიანი ვაკე, დიდვაკის ბორცვიანი რელიეფი და სამგურალი-სათაფლიის კირქვული მაღლობი. მდ. რიონის და მდ. ცხენისწყლის წყალთაშუეთზე ვრცელდება წყალტუბოს კირქვული მასივი, სადაც მდებარეობს საქართველოში უდიდესი წყალტუბოს (ყუმისთავი) კარსტული მღვიმე, რომლის ჩასასვლელი ზღვის დონიდან 147 მეტრ სიმაღლეზე მდებარეობს და მღვიმის ჯამური სიგრძე 15 500 მეტრამდე აღწევს.

საკვლევი ტერიტორიის რელიეფის ხასიათს ძირითადად კარსტული პროცესები განსაზღვრავს. რეგიონში განხორციელებული სხვადასხვა კვლევებით დადგენილია, რომ ზედაპირული კარსტული ფორმების გავრცელების სიხშირე გაცილებით დიდია მოსწორებულ და ოდნავ დახრილ ზედაპირებზე, ხოლო ფერდობების დახრილობის ზრდასთან ერთად თანდათანობით მცირდება. აღსანიშნავია, რომ დახრილ კალთებზე ხდება მოსული ატმოსფერული ნალექების სწრაფი გადინება, რის გამოც მასივის ციცაბო ფერდობებზე ზედაპირული კარსტგაჩენის მოვლენები სუსტად არის გამოხატული. ბრტყელ, პლატოსებურ ზედაპირებზე კი სურათი მკვეთრად იცვლება.

წყალტუბოს კირქვული მასივი მოქცეულია კოლხეთის ბარის გორაკ-ბორცვიანი რელიეფის ჩრდილო ზონაში და განეკუთვნება ზემო იმერეთის სპელეოლოგიურ რაიონს. კარსტვადი ქანებით აგებული სტრუქტურებისათვის ძირითადად დამახასიათებელია მონოკლინური, სამხრეთული წოლა, რაც ხელს უწყობს მიწისქვეშა წყლების აღნიშნული მიმართულებით მოძრაობას. მიწისქვეშა ნაკადების მიმართულებას განსაზღვრავს აგრეთვე კარსტვადი და არაკარსტვადი ქანების კონტაქტის არეები.

სუსტად დახრილი ზედაპირები გამოირჩევა კარსტული ძაბრების სიუხვით, რომელთა გენეზისი, ტიპები და მორფომეტრიული მონაცემები საკმაოდ მრავალფეროვანია. განსაკუთრებით ფართო გავრცელებას პოულობენ კოროზიულ-სუფოზიური ძაბრები, რომელთა სიღრმე 10-30 მ-ს აღწევს. მათ უმეტესობას ფსკერზე გამომუშავებული აქვთ წყალმშთანთქმელი პონორები.

გარდა კარსტული ძაბრებისა, წყალტუბოს მასივზე ფართოდაა გავრცელებული კარები, ქრობადი მდინარეები და სხვა, აგრეთვე მიწისქვეშა კარსტული ფორმები: ჭები, შახტები, ჰორიზონტალური “აქტიური” მღვიმეები და ა.შ.

რაიონის მღვიმეებისათვის დამახასიათებელია კარგად დამუშავებული სიღრუეები, მკვეთრად გამოხატული მეანდრირებული დერეფნებით და სართულიანობით. მასივზე მღვიმეთწარმოშობის მასშტაბებს განსაზღვრავს არა მარტო კარსტვადი ქანების სიმძლავრე, ნაპრალების სიხშირე და გახსნილობა, არამედ მიწის წიაღში წყლის დაგროვება და განტვირთვის პირობებიც (ზ. ტატაშიძე და სხვები, წყალტუბის მღვიმური სისტემა, თბილისი 2009წ.).

საკვლევი ტერიტორია, მოიცავს მდ. წყალტუბოსწყლის ხეობის ორივე ნაპირს, რომლის რელიეფი საშუალოდ დახრილია 5-14⁰-ით, ხოლო ცალკეულ ადგილებში გვხვდება ვერტიკალური ფლატეები. ზღვის დონიდან აბსოლუტური ნიშნულები იცვლება 85 მ-დან 210 მ-მდე. მდ. წყალტუბოსწყლის მარცხენა შენაკადების მიერ, შედარებით უფრო დანაწევრებულია საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი. მთლიანობაში, როგორც სიღრმული ისე გვერდითი ეროზიული პროცესების ინტენსივობა საკმაოდ დაბალია, რაც, კარსტული პროცესებისგან განსხვავებით, განაპირობებს სხვა ეგზოგენური გეოლოგიური პროცესების მკვეთრად შეზღუდულ გავრცელებას.

საკვლევი ტერიტორიის ზედაპირის უმეტესი ნაწილის პირვანდელი ბუნებრივი იერსახე მთლიანად შეცვლილია ანთროპოგენული ზემოქმედებით, დაფარულია სხვადასხვა ფართობული და ხაზოვანი ნაგებობებით, ხოლო ცალკეულ უბნებზე ამჟამადაც აქტიურად მიმდინარეობს ახალი შენობა-ნაგებობების მშენებლობა.

5.2.2 გეოლოგიური აგებულება

საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში ძირითადად მონაწილეობას იღებენ ცარცული და მეოთხეული ასაკის ნალექები, აღნიშნულ არეალში უძველესი ნალექები წარმოდგენილია ქვედა ცარცული ტრანსგრესიული, ცვალებადი სიმძლავრის მქონე ტერიგენული, ტერიგენულ-კარბონატული და კარბონატული სახით, კერძოდ, კრისტალური კირქვებით, თიხიანი კირქვებით, მერგელოვანი კირქვებით და მერგელებით.

ქვედა ცარცული სისტემის ჰოტრივული სართულის ქვედა ქვესართული და ბარემული სართულის ქვედა ქვესართული ($K_{1h2-br1^1}$) ლითოლოგიურად წარმოდგენილია მასიური და სქელშრეებრივი კრისტალური კირქვებით (ურგონული ფაციესი). წყების სიმძლავრე - 120 მეტრია, ხოლო მათ ზემოთ თანხმობით განლაგებულია 25-45 მ სიმძლავრის ბარემული ასაკის კირქვები. ეს ნალექები ქვედა ნაწილში (K_{1br1^2}) წარმოდგენილია მასიური ღია ყავისფერი და ნაცრისფერი კირქვებით, რომლებიც ზემოთ (K_{1br2}) იცვლებიან სქელშრეებრივი, მცირეთიხიანი ნაირსახეობის კირქვებით. ბარემული ნალექების გავრცელების არეალში განვითარებულია კარსტები. ბარემული კირქვები თანდათანობით იცვლებიან აპტური სართულის (K_{1a}) ნალექებით, რომლებიც ქ. წყალტუბოში და მის შემოგარენში, ძირითადად წარმოდგენილია თიხიანი მერგელებით და გლაუკონიტის ქვიშაქვების მცირე შრეებით.

ზედა ცარცულ ნაღებებს (K_2) ქვედა ცარცულ ნაღებებთან შედარებით უკავიათ მცირე ფართობი და განსხვავებული ლითოლოგიით არიან წარმოდგენილი. ეს ნაღებები ფაციალურად წარმოდგენილია ორი ტიპით: კარბონატულ-ტერიგენული და ვულკანოგენურ-დანაღებით („მთავრის წყების“ ნაღებები). ჭრილი იწყება ($K_{2s,t1}$) სენომანური და ტურონული სართულის ქვედა ქვესართულით გლაუკონიტის ქვიშაქვებით, რომელსაც მოჰყვება ბენტონიტური თიხები, გათიხებული ტუფები და ტუფქვიშაქვები. სენომანის საერთო სიმძლავრე 30-40 მეტრია. წყალტუბოს ტერიტორიაზე სენომანური ნაღებები იყოფა ორ ნაწილად: 1) გლაუკონიტის ქვიშაქვები, სიმძლავრით 15 მეტრი და 2) თიხიანი და გლაუკონიტის ქვიშაქვები გუმბრინის ტიპის თიხების შუაშრეებით, რომელთა სიმძლავრე 18 მეტრია. სენომანურ ტუფოგენურ ნაღებებს აღმავალ ჭრილში მოჰყვება ტურონული სართულის ზედა ქვესართული და კონიაკური სართული (K_{2t+cn}), რომლებიც წარმოდგენილი არიან კირქვებით, მერგელებით, ტუფობრეჩიებით, ტუფებით და შეადგენს მთავრის წყების ვულკანოგენურ წყების ქვედა ნაწილს. საკვლევ არეალში, აპტური ასაკის თიხიანი კირქვები და მერგელები, ასევე ჰოტრივული სართულის ზედა ქვესართულის და ბარემული სართულის ქვედა ქვესართულის მიკროკონგლომერატები, გლაუკონიტის ქვიშაქვები, თიხები და კირქვები გაკვეთილია დაიკისებული სხეულის ფორმის მუქი ნაცრისფერიდან შავამდე შეფერილობის წვრილმარცლოვანი ბაზალტებით. ბაზალტები პეტროგრაფიულად პორფირული სტრუქტურისაა ძირითადი მასა შედგება მიკროლიტებისგან, უმნიშვნელო ნაწილი ვულკანური მინის პიროქსენ-ავგიტისა და ოლივინის ფენოკრისტალებისაგან, რომელთა ნაწილიც შეცვლილია ქლორიტით.

მეოთხეული ნაღებები (Q) საკვლევ არეალში ფართო გავრცელებით სარგებლობენ. ისევე როგორც ყველგან, საკვლევ ტერიტორიაზე მეოთხეული ნაღებების წარმოქმნის ხელშემწყობი ფაქტორებია: რეგიონის ტექტონიკური პირობები, ქანების ლითოლოგიური შემადგენლობა და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, რელიეფის ენერგეტიკული პოტენციალი, კლიმატური პირობები, ამგებ ქანებზე ფიზიკური და სხვა სახის გამოფიტვის აგენტების ინტენსიური ზემოქმედება. საკვლევ ტერიტორიაზე მეოთხეული ნაღებები ძირითადად ალუვიური და ელუვირ-დელუვიური ნაღებებითაა წარმოდგენილი. მათი გავრცელება და სიმძლავრეები განპირობებულია სხვადასხვა ბუნებრივი ფაქტორით. ტერიტორიაზე ჭარბობს დელუვიური ნაღებები. მეოთხეული ნაღებების სიმძლავრე 0.5-დან 5-6 მეტრამდე ცვალებადობს.

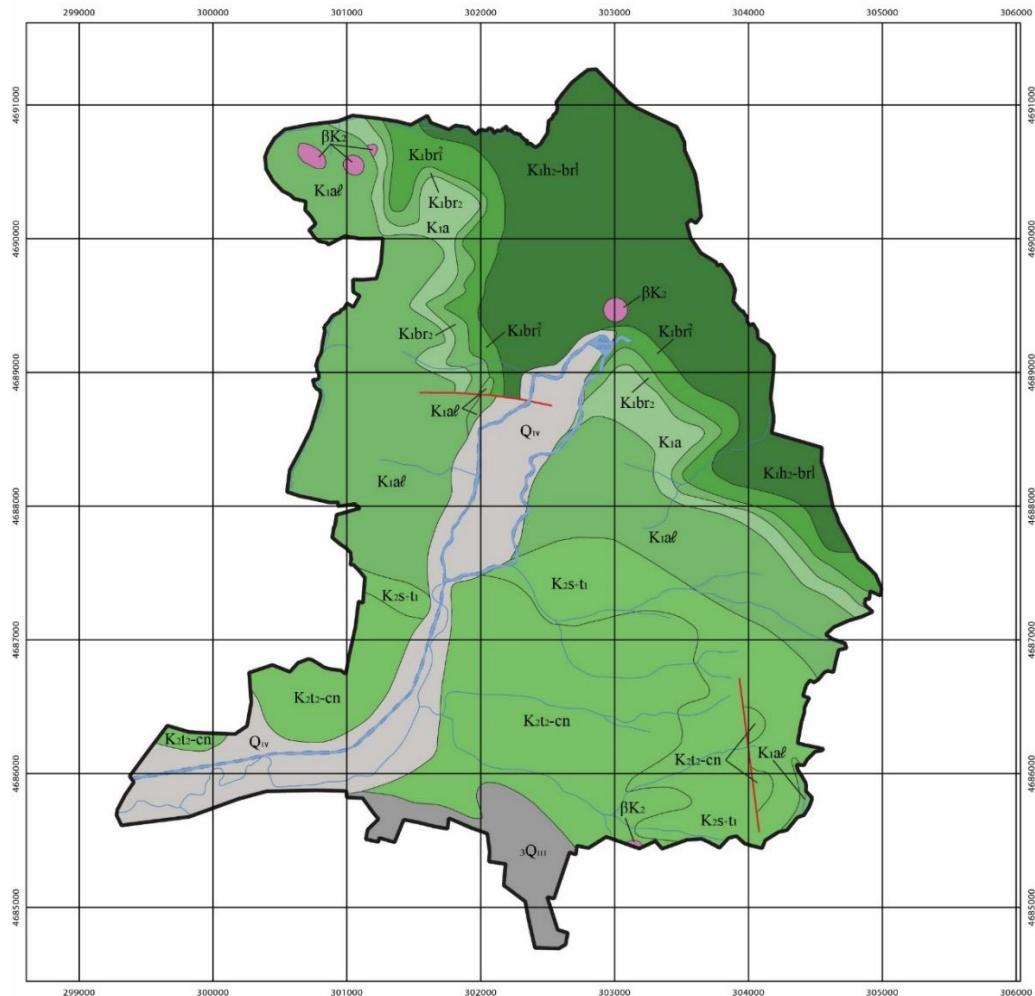
ზედამეოთხეული ასაკის ნაღებები (Q_{III}) წარმოდგენილია ლოდნარით, რიყნარით, ქვიშებითა და თიხებით.

ჭალისა და კალაპოტის თანამედროვე ნაღებები (Q_{IV}) წარმოდგენილია რიყნარით, ქვიშებითა და თიხებით.

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ძირითადი ქანები ადვილად ემორჩილებიან გამოფიტვის აგენტების ზემოქმედებას, რის შედეგადაც ხელსაყრელი პირობები იქმნება ელუვიური და დელუვიური ნაღებების საფარის ჩამოყალიბებისათვის. წვრილლოვანი ელუვიური თიხნარების სიმძლავრე 1-2 მეტრს არ აღემატება. დელუვიური ნაღებები წარმოდგენილი არიან თიხნარით და ღორღით, ისინი გვხვდებიან დენუდაციურ

მოსწორებულ და სუსტად დახრილ ზედაპირზე, სადაც ზოგჯერ მათი სიმძლავრე 4 მეტამდე აღწევს.

ქალაქ წყალტუბოს გეოლოგიური რუკა
მასშტაბი 1 : 25 000



პ ი რ ბ ი თ ი ა ლ ნ ი შ ვ ე ბ ი

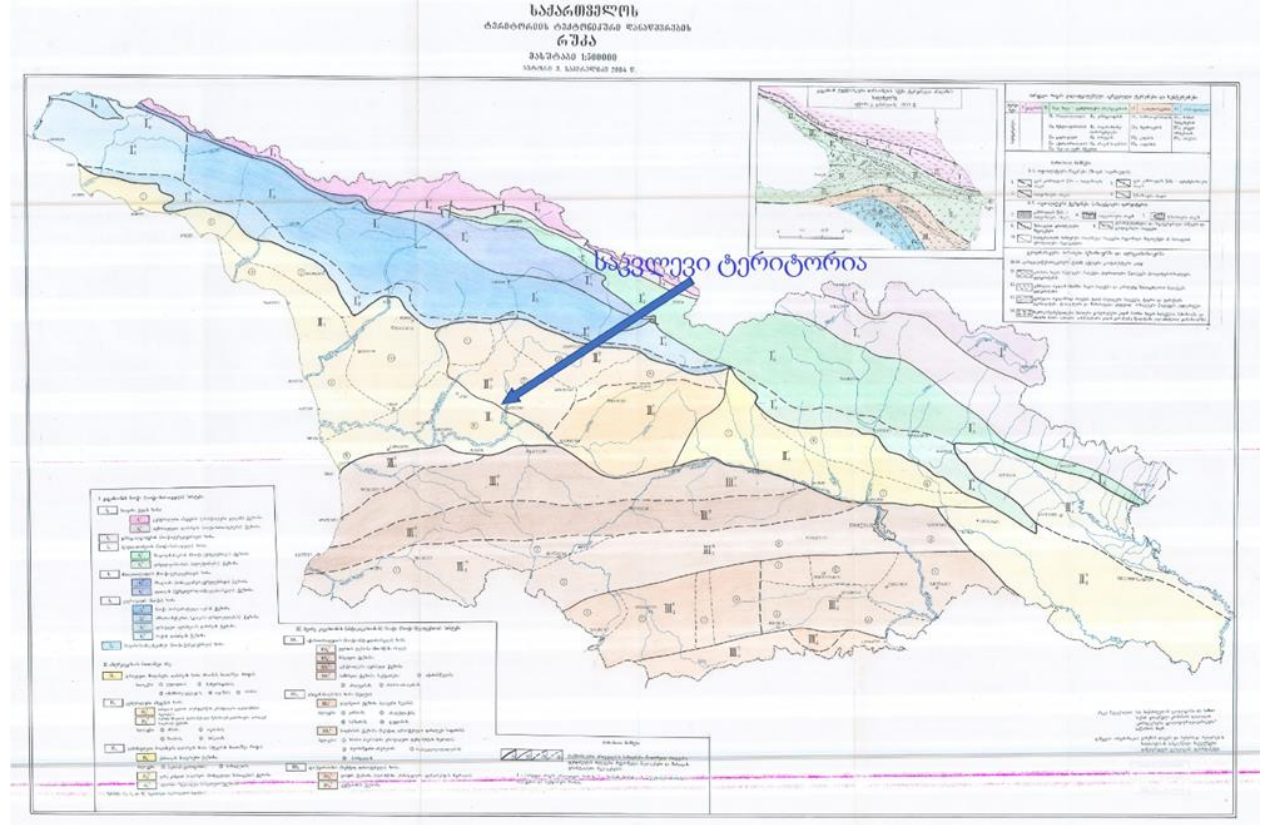
- Q_{iv} თანამედროვე მეოთხეული ნალექები: ქალა-კალაპოტის კაჭარ-კენჭნარი და თიხები.
- Q_{iv} ზედა მეოთხეული ნალექები: ალუვიური ქალის ზედა მესამე ტერასა - ლოდნარი, კაჭარ-კენჭნარი, ქვიშნარი.
- K_{zt-cn} ზედა ცარცი, ტურონული სართულის ზედა ქვესართული და კონიაკური სართული: კირქვები, თიხიანი კირქვები, ტუფბრეკიები, ტუფქვიშაქვები, ტუფები.
- K_{zs-ti} ზედა ცარცი, სენომანური სართული და ტურონული სართულის ქვედა ქვესართული: მიკროკონგლომერატები, მიკრობრეკიები, გლაუკონიტიანი ქვიშაქვები, ტუფქვიშაქვები, ტუფები, ბენტონიტური თიხები.
- K_{iaf} ქვედა ცარცი, ალბური სართული: მერგელები ქვიშაქვების შუაშრეებით და ტუფობრეკიები.
- K_{ia} ქვედა ცარცი, აპტური სართული: თიხიანი კირქვები და მერგელები.
- K_{ibr2} ქვედა ცარცი, ბარემული სართულის ზედა ქვესართული: კირქვები, თიხიანი კირქვები.
- K_{ibr1} ქვედა ცარცი, ბარემული სართულის ქვედა ქვესართული (ზედა ნაწილი): შრეებრივი კირქვები კაფის შემცველობით.
- K_{ih-brl} ქვედა ცარცი, შოტრეული სართული და ბარემული სართულის ქვედა ქვესართული (ქვედა ნაწილი): ურგონული ფაციესის სქელშრეებრივი და მასიური კირქვები.
- BK₂ ბაზალტები (ცარცული).
- რლვეითი სტრუქტურა.

5.2.3 ტექტონიკა და სეისმურობა

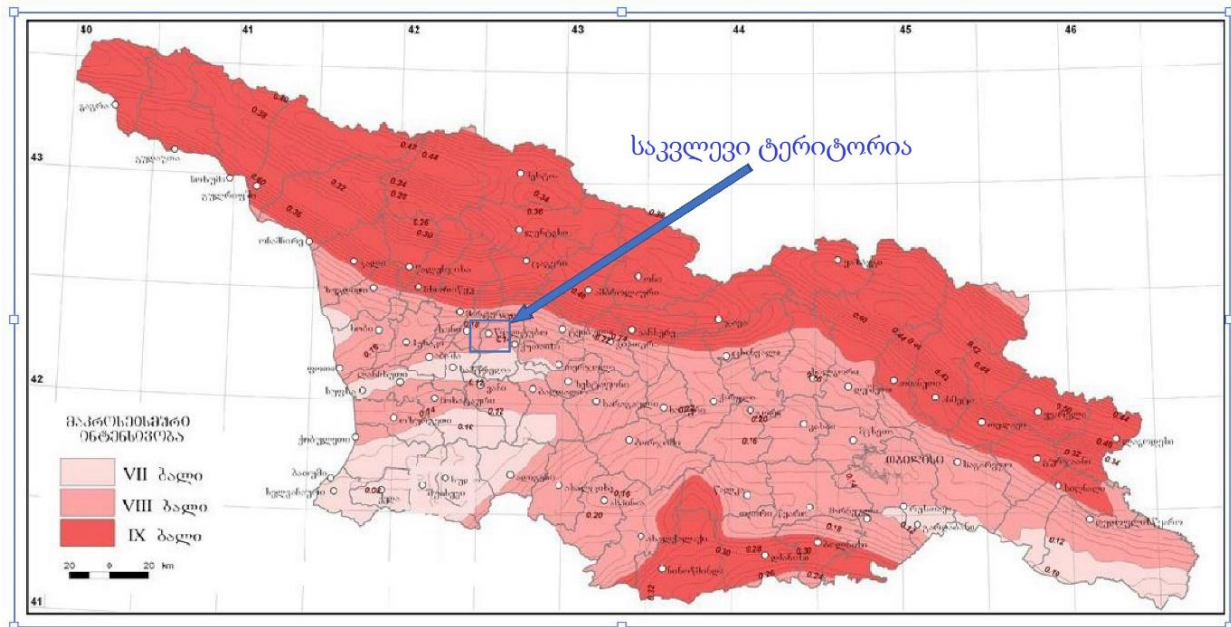
საკვლევი ტერიტორია გეოტექტონიკური დარაიონების მიხედვით, მოქცეულია ამიერკავკასიის მთათაშუა არის ცენტრალური აზეგების ზონის ოკრიბა-ხრეთის (დანაოჭებული მეზოზოურ-კაინოზოური დანალექი საფარის) ქვეზონაში, ოკრიბის ბლოკში. აღნიშნული ბლოკი მორფოლოგიურ-სტრუქტურული აგებულებით წარმოადგენს აზიდულ მცირე ზომის ანტიკლინორიუმს, რომელიც, თავის მხრივ, მნიშვნელოვნად გართულებულია ურთიერთგადამკვეთი ტექტონიკური რღვევებით. იგი ძირითადად მეზოზოური კირ-ტუტე ანდეზიტ-ბაზალტური ლავებითა და მათი ტუფებით, თხელშრებრი თიხაფიქლებით, ქვიშაქვებით არის წარმოდგენილი და ლაგუნურ-ზღვიურ-კონტინენტური ნალექებითაა ამოვსებული. ოკრიბის ბლოკი გართულებულია მრავალი პლიკატური და შედარებით მცირე დიზუქტივებით. სტრუქტურები ხასიათდება სუბმერიდიანული მიმართულებით, სიმეტრიული აგებულებითა და საშუალოდ (30-40°) დახრილი ფრთებით. რელიეფის და ტექტონიკური სტრუქტურების ფორმირება მიმდინარეობს თანამედროვე ისტორიულ დროშიც, რასაც ადასტურებს კავკასიის რეგიონში მიწისძვრების ინტენსიური გამოვლინებები.

ტერიტორიის ფარგლებში არსებული თანამედროვე სტრუქტურების ფორმები და განვითარების ხასიათი, ნალექდაგროვების სხვადასხვა პირობები და ინტენსივობა, ქანების ლითოფაციალური და პეტროქიმიური მრავალფეროვნება მიუთითებს რეგიონის რთული გეოლოგიური განვითარების ისტორიაზე.

ილუსტრაცია 2 საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების რუკა



საქართველოს მაკრო-სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება № 1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების – “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ).



ქვემოთ მოგვყავს სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილების კოეფიციენტი) მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიისა და მიმდებარე ცალკეული დასახლებული პუნქტებისთვის:

1. ქ. წყალტუბო 0.15
2. სოფ. თერნალი 0.14
3. სოფ. გუმბრა 0.14
4. სოფ. გვიშტიბი 0.14
5. სოფ. ხომული 0.16
6. სოფ. ჩუნეში 0.17

არსებული სტატისტიკური მონაცემებით, მაღალი მაგნიტუდის მიწისძვრებს შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენონ თანამედროვე საინჟინრო ნაგებობებს და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე. თუმცა ისტორიულ წარსულში საკვლევ ტერიტორიაზე ასეთი ფაქტი არ დაფიქსირებულა.

5.2.4 ჰიდროგეოლოგია

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების (ი. ბუაჩიძე, ვ. ჭუმბურიძე 1970წ.) მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია შედის საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ზონაში, კერძოდ, წყალტუბოს ფოროვანი, ნაპრალოური და ნაპრალოურ-კარსტული წყლების არტეზიულ აუზში. ფოროვანი, ნაპრალოური, ნაპრალოურ-კარსტული და კარსტული წყლების წყალტუბოს არტეზიული აუზი მოიცავს ქვემო იმერეთის დაბლობსა და მიმდებარე სამგურალის ქედს.

წყალტუბოს მინერალური წყლების აღმავალი წყაროები დაკავშირებულია ნეოკომის ასაკის კირქვებსა და დოლომიტებთან. მინერალური წყლები ამოდის 500-600 მეტრი სიღრმიდან, გაივლის ალუვიურ-პროლუვიურ მაგნეტიტურ ქვიშებში და განიტვირთება გრიფონების სახით, მათი დებიტები მერყეობს ერთეულიდან რამდენიმე ათეულ ლიტრამდე წამში. წყალტუბოს მინერალური წყაროების ჯამური დებიტი შეადგენს 250 ლ/წმ-ში, იგი მნიშვნელოვნად მერყეობს წლის განმავლობაში და დამოკიდებულია ატმოსფერულ ნალექებზე ჰორიზონტის, როგორც კვების, ასევე განტვირთვის არეში.

წყალტუბოს მინერალური წყალი დაბალმინერალიზებული (0,8 გ/ლ), რადონული თერმული წყალია, რომლის შედგენილობაში თითქმის თანაბარი ადგილი უჭირავს ქლორ-სულფატ და ჰიდროკარბონატის იონებს, კათიონებიდან — კალციუმს 50%, ხოლო მაგნიუმსა და ნატრიუმს უჭირავს თანაბარი რაოდენობა.

წყალტუბოს მინერალური წყლის გაზურ ფაზაში უპირატესობა აქვს აზოტს (96-97%). ამ მინერალური წყლის დამახასიათებელი თვისება რადიოაქტიურობაა, რომელიც მერყეობს 3-დან 150 მახეს ერთეულამდე, ხოლო ტემპერატურა შეადგენს 34-34,8°C-ს.

კურორტ წყალტუბოს 4 სამკურნალო წყაროს ტემპერატურა მერყეობს 31-35°C შორის, მინერალიზაცია — 0,8 გ/ლ, სულფატურ-ჰიდროკარბო-ნატული კალციუმ-მაგნიუმ-ნატრიუმიანი შედგენილობის.

წყალტუბოს სამკურნალო, თერმული და მინერალური წყაროების ბუნებრივ გამოსავლებთან გაყვანილ იქნა 60 მცირე სიღრმისა (10 მ) და 15 შედარებით ღრმა (50-215 მ) ჭაბურღილი, რომლებიდანაც მიღებულ იქნა 20 ათასი მ³/დღე-ღამეში დებიტისა და 31-35°C ტემპერატურის სამკურნალო, მინერალური წყალი. დაძიებულია ჭაბურღილებით წყალტუბოს არტეზიულ აუზებში. წყალშემცველი ზონის სისქე თითქმის 700 მ-ია.

წყალტუბოს ტერიტორიაზე ჭაბურღილებით გახსნილია CO₄-HCO₃-CL-Ca-Na-იანი შედგენილობის სუსტად მინერალიზებული წყლები (მინერალიზაცია 1 გ/ლ-ზე ნაკლები).

წყალტუბოს არტეზიულ აუზებში ქანები წარმოდგენილია დაკარსტული კირქვიანი კონგლომერატებით, ქვიშაქვებით, ქვიშებით. მათი სისქე 2-3 კმ-ს აღწევს. ჰორიზონტის გრუნტის წყლების დონე მერყეობს 1.5-2 მ-მდე, წყაროების დებიტი 0.5-1.5 ლ/წმ, ზოგჯერ 100-200 ლ/წმ. ქიმიური შედგენილობით გრუნტის წყლები HCO₃-CL-Na-იანია, მინერალიზაციით 0.2-0.9 გ/ლ. ჰორიზონტის დამირვასთან ერთად, მიწისქვეშა წყლები იძენს დაწნევას, მათი ქიმიური შედგენილობა ხდება CL-Na-იანი, ხოლო მინერალიზაცია იზრდება.

ნეოკომურ წყალშემცველ ჰორიზონტში გამოიყოფა კარსტული, კარსტულ-ნაპრალოური და ნაპრალოურ-ფენებრივი ცირკულაციის წყლები. ქანების კარგი წყალშედლწევადობა, მკვებავი ზედაპირული წყლების და ატმოსფერული ნალექების სიუხვე განაპირობებს ჰორიზონტის გაწყლიანების მაღალ დონეს. ინტენსიური ცირკულაციის ზონა ხასიათდება დიდდებიტიანი (50-120 ლ/წმ) წყაროებით; მიწისქვეშა წყლების ჩამონადენის მოდული 5-30 ლ/წმ-კმ²-ია. მათი ქიმიური შედგენილობა HCO₃-ჩა-Mg-იანია, მინერალიზაცია 0.1-0.4 გ/ლ. დაძირულ ნაწილში ნეოკომური წყალშემცველი ჰორიზონტი გამოირჩევა დიდი

წყალსიუხვით და მაღალი (+100მ) დაწნევით. აქ წარმოდგენილია თერმული (25-94°C), დაბალ მინერალიზებული (1-2 გ/ლ), SO₄-HCO₃-CL-Ca-იანი წყლები.

5.2.5 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების (ი. ბუაჩიძე, გ. არეშიძე 1970წ.) მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის საშუალომთიან ნაოჭა სისტემის დასავლეთ ნაწილს, კლდოვან და ნახევრად კლდოვან, კარბონატულ და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების რაიონს.

როგორც ზემოთ იყო აღწერილი, ტერიტორიაზე გავრცელებულია კრისტალური კირქვები, კირქვები, თიხიანი კირქვები, მერგელოვანი კირქვები, მერგელები, გლაუკონიტიანი ქვიშაქვები, თიხიანი ქვიშაქვები, ტუფები, ტუფობრექჩიები და ბაზალტები. ძირითადი ქანების დაქანების აზიმუტი სამხრეთ-დასავლურია 180-200°, დახრის კუთხე <10-20°. ქანები ინტენსიურად დანაპრალიანებულია და ხშირ შემთხვევაში ნაპრალები შევსებულია კალციტის კრისტალებით. ჩამოთვლილი ქანები მკვეთრად განსხვავებული ტექსტურით, სტრუქტურით და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებით ხასიათდება, შესაბამისად, განსხვავებულად რეაგირებს გამოფიტვის აგენტებთან.

ვინაიდან, საკვლევ ტერიტორიაზე ცარცული ასაკის ნალექები და მეოთხეული დელუვიური ნალექები სარგებლობენ ყველაზე დიდი ფართობული გავრცელებით, ქვემოთ ვიძლევიტ ზოგიერთი ქანების, როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გასაშუალოებულ ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს, რომლებიც წარმოდგენილია კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების, ფხვიერი და შეკავშირებული გრუნტების კლასიფიკაციის მიხედვით:

კირქვა გამოფიტული

	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	2.20
2	შიგა ხახუნის კუთხე	φ^0	გრად.	32°
3	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	მპა	7.3
4	დეფორმაციის მოდული	E ₀	მპა	3000
5	საანგარიშო წინაღობა	R _c	მპა	21

კირქვა სუსტად გამოფიტული

	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	2.70
2	შიგა ხახუნის კუთხე	φ^0	გრად.	33°
3	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	მპა	15.5
4	დეფორმაციის მოდული	E ₀	მპა	9000
5	საანგარიშო წინაღობა	R _c	მპა	38

ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული

	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	2.40
2	შიგა ხახუნის კუთხე	φ^0	გრად.	36 ⁰
3	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	მპა	17
4	დეფორმაციის მოდული	E ₀	მპა	20000
5	საანგარიშო წინაღობა	R _c	მპა	34

ხვინჯა (45-50%) და ღორღი (10-15%) ძნელპლასტიკური თიხების შემავსებლით

	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1.98
2	შიგა ხახუნის კუთხე	φ^0	გრად.	37 ⁰
3	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	1
4	დეფორმაციის მოდული	E ₀	მპა	37
5	საანგარიშო წინაღობა	R ₀	კპა	340

თიხა ნახევრად მყარი

	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1.90
2	პლასტიკურობის რიცხვი	I _p	-“-	>17
3	დენადობის მაჩვენებელი	I _L	-	0 ≤ I _L ≤ 0.25
4	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	11-18 ⁰
5	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	22-45
6	დეფორმაციის მოდული	E ₀	მპა	12-28
7	საანგარიშო წინაღობა	R ₀	კპა	100-500

თიხნარი ძნელპლასტიკური

	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1.80
2	პლასტიკურობის რიცხვი	I _p	-“-	7-17
3	დენადობის მაჩვენებელი	I _L	-“-	0.25 < I _L ≤ 0.50
4	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	17-24
5	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	13-18
6	დეფორმაციის მოდული	E ₀	მპა	8-32
7	საანგარიშო წინაღობა	R ₀	კპა	100-250

ზემოთ წარმოდგენილი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ზოგადი ინფორმაციისთვის. ეს მონაცემები სხვადასხვა უბანზე მნიშვნელოვნად ცვალებადია და არ შეიძლება მისი, როგორც საინჟინრო-გეოლოგიურ სახელმძღვანელოდ გამოყენება ახალი მშენებლობისთვის. სამომავლოდ, საკვლევ ტერიტორიაზე ახალი შენობა-ნაგებობების განთავსებისათვის, აუცილებელი იქნება კონკრეტულ უბნებზე დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარება, მათი დაფუძნების პირობების განსაზღვრის მიზნით.

5.2.6 გეოდინამიკური პროცესები

ქ. წყალტუბოს და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, განხორციელდა სპეციალური სავსე კვლევები გეოდინამიკური პროცესების იდენტიფიკაციის, გავრცელების მასშტაბების, დინამიკური მდგომარეობის და მათგან მოსალოდნელი საფრთხეების დადგენის მიზნით. ამის შემდეგ განხორციელდა ველზე მოპოვებული ინფორმაციის კამერალური დამუშავება, ხოლო “ArcGIS”, “QGIS” და “illustrator” პროგრამების გამოყენებით მომზადდა შესაბამისი თემატური რუკები.

საკვლევ ტერიტორიაზე ეგზოგენური გეოლოგიური პროცესები (კარსტული პროცესების გარდა) ძლიერ შეზღუდული გავრცელებით სარგებლობენ, რაც პირდაპირ კავშირშია აქ ჩამოყალიბებულ მორფოსტრუქტურულ და გეოლოგიურ პირობებთან. ტერიტორიის სუსტი ეროზიული დანაწევრება, დაბალმთიანი მოგლუვებული რელიეფის ფართო გავრცელება, მასიური და სქელშრეებრივი კირქვების დომინირება, მთლიანობაში ქმნის სტაბილურ გეოლოგიურ გარემოს. მიუხედავად ამისა, ლოკალურ უბნებზე განვითარებულია მეწყრული და ეროზიული პროცესები, რომლებიც საჭიროებენ პერიოდულ მონიტორინგს და შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარებას.

საკვლე კვლევების პერიოდში, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში დაფიქსირდა 4 მეწყრული სხეული, რომლებიც შესაბამისი აღნიშვნით და ნუმერაციით ნაჩვენებია როგორც სქემატურ რუკაზე, ისე გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკაზე, ხოლო მათი მოკლე აღწერა მოცემულია ქვემოთ:

№1 მეწყერი მდებარეობს (კოორდინატები: x-301313; y-4689342) მდ. წყალტუბოსწყლის ხეობის მარჯვენა მხარეს, ლოკალური წყალგამყოფის სამხრეთ-აღმოსავლური ექსპოზიციის ფეროდბზე, რომლის საშუალო დახრილობა 15°-მდეა. მეწყერი მოიცავს ფერდობის ზედა ნაწილს და ვრცელდება 1.55 კმ ტერიტორიაზე. მეწყრული სხეულის ზედაპირი მოკლებულია ხე-მცენარეულ საფარს, უმეტესად ფიქსირდება ბორცვოვანი და სუსტად ტალღოვანი რელიეფის ფორმები, ზოგან კი წარმოქმნილია ახალი მეწყრული საფეხურები, რომელთა სიმაღლე 0.3-დან 1.0 მეტრამდე ცვალებადობს (ილუსტრაცია 3). მეწყერი ზედაპირულია და განვითარებულია ძლიერ გაწყლოვანებულ ელუვიურ-დელუვიურ თიხნარებში, რომელთა სუბსტრატს წარმოადგენს ქვედა ცარცული ალბური სართულის მერგელები და ქვიშაქვები. მეწყრის სხვადასხვა უბანზე ფიქსირდება გრუნტის წყლების განტვირთვის არეები და უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლის პერიოდში ჩამოყალიბებული დროებითი ზედაპირული ნაკადები. ძირითადად სწორედ ეს გარემოება (ფერდობის დახრილობასთან ერთად) განაპირობებს მეწყრული პროცესის გააქტიურების მიზეზს, რაც აზიანებს სამეურნეო სავარგულებს. მეწყრის შემდგომმა გააქტიურებამ შესაძლოა საფრთხე შეუქმნას ფერდობის თხემურ ნაწილში გამავალ საავტომობილო გზას.

ილუსტრაცია 3 №1 მეწყრული ადგილი



№2 მეწყერი განვითარებულია მდ. წყალტუბოსწყლის მარჯვენა უსახელო შენაკადის სათავეებში (x- 301346; y- 4689083). ფერდობი აღმოსავლური ექსპოზიციისაა, საშუალოდ 18-20° დახრილობით. მეწყერი ზედაპირულია და მოიცავს ქვედა ცარცული ალბური სართულის მერგელების და ქვიშაქვების გადამფარავ ელუვიურ-დელუვიურ თიხათიხნარებს. მეწყრული სხეული სუსტად დანაწევრებულია მცირე ეროზიული ხეხვებით, იგი მთლიანობაში დღეისათვის დასტაბილურებულია, მხოლოდ სამხრეთ ნაწილში ფიქსირდება მცირე ამპლიტუდის მეწყრული საფეხურები. მეწყრის ფართობია 0.7 ჰა, გააქტიურების შემთხვევაში საფრთხე შეექმნება სავარგულებს და საკარმიდამო ნაკვეთებს (ილუსტრაცია 4).

№3 მეწყერი მდებარეობს (x- 301256; y- 4688392) მდ. წყალტუბოსწყლის მარჯვენა მხარეს, მისი უსახელო შენაკადის მარცხენა ფერდობზე, რომლის საშუალო დახრილობა 10-12°-ია. მეწყერი პერიოდულად აქტიურდება ატმოსფერული ნალექების მოსვლის პერიოდში წარმოქმნილი დროებითი ზედაპირული ნაკადების ზემოქმედებით. მეწყრის ფართობია 0.6 ჰა. ფიქსირდება 0.5-1.5 სიმაღლის რკალისებური ფორმის მეწყრული საფეხურები. ფერდობული ეროზიის შედეგად ზოგან გადარეცხილია საფარი გრუნტები, სადაც ფიქსირდება ძირითადი ქანების გამოსავლები. ფერდობი აგებულია ქვედა ცარცული ასაკის ალბური სართულის მერგელებით, ქვიშაქვებით და ტუფბრექჩიებით. მეწყრული პროცესი აზიანებს სამეურნეო სავარგულებს და მისი რეგრესიული (უკუსვლითი) განვითარების შემთხვევაში საფრთხე შეექმნება აქ არსებულ მოსახლეების სამეურნეო ნაკვეთებს (ილუსტრაცია 4).

ილუსტრაცია 4 №3 და №4 მეწყრული ადგილები



№4 მეწყერი მდებარეობს (x-302371; y-4685911) მდ. წყალტუბოსწყლის მარცხენა უსახელო შენაკადის ხეობის მარცხენა ფერდობის ქვედა ნაწილში. მეწყერი ზედაპირულია და იგი ფრონტალურად ვრცელდება ფერდობის ძირში გამავალი ასფალტირებული საავტომობილო გზის გასწვრივ. მეწყრული ფლატის დახრილობა 12-15°-ის ფარგლებშია. მეწყერი განვითარებულია ელუვიურ-დელუვიურ თიხა-თიხნარებში, რომელთა სუბსტრატს წარმოადგენს ზედა ცარცული ასაკის კირქვები, ტუფბრექჩიები და ტუფქვიშაქვები. სრიალის ტიპის მეწყრული სხეული ძლიერ გაწყლოვანებულია ზედაპირული ნაკადების ზემოქმედებით. აღნიშნული ფაქტორის გარდა, სავარაუდოდ მისი წარმოქმნა და შემდგომ პერიოდული გააქტიურება გამოიწვია გზის გაყვანის შედეგად ფერდობის ჩამოჭრამ. მეწყრის ფართობია 0.3 ჰა, იგი აზიანებს სავარგულებს და საფრთხეს უქმნის საავტომობილო გზას (ილუსტრაცია 5).

ზემოთ აღწერილი მეწყრული სხეულები მიეკუთვნებიან ზედაპირული (არაღრმა) ტიპის მეწყრებს, სიმაღლით 1.0-დან 3.0-მეტრამდე, რომლებიც ხასიათდებიან ლოკალური გავრცელებით. მათი უშუალო ზემოქმედება საცხოვრებელ სახლებზე, ცენტრალურ საავტომობილო გზებზე და სხვა მსხვილ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე არ დაფიქსირებულია. აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ქ. წყალტუბოს ტერიტორიაზე მაღალი საფრთხის შემცველი მეწყრული ზონები არ არის გავრცელებული. აღწერილი მეწყრული უბნები და მიმდებარე ტერიტორიები მიეკუთვნებიან საშუალო საფრთხის კატეგორიას (რაც აგრეთვე აღნიშნულია ზონირების რუკაზე) და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში შესაძლებელია მათი სტაბილურ მდგომარეობაში გადასვლა. ასეთ ღონისძიებად პირველ რიგში უნდა მივიჩნიოთ მეწყრულ უბნებზე ზედაპირული და გრუნტის წყლების რეგულირება სადრენაჟო არხების მოწყობით. აგრეთვე მეწყრული პროცესების სტაბილიზაციის თვალსაზრისით დადებით როლს ითამაშებს ფერდობების დატერასება და ზოგ უბანზე ფერდობების განაშენიანება ხე-მცენარეული საფარით. აღნიშნული ღონისძიებების გარდა, №4 მეწყრის ძირში, საავტომობილო გზის გასწვრივ, საჭიროა მოეწყოს დამცავი კედელი.

ზემოთ მითითებული ღონისძიებების გასატარებლად საჭირო იქნება შესაბამისი დეტალური პროექტის შედგენა.

ილუსტრაცია 5 №4 მეწყრული ადგილი



საკვლევ ტერიტორიაზე ეროზიული პროცესების გააქტიურება ძირითადად ვლინდება ლოკალურ უბნებზე ნაპირგარეცხვების (გვერდითი ეროზია) სახით. უშუალოდ მდ. წყალტუბოსწყლის ჭალა-კალაპოტში აქტიური გვერდითი ეროზიის უბნები არ ფიქსირდება, რადგანაც საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, სადაც იგი ინვითარებს ჭალის და ჭალისზედა ტერასებს, წყალმცირობის გამო მდინარე მდორედ მოედინება და ქმნის მეანდრირებულ მონაკვეთებს. წყლის ნაკადის ძირითადი ნაწილი ბუნებრივი კალაპოტიდან გადაყვანილია მდინარის მარჯვენა მხარეს, ხელოვნურად მოწყობილ, დაახლოებით 3 კმ სიგრძის ღია არხში.

ზემოთ აღნიშნული არხის ორივე ბორტზე ფიქსირდება ნაპირგარეცხვის უბნები (1. x-300246 y-4685911; 2. x-299862 y-4686043; 3. x-300795 y-4686194), რომელთა ჯამური სიგრძე 1.8 კმ-ია. გვერდითი ეროზიის შედეგად ირეცხება თიხა-თიხნარები და ტექნოგენური გრუნტები, ლოკალურ უბნებზე კი ადგილი აქვს გრუნტის მასის ჩამოშლა-ჩამოცურებას (ილუსტრაცია 6). არსებული სიტუაციის გათვალისწინებით, არ არის გამორიცხული პროცესებმა უფრო მასშტაბური ხასიათი მიიღოს და აქ ჩამოყალიბდეს ე.წ. „სანაპირო“ და „ტექნოგენური“ მეწყრები, რაც საფრთხეს შეუქმნის არხის გასწვრივ განლაგებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებს. აღნიშნულის პრევენციის მიზნით, საჭიროა გვერდითი ეროზიული უბნების გასწვრივ მოეწყოს ნაპირდამცავი ნაგებობები, რაც საჭიროებს წინმსწრები დეტალური ჰიდროლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარებას.

ილუსტრაცია 6 ეროზიული პროცესები



საკვლევი ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში, მდ. თავუკულმა ღელის მარჯვენა შენაკადის, მცირე უსახელო ხევის მარჯვენა ბორტზე, ფიქსირდება რკალისებური ფორმის აქტიური გვერდითი ეროზიის უბანი ($x= 301440$; $y= 4690191$), რომლის სიგრძე 60-65 მეტრია (ილუსტრაცია 7). ირეცხება რბილი შეკავშირებული გრუნტები, რომლებიც წარმოდგენილია წვრილლორღოვანი თიხნარებით. აქ საჭიროა წყლის ნაკადი მოექცეს იზოლირებულ გამტარში - ბეტონის ღია არხში ან დახურულ კოლექტორში, რომლის პარამეტრები უნდა განისაზღვროს შესაბამისი პროექტის საფუძველზე.

ილუსტრაცია 7 გვერდითი ეროზიის უბანი



მდ. წყალტუბოსწყლის და მისი შენაკადების ხეობებში ღვარცოფული ნაკადების ფორმირებისათვის ხელსაყრელი გეოლოგიური (ხეობის სათავეებში ქანების ინტენსიური დანაპრალიანება, გამოფიტვა და ნაშალი მასალის აკუმლაცია) და მორფოლოგიური (ღრმად ჩაჭრილი ხეობები, რელიეფის ენერგეტიკული პოტენციალი) პირობები არ არის ჩამოყალიბებული და შესაბამისად ქ. წყალტუბოს ტერიტორიაზე ღვარცოფული ხეობები არ ფიქსირდება.

კლდეზავის და ქვათაცვენის უბნები სავსე კვლევების პერიოდში არ დაფიქსირებულია. ლოკალური წყალგამყოფების სუსტად დახრილ ფერდობებზე ზოგან წარმოქმნილია კარსტული რელიეფისათვის დამახასიათებელი კირქვების შვერილები, აგრეთვე გამოფიტული და ადგილზე დაშლილი კირქვების ლოდნარი და ღორღი. თუმცა, ვიზუალური შეფასებით, მათგან კლდეზავის ან ქვათაცვენის პროცესის გააქტიურება მოსალოდნელი არ არის (ილუსტრაცია 8).

ილუსტრაცია 8 გამოფიტული და ადგილზე დაშლილი კირქვების ლოდნარი



რაც შეეხება კარსტულ პროცესებს, ისინი წარმოადგენენ სპეციფიკური კვლევის საგანს და მათი გავრცელების არელების დასაზუსტებლად აუცილებელია დეტალური სპელეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევების განხორციელება. ქ. წყალტუბოს ტერიტორიაზე აღსანიშნავია კარსტული რელიეფის ფორმებთან დაკავშირებული შემდეგი პრობლემა: ხანგრძლივი და ძლიერი წვიმების დროს, რამდენიმე უბანზე ხდება კარსტების შევსება და წყლის ნაკადის ზედაპირულად გადმოძინება, ხოლო ის კარსტული სიცარიელეები, სადაც ჩაედინება მდ. ვაზნარის ღელე და მდ. თავუკულმა ღელე, ვერ ასწრებენ მოდენილი წყლის ნაკადის გატარებას და ამის შედეგად წყლის ნაკადი უკუქცევით ვრცელდება მიმდებარე დასახლებული უბნებისკენ და ტბორავს მათ. აღნიშნული პრობლემის გადაჭრის გზები უნდა დაისახოს კარსტების დეტალური კვლევის შემდეგ.

ილუსტრაცია 9 გეოდინამიური პროცესების სქემატური რუკა



5.3 გეგმარებითი ერთეულის ბიომრავალფეროვნება

5.3.1 ფლორა

ქ. წყალტუბო გეობოტანიკური თვალსაზრისით (რ. ქვაჩაკიძე 2010) მიეკუთვნება იმერეთის გეობოტანიკური რაიონს.

აღნიშნული რაიონის მცენარეული საფარის საერთო ხასიათი კოლხურია, რელიქტური. აჭარა- გურიის რაიონთან შედარებით აქაური მცენარეულობის რელიქტურობის ხარისხი მნიშვნელოვნად დაბალია, რაც გამოიხატება მცენარეული საფარის შემადგენლობაში ტიპური რელიქტური ფიტოცენოზების ხვედრითი წილის შემცირებაში. მცენარეულობის სარტყლიანობის კოლხური ტიპი წარმოდგენილია 3 სარტყლით: ტყის, სუბალპური და ალპური.

ტყის სარტყელში საკმაოდ მკაფიოდაა გამოსახული 3 ქვესარტყელი:

- შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი;
- წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი;
- მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი;

ამათგან ქ. წყალტუბო და მისი მიმდებარე ტერიტორიები გარკვეულწილად მოქცეულია შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელის ფარგლებში. ამ ქვესარტყელში ბუნებრივად გაბატონებულია პოლიდომინანტური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები, რომელთა შემადგენლობაში წამყვანია შემდეგი სახეობები: კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus betulus*). ასექტატორი სახეობებიდან ყველაზე ხშირად აღინიშნება – ცაცხვი (*Tilia caucasica*), მურყანი (*Alnus barbata*), ლეკა (*Acer platanoides*) და სხვა. მნიშვნელოვანი ტერიტორია უჭირავს მონოდომინანტურ და ბიდომინანტურ ფორმაციებს-რცხილნარს (*Carpinus betulus*), წიფლნარს (*Fagus orientalis*), წაბლნარს (*Castanea sativa*), წიფლნარ-რცხილნარს, წიფლნარ-წაბლნარს, მუხნარ-რცხილნარს და სხვა.

თუმცადა, აღსანიშნავია, რომ ამ ქვესარტყელში ძირეული ტყეები ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ძლიერ გავლენას განიცდიდა (ტყის უსისტემო ჩეხვა, პირუტყვის მოვება ტყეში), განსაკუთრებით მთისწინების ზოლში, რის შედეგადაც ტყის საფარი ზოგან მთლიანად განადგურდა. ამავე მიზეზით ფართოდ გავრცელდა ტყისშემდგომი ნაირბუჩქნარები, მდელოები და გვიმრიანები (ეწრის გვიმრა - *Pteridium tauricum*). ფართო გავრცელებას აღწევს ასევე ტყის ასოციაციები ნაირბალახოვანი, მთის წივანას (*Festuca montana*) და ჩიტისთვალას (*Asperula odorata*) ცოცხალი საფარით.

ქ. წყალტუბოში გაშენებულია მრავალფეროვანი მცენარეული ლანდშაფტი, სხვადასხვა პარკები და პარკის ტერიტორიებზე 150 სახეობაზე მეტი მარადმწვანე თუ ფოთლოვანი მცენარეები. აქვე მრავლად გვხვდება ტროპიკული თუ სუბტროპიკული მცენარის სახეობებიც. აღნიშნული მრავალფეროვნება განპირობებულია ერთი მხრივ ადგილობრივი კლიმატით, ხოლო მეორე მხრივ 1945 წელს განხორციელებული დენდროლოგიური პროექტით. იმ სახეობების ნუსხა, რომლებიც ქალაქ წყალტუბოს მცენარეული საფარის პროექციულ დაფარულობაში მნიშვნელოვან ადგილს იკავებენ მოცემულია ცხრილში 10, ხოლო დანართში 1 წარმოდგენილია საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული სხვა სახეობების ნუსხა.

ცხრილი 10 ქ. წყალტუბოში არსებული ზოგიერთი ხე-მცენარის ჩამონათვალი

N	სახეობათა სამეცნიერო (ლათინური) დასახელება	სახეობათა ქართული დასახელება
1.	<i>Cedrus deodara</i>	ჰიმალაის კედარი
2.	<i>Cryptomeria japonica</i>	იაპონური კრიპტომერია
3.	<i>Pinus pinea</i>	იტალიური ფიჭვი
4.	<i>Pinus sosnowskyi</i>	ფიჭვი
5.	<i>Picea orientalis</i>	აღმოსავლური ნაძვი
6.	<i>Platanus orientalis</i>	აღმოსავლეთის ჭადარი
7.	<i>Juniperus communis</i>	ღვია
8.	<i>Juniperus virginiana</i>	ფანქრის ხე ანუ ვირჯინიული ღვია
9.	<i>Thuja occidentalis</i>	დასავლური ტუია
10.	<i>Cupressus sempervirens</i>	პირამიდული კვიპაროსი
11.	<i>Cupressus lusitanica</i>	ლუზიტანიური კვიპაროსი
12.	<i>Biota orientalis</i>	აღმოსავლური ბიოტა
13.	<i>Quercus castaneifolia</i>	წაბლფოთოლა მუხა
14.	<i>Celtis occidentalis</i>	დასავლური აკაკი
15.	<i>Salix babylonica</i>	მტირალა ტირიფი
16.	<i>Acer negundo</i>	იფანფოთოლა, ანუ ამერიკის ნეკერჩხალი
17.	<i>Melia azedarach</i>	ჩვეულებრივი მელია, სურნელოვანი მელია
18.	<i>Gleditchia triacanthos</i>	გლედიჩია
19.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია
20.	<i>Aesculus hippocastanum</i>	ჩვეულებრივი ცხენისწაბლა
21.	<i>Koelreuteria paniculata</i>	საგველავიკვილედიანი კოელრეუტერია
22.	<i>Tilia caucasica</i>	კავკასიური ცაცხვი
23.	<i>Tilia europaea</i>	ევროპული ცაცხვი
24.	<i>Cestanea sativa</i>	ჩვეულებრივი წაბლი
25.	<i>Carpinus caucasica</i>	კავკასიური რცხილა
26.	<i>Ligustrum vulgare</i>	კვიდო
27.	<i>Fraxinus excelsior</i>	იფანი
28.	<i>Quercus imeretina</i>	იმერული მუხა
29.	<i>Alnus barbata</i>	მურყანი
30.	<i>Acer platanooides</i>	ლეკა
31.	<i>Eucaliptus</i>	ევკალიპტი

5.3.2 ფაუნა

ქალაქ წყალტუბოს მიმდებარე ტერიტორიების ასევე გამორჩეულია ფაუნის სახეობებითაც. მიმდებარე ტერიტორიებზე მტაცებელი ცხოველებიდან შესაძლებელია ხშირად სტუმრობდეს ტურა (*Canis aureus*) (რასაც მოწმობს ადგილობრივი მოსახლეობის ნაამბობი), დედოფალა (*Mustela nivalis*). კვერნების ოჯახიდან თეთრყელა კვერნა (*Martes foina*) და მაჩვი (*Meles meles*). მღრღნელებიდან, მეტნაკლებად ხელსაყრელი პირობები აქვს არსებობისათვის საზოგადოებრივ მემინდვრიას (*Microtus socialis*), ჩვეულებრივ მემინდვრიას (*Microtus arvalis*, თავგს (*Apodemus mystacinus*), კურდღელს (*Lerous europaeus*) და სხვა. საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული ძუძუმწოვრების ნუსხა მოცემულია ცხრილში 11.

ცხრილი 11 საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული ძუძუმწოვრების ნუსხა

ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	საქართველოს წითელი ნუსხა	IUCN - ის წითელი ნუსხა
<i>Apodemus mystacinus</i>	ფართოკბილა თაგვი	-	LC
<i>Apodemus uralensis</i>	მცირე თაგვი	-	LC
<i>Apodemus whiterbyi</i>	სტეპის თაგვი	-	LC
<i>Arvicola amphibius</i>	წყლის მემინდვრია	-	LC
<i>Canis aureus</i>	ტურა	-	LC
<i>Canis lupus</i>	მგელი	-	LC
<i>Chionomys roberti</i>	რობერტის მემინდვრია	-	LC
<i>Crocidura suaveolens gueldenstaedtii</i>	მცირე კბილთეთრა	-	LC
<i>Crocidura leucodon</i>	თეთრმუცელა კბილთეთრა	-	LC
<i>Dryomys nitedula</i>	ტყის ძილგუდა	-	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	ჩვეულებრივი მეგვიანე	-	LC
<i>Erinaceus concolor</i>	სამხრეთული თეთრგულა	-	LC
<i>Erinaceus concolor</i>	ზღარბი	-	
<i>Felis sylvestris</i>	გარეული კატა	-	LC
<i>Glis glis</i>	დიდი ძილგუდა	-	LC
<i>Lepus europaeus</i>	კურდღელი	-	LC
<i>Martes foina</i>	ქვის კვერნა	-	LC
<i>Martes martes</i>	ტყის კვერნა	-	LC
<i>Meles meles</i>	მაჩვი	-	LC
<i>Microtus majori</i>	ბუჩქნარის მემინდვრია	-	LC
<i>Mus musculus</i>	სახლის თაგვი		LC
<i>Neomys teres</i>	ამიერკავკასიური წყლის ბიგა	-	LC
<i>Prometheomys schaposchnikovi</i>	პრომეთეს მემინდვრია	VU	NT
<i>Rattus norvegicus</i>	რუხი ვირთაგვა	-	LC
<i>Rattus rattus</i>	შავი ვირთაგვა	-	LC
<i>Sciurus anomalus</i>	კავკასიური ციყვი	VU	LC
<i>Sciurus vulgaris</i>	წითელი ციყვი	-	LC
<i>Sorex raddei</i>	რადეს ბიგა	-	LC
<i>Sorex satunini</i>	კავკასიური ბიგა	-	LC
<i>Sorex volnuchini</i>	პატარა ბიგა	-	LC
<i>Talpa caucasica</i>	კავკასიური თხუნლეა	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	მელა	-	LC
კონსერვაციული სტატუსი IUCN-ის და საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით: CR - უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი; EN - საფრთხის წინაშე მყოფი; VU - მოწყვლადი; NT - საფრთხესთან მიახლოებული; LC - საჭიროებს ზრუნვას; DD - მონაცემთა დეფიციტი			

საკვლევი არეალის შესწავლისას ცენტრალური პარკის ტერიტორიაზე დაფიქსირებული იქნა წითელი ციყვები (*Sciurus vulgaris*).

ილუსტრაცია 10 წითელი ციყვები (*Sciurus vulgaris*)



ხელფრთიანები (ლამურები)

ლამურები ერთადერთი მფრინავი ძუძუმწოვრები არიან. დაახლოებით 50 მილიონ წელს ითვლის მათი არსებობა და ევოლუციური თვალსაზრისითა უმნიშვნელოვანეს ცოცხალ ორგანიზმებს განეკუთვნებიან. ახასიათებთ ჯგუფური ცხოვრების წესი, ასევე შეუძლიათ ხელფრთიანების სხვა სახეობებთან ერთად თანაარსებობა. ესაჭიროებათ განსხვავებული ტიპის თავშესაფრები:

- ტრანზიტული თავშესაფარი;
- გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი;
- შესაწყვილებელი თავშესაფარი;
- სანაშენე თავშესაფარი;
- ზაფხულის თავშესაფარი;

ახასიათებთ ზამთრის ძილი. გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი ძირითადად მღვიმეები, კლდოვანი ნაპრალები, ძველი ნაგებობებია, სადაც ტემპერატურა 6-12 გრადუსამდეა. 5 გრადუსზე ქვევით ლამურათა უმრავლესობა იღუპება. აქტიურ პერიოდში ლამურები მღვიმეებს, კლდოვან ნაპრალებს, შენობა-ნაგებობებს და ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ერთი ლამურა ღამის განმავლობაში რამდენიმე ათას მწერს ანადგურებს.

ხელფრთიანების ყველა სახეობა, რომლებიც საქართველოში გვხვდება, შეტანილია ბონის კონვენციის დანართ II-ში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. ქალაქ წყალტუბოს მახლობლად წარმოდგენილია ტყიანი მასივები და მღვიმეები, ასევე მრავლადაა მიტოვებული შენობა-ნაგებობები (ყოფილი სანატორიუმები), რაც ლამურების არსებობისთვის ხელსაყრელ ჰაბიტატებს წარმოადგენს. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავსე კვლევების მიხედვით, საკვლევი არეალის და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესაძლოა მოხვდეს ხელფრთიანთა 20 სახეობა (იხ. ცხრილი 12).

ცხრილი 12 საკვლევი არეალის და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ლამურები

ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	საქართველოს წითელი ნუსხა	IUCN -ის წითელი ნუსხა
<i>Miniopterus schreibersii</i> ¹	ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი		
<i>Myotis bechsteinii</i> ¹	გრძელყურა მღამიობი	VU	NT
<i>Myotis blythii</i> ¹	წვეტყურა მღამიობი		LC

<i>Myotis brandtii 1</i>	ბრანდტის მღამიობი		LC
<i>Myotis emarginatus1</i>	სამფერი მღამიობი		LC
<i>Myotis mystacinus Kuhl.1</i>	ულვაშა მღამიობი		LC
<i>Myotis nattereri 1</i>	ნატერერის მღამიობი		LC
<i>Nyctalus lasiopterus1</i>	გიგანტური მეღამურა		NT
<i>Nyctalus leisleri1</i>	მცირე მეღამურა		LC
<i>Nyctalus noctula 1</i>	წითური მეღამურა		LC
<i>Pipistrellus pipistrelus1</i>	ჯუჯა ღამორი		LC
<i>Pipistrellus savii1</i>	სავის ღამორი		LC
<i>Plecotus auritus1</i>	რუხი ყურა		LC
<i>Plecotus austriacus1</i>	კავკასიური ყურა		LC
<i>Rhinolophus euryale1</i>	სამხრეთული ცხვირნალა	VU	NT
<i>Rhinolophus hipposideros Bechtein.1</i>	მცირე ცხვირნალა		LC
<i>Rhinolophus ferrumequinum1</i>	დიდი ცხვირნალა		LC
<i>Rhinolophus mehelyi1</i>	მეკელის ცხვირნალა	VU	VU
<i>Vespertilio murinus1</i>	ჩვეულებრივი ღამურა		LC
<i>Barbastella barbastellus</i>	ევროპული მაჩუათელა	-	NT

ფრინველები

საკვლევ ტერიტორიაზე ფრინველთა მრავალი სახეობაა გავრცელებული: ყვავი (Corvus cornix), ბელურა (Passer montanus), სკვინჩა (Fringilla coelebs), ღაჟო Lanius collurio), წყალწყალა (Motacilla alba), შაშვი (Turdus merula), ჩხარტი (Turdus viscivorus), მწვანე კოდალა (Picus viridis), მწყერი (Coturnix coturnix), კვირიონი (Meprops ariaster), გუგული (Cuculus canorus), ქორი (Accipiter gentilis), და სხვ. გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში კი საკვლევ არეალს სტუმრობს სხვა მრავალი ფრინველი, რომელთა სახეობრივი რაოდენობა ათეულებს აღემატება. ქალაქ წყალტუბოს და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე გავრცელებული ფრინველების ნუსხა მოცემულია დანართში 2.

საკვლევ არეალში ფრინველთა არაერთი სახეობა იქნა დაფიქსირებული და იმის გამო, რომ კვლევა ჩატარდა ზამთრის პერიოდში, დაფიქსირებული სახეობების აბსოლუტური უმეტესობა მობინადრე სახეობებს წარმოადგენს.

დიდი წივწივა *Parus major*



მწვანულა *Chloris chloris*



ჭინჭრაქა *Troglodytes troglodytes*



დიდი ჭრელი კოდალა *Dendrocopos major*



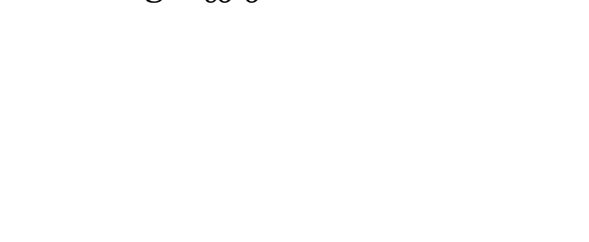
ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა *Phoenicurus phoenicurus*



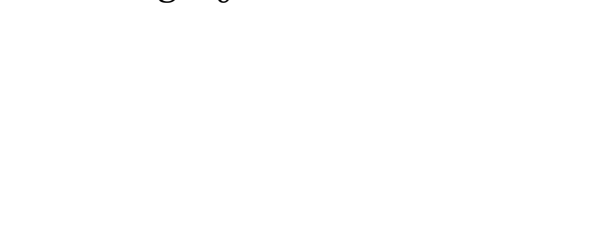
სკვინჩა *Fringilla coelebs*



რუხი ყვავი *Corvus corone*



რუხი ყანჩა *Ardea cinerea*





შაშვი *Turdus merula*

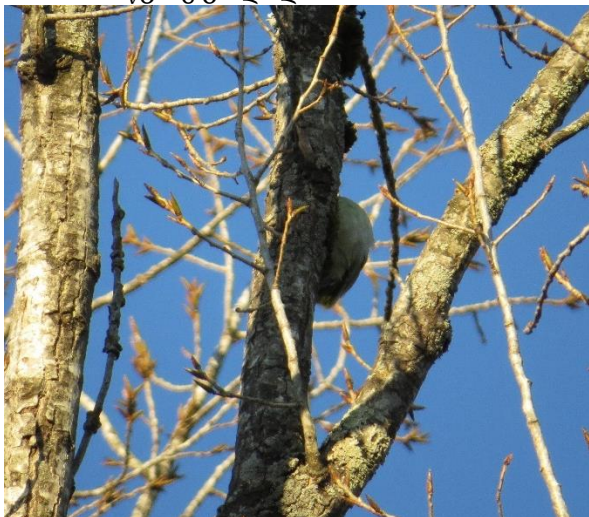


გარეული მტრედი *Columba livia*



მწვანე კოდალა *Picus viridis*

ჩვეულებრივი მგლინავა *Certhia familiaris*



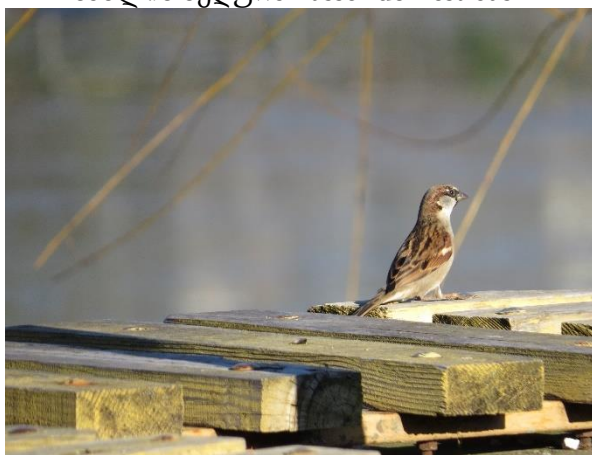
ჩხიკვი *Garrulus glandarius*



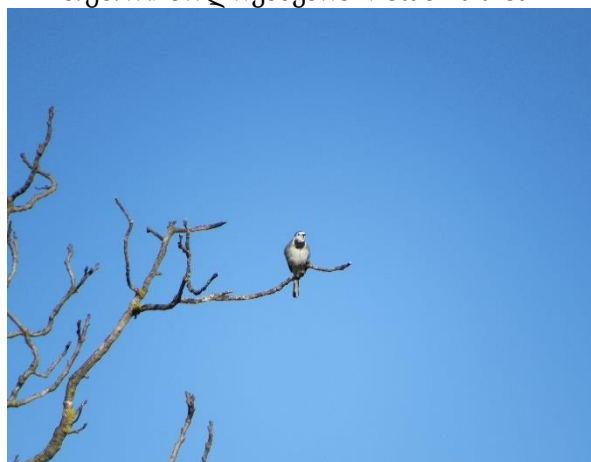
ალკუნი *Alcedo atthis*



სახლის ბელურა *Passer domesticus*



თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba*



ქვეწარმავლები

ქვეწარმავლებიდან გავრცელებულია: ხვლიკი (*Lacerta agalis*), გველბოკერა (*Poseudopus apodus*), წყლის ანკარა (*Natrix natrix*), ბერძნული კუ (*Testudo pontica*). საკვლევი ტერიტორიის დათვალიერებისას დავაფიქსირეთ ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*).

ილუსტრაცია 11 ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*).



ცხრილი 13 ცხრილი წყალტუბოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ქვეწარმავლები

ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	საქართველოს წითელი ნუსხა	IUCN -ის წითელი ნუსხა
<i>Anguis colchica</i>	ბოხმეჭა	-	NE
<i>Coronella austriaca</i>	სპილენძა	-	NE
<i>Darevskia praticola</i>	მდელოს ხვლიკი	-	NT
<i>Darevskia derjugini</i>	ართვინის ხვლიკი	-	NT
<i>Darevskia rudis</i>	ქართული ხვლიკი	-	LC
<i>Darevskia mixta</i>	აჭარული ხვლიკი	VU	NT
<i>Emys orbicularis</i>	ჭაობის კუ	-	LR/NT
<i>Lacerta agilis</i>	მარდი ხვლიკი	-	LC
<i>Lacerta media</i>	საშუალო ხვლიკი	-	LC
<i>Lacerta strigata</i>	ზოლებიანი ხვლიკი	-	LC
<i>Natrix natrix</i>	ჩვეულებრივი ანკარა	-	LR/LC
<i>Natrix tessellata</i>	წყლის ანკარა	-	LC
<i>Platycephalus najadum</i>	წენგოსფერი მცურავი	-	LC
<i>Testudo graeca</i>	ხმელთაშუაზღვისპირეთის კუ	VU	VU
<i>Vipera barani</i>	ბარანის გველგესლა	-	NT
<i>Zamenis longissimus</i>	ესკულაპის მცურავი	-	LC
<i>Zamenis hohenackeri</i>	ამიერკავკასიური მცურავი	-	NE

კონსერვაციული სტატუსი IUCN-ის და საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით: CR - უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი; EN - საფრთხის წინაშე მყოფი; VU - მოწყვლადი; NT - საფრთხესთან მიახლოებული; LC - საჭიროებს ზრუნვას; DD - მონაცემთა დეფიციტი

ამფიბიები

ლიტერატურულ წყაროების და სხვადასხვა პერიოდში ჩატარებული კვლევების მიხედვით, ამფიბიათა ფაუნადან ტერიტორიაზე გავრცელებულია მწვანე გომბეშო (*Bufo vitatus*), წყლის ბაყაყი (*Rana rididunda*) და ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hylidae arborea*). კვლევის პერიოდში ამფიბიების სახეობების ვერ იქნა დაფიქსირებული.

ცხრილი 14 წყალტუბოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ამფიბიები

ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	საქართველოს წითელი ნუსხა	IUCN -ის წითელი ნუსხა
<i>Bufo verrucosissimus</i>	კავკასიური გომბეშო	-	NT
<i>Pseudipidalea viridis</i>	მწვანე გომბეშო	-	LC
<i>Hyla orientalis</i>	აღმოსავლური ვასაკა	-	LC
<i>Pelodytes caucasicus</i>	კავკასიური ჯვარულა	-	NT
<i>Pelophylax ridibundus</i>	ტბორის ბაყაყი	-	LC
<i>Rana macrocnemis</i>	მცირეაზიური ბაყაყი	-	LC

კონსერვაციული სტატუსი IUCN-ის და საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით: CR - უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი; EN - საფრთხის წინაშე მყოფი; VU - მოწყვლადი; NT - საფრთხესთან მიახლოებული; LC - საჭიროებს ზრუნვას; DD - მონაცემთა დეფიციტი

უხერხემლოები

წყალტუბოს ტერიტორიაზე უხერხემლოთა ფაუნა მრავალფეროვანია, განსაკუთრებით ბევრია მწერები (insecta), ობობასნაირები (Araxnida), ფეხსახსრიანები (Arthropoda), რბილტანიანები (mollusca), მუცელფეხიანები (Gastropoda) და სხვა.

თევზები

მდინარე წყალტუბოსწყალში, ადგილობრივების თქმით გავრცელებულია სხვადასხვა სახის თევზი, რომელიც მდ. გუბისწყალიდან შემოდის. ასეთებია: ქაშაპი (*Leuciscus cephalus*), შამაია (*Chalcalburnus chalcoides*), წვერა (*Barbus barbus*), კოლხური ტობი (*Chondrostoma colchicum*), ღორჯო (*Gobius cephalarges*), ფარგა (*Lucioperca lucioperca*). ასევე ადგილობრივების განცხადებით, ხდება ელექტრო აპარატის გამოყენება თევზის დაჭერის მიზნით, რამაც შეამცირა მდინარეში მათი რიცხოვნობა.



5.4 გეგმარებითი ერთეულის მწვანე საფარი

როგორც უკვე აღინიშნა ქ. წყალტუბოში გაშენებულია მრავალფეროვანი მცენარეული ლანდშაფტი, სხვადასხვა პარკები და პარკის ტერიტორიებზე 150 სახეობაზე მეტი მარადმწვანე თუ ფოთლოვანი მცენარეები. აქვე მრავლად გვხვდება ტროპიკული თუ სუბტროპიკული მცენარის სახეობებიც. აღნიშნული მრავალფეროვნება განპირობებულია ერთი მხრივ ადგილობრივი კლიმატით, ხოლო მეორე მხრივ 1945 წელს განხორციელებული დენდროლოგიური პროექტით.

ფლორისტულ სახეობათა ღირებულებით და მრავალფეროვნებით გამოირჩევა წყალტუბოს ცენტრალური პარკი და ყოფილი სანატორიუმების მიმდებარე ტერიტორიები.

წყალტუბოს ცენტრალური პარკი, რომელიც რამდენიმე ათეულ წელს ითვლის, ჯერ კიდევ გასული საუკუნეში, 1945 წელს შემუშავებული დენდროლოგიური პროექტის მიხედვით მოეწყო. იმ პერიოდისთვის პარკის ტერიტორია მოუწესრიგებელი და ჭარბტენიანი იყო, სადაც რამდენიმე სახეობის ერთეული ხე-მცენარე იყო წარმოდგენილი.

ილუსტრაცია 13 ცენტრალური პარკის მოწყობის სამუშაოები



დენდროლოგიური პროექტის შემუშავებისას პროექტის ავტორის მიერ გათვალისწინებული იყო ადგილის მთავარი თავისებურებები (ხშირი ქარები და მაღალი ტემპერატურა). ხშირი ქარების შერბილებისთვის პარკის დასავლეთ და სამხრეთ ნაწილში მოეწყო გახსნილი ტიპის ნარგავები გაზონით, სადაც წარმოდგენილი იყო სოლიტერული (ცალკე მდგომი) ნარგავები და ბუჩქები მომცრო ჯგუფების სახით. პარკის აღმოსავლეთ ნაწილი გაშენდა მჭიდრო ხის ნარგავებით, უმეტესად მარადმწვანე სახეობებით (კედარი, ჰიმალაის კვიპაროსი, სოჭი, და ფიჭვის კორომები). აღნიშნული გადაწყვეტილებით პარკი დაცული იქნა ქარების ზემოქმედებისაგან.

ზაფხულის პერიოდში ქალაქ წყალტუბოში ტემპერატურა 40°C-მდე აღწევს, რაც რა თქმა უნდა არაკომფორტულ პირობებს ქმნის დამსვენებლებისა და ადგილობრივი მცხოვრებლებისთვის. მაღალი ტემპერატურის გამო, დენდროლოგიური პროექტის

შემუშავებისას გადაწყდა, რომ პარკის ტერიტორიაზე დარგულიყო ისეთი სახეობები, რომლებიც ხელს შეუწყობდა ტემპერატურის დარეგულირებას. პარკის აღმოსავლეთ ნაწილში და საბაზანოების მიმდებარედ დაირგო სხვადასხვა სახეობების (სოჭის, ფიჭვის, მარადმწვანე მუხის, ჭადრის, ტიტას ხის და ძელქვის) მჭიდრო კორომები. გაშენებულმა კორომებმა ზაფხულის პერიოდში პარკის ტერიტორიაზე ტემპერატურა საგრძნობლად შეამცირა.

რადგანაც კურორტი წყალტუბო გამოირჩეოდა დამსვენებელთა სიუხვით წელიწადის ყველა სეზონზე, დენდროლოგიური პროექტში გათვალისწინებული იყოს მცენარეთა სეზონური საკითხებიც და ქალაქ წყალტუბოს მწვანე ფონდი შეირჩა იმგვარად, რომ მას არ დაეკარგა ღირებულება არცერთ სეზონზე. უშუალოდ ცენტრალური პარკის ტერიტორია მოიცავდა საკმარისი რაოდენობის მარადმწვანე წიწვოვან და ფოთლოვან ხე-მცენარეთა სახეობებს, რომელთა პროცენტული გადანაწილება შემდეგნაირი იყო:

- მარადმწვანე წიწვოვანი ხე-მცენარეები - 23%;
- მარადმწვანე ბუჩქები - 0.1%;
- მარადმწვანე ფოთლოვანი ხე-მცენარეები - 35.2%;
- მარადმწვანე ფოთლოვანი ბუჩქები - 9.2%.

მარადმწვანე ხე-მცენარეების და ბუჩქების მაღალი პროცენტული განაწილების გამო ცენტრალური პარკი არ კარგავდა თავის ესთეტიურ ღირებულებას ზამთრის პერიოდშიც კი. ხეივნები, ცალკეული კორომები (კედრის, ფიჭვის, ბამბუკის) და ასევე მარადმწვანე სახეობებისგან შემდგარი ცალკეული სოლიტერები (ვერცხლისებრი ნაძვი, სოჭი, კედარი, იტალიური ფიჭვი და სხვა) ქმნიდნენ ესთეტიურ გარემოს და აკმაყოფილებდნენ კურორტის ფუნქციონირებისათვის საჭირო მოთხოვნებს.

დენდროლოგიური პროექტის შემუშავებისას ყურადღება ასევე გამახვილდა მოყვავილე დეკორატიულ სახეობებზე და გამწვანებისთვის შეირჩა სხვადასხვა სეზონზე მოყვავილე სახეობები. ზამთარში მოყვავილე სახეობები - ევკალიპტი, იაპონური ძახველი და სურნელოვანი ხიმონანტუსი. გაზაფხულზე მოყვავილე სახეობები - იაპონური კომში, ფორზიცია, მიმოზა, აკაცია, ქლიავი, ტუნგი, ვარდი და სხვა. ზაფხულში მოყვავილე სახეობები - ცაცხვი, ალბიცია და სხვა. შემოდგომაზე მოყვავილე სახეობები: ჩაის ბუჩქები, კამელია, ზეთის ხილი, დაფნა და სხვა.

ქალაქ წყალტუბოში არსებობდა ორანჟერია, სადაც გამოყავდათ მრავალი სახეობის მცენარე და ნაწილდებოდა ქალაქის მთელ ტერიტორიაზე, მათ შორის ცენტრალურ პარკშიც. დროთა განმავლობაში ორანჟერია მოიშალა და შეწყვიტა ფუნქციონირება, რამაც უარყოფითი გავლენა იქონია ქალაქ წყალტუბოს მწვანე საფარზე, აქ წარმოდგენილი ღირებული სახეობების ნაწილი გახმა ან დაავადდა. მოუვლელობის გამო ცენტრალური პარკის, ძველი სანატორიუმებისა და ქალაქის გამწვანებულ ტერიტორიებზე განვითარდა ეკალ-ბარდები და სარეველა სახეობები.

რამდენიმე წლის წინ რეაბილიტაცია ჩაუტარდა სანიაღვრე, სადრენაჟე, წყალმომარაგების და კანალიზაციის სისტემას, გზის საფარს, „ცივ ტბას“ და ტბიდან გამყვან არხებს, გარე განათების ქსელს.

2014-2015 წლებში, შპს „მწვანე სახლის“ მიერ განხორციელდა „ცივი“ ტბისა და ცენტრალური პარკის კეთილმოწყობა-გამწვანების და სარწყავი სისტემის მონტაჟის სამუშაოები. ცენტრალური პარკის და „ცივი ტბის“ ტერიტორიები განთავისუფლდა

სარეველა სახეობებისგან, დაავადებულ ხე-მცენარეებს ჩაუტარდათ სამკურნალო ღონისძიებები (იხილეთ ფოტომასალა).

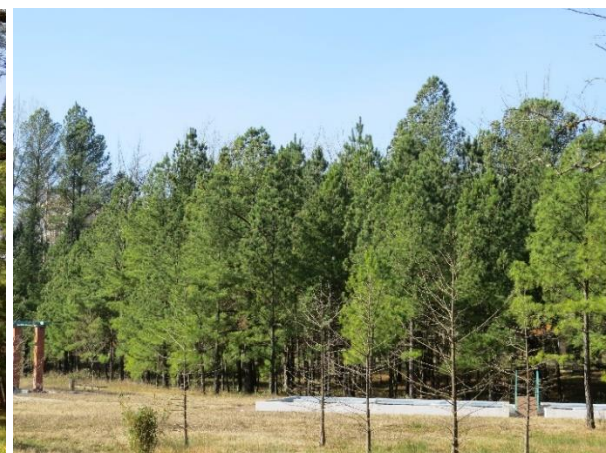
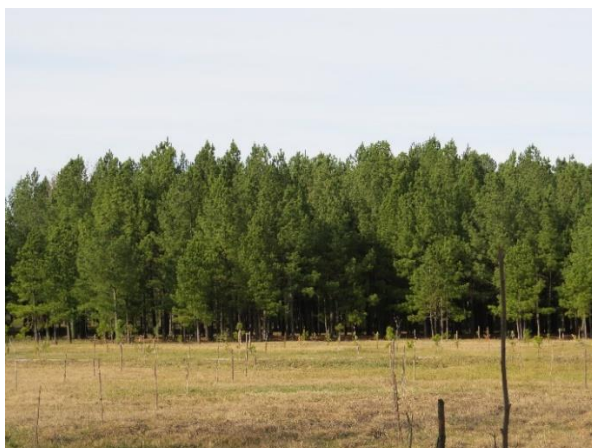
ილუსტრაცია 14 ცენტრალური პარკის კეთილმოწყობის სამუშაოები



ამასთან, შპს „მწვანე სახლი“-ს მიერ „ცივი“ ცივი ტბისა და ცენტრალური პარკის ტერიტორიაზე დაირგო სხვადასხვა სახეობის მცენარეები. გამწვანებაში გამოყენებული სახეობები პარამეტრების და ადგილმდებარეობის მიხედვით მოცემულის დანართში 3.

დღევანდელი მდგომარეობით, პარკის ტერიტორიაზე არსებულ ხე-ნარგავებში ჭარბობს ჭადრები და ფიჭვის კორომები. ჭადრები ძირითადად პარკის გარშემო არსებულ საფეხმავლო ბილიკებს მიუყვება, ხოლო ფიჭვის კორომები პარკის სამხრეთ ნაწილშია კონცენტრირებული. პარკის ტერიტორიაზე ასევე წარმოდგენილია სხვადასხვა სახეობის ფოთლოვანი და მარადმწვანე ხე-მცენარეები (იხილეთ ილუსტრაცია 15).

ილუსტრაცია 15 ცენტრალურ პარკში არსებული ფიჭვის კორომები



ილუსტრაცია 16 ცენტრალური პარკის და სანატორიუმების ტერიტორიაზე არსებული სახეობები

ეუკალიპტი *Eucaliptus*

ბიოტა *Biota orientalis*



ტირიფი *Salix babylonika*

კვიდო *Ligustrum vulgare*



პალმა syagrus romanzoffiana



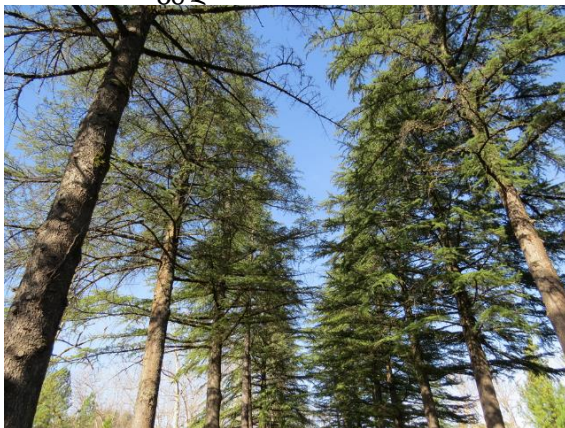
დიდევავილა მაგნოლია Magnolia grandiflora



კედარი Cedrus deodara



ტუია Tuia orientalis



პალმა *Butia capitata*



ლეგა აკაცია *Acacia dealbata*



აღმოსავლური ჭადარი *Platanus orientalis*

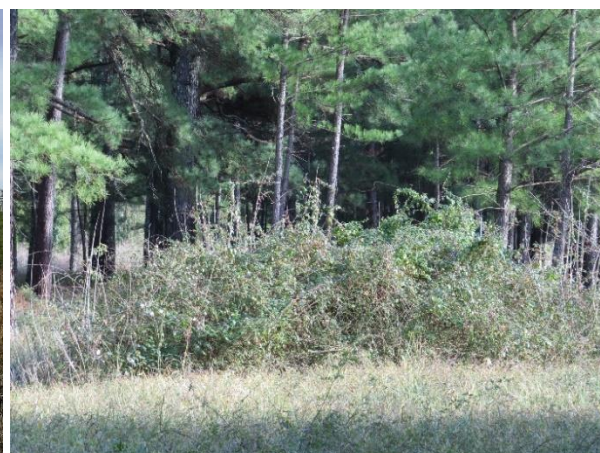
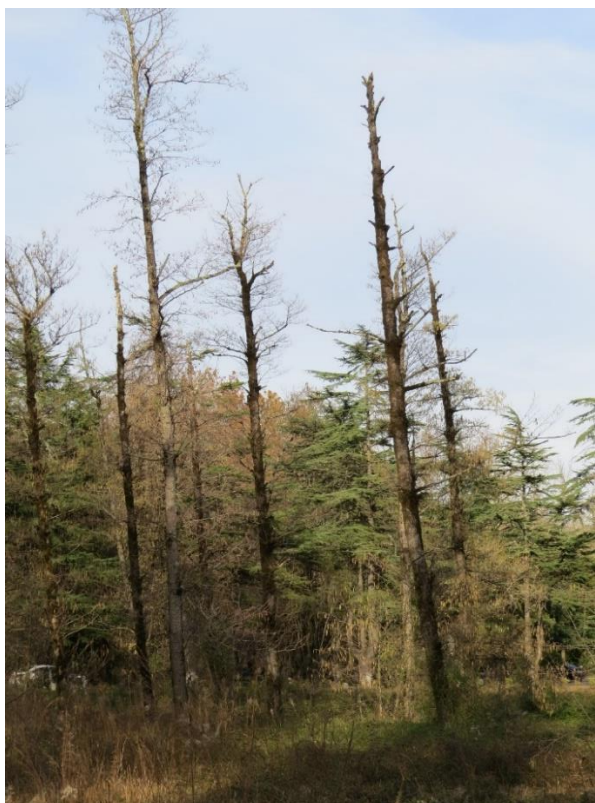


პირამიდისებური კვიპაროსი
Cupressus sempervirens



მიუხედავად რამდენიმე წლის წინ ჩატარებული კეთილმოწყობა-გამწვანების სამუშაოებისა, წყალტუბოს ცენტრალურ პარკს შესაბამისი მოვლა-პატრონობა ესაჭიროება, რადგან პარკის ტერიტორიაზე შევხვდებით ეკალ-ბარდებს, არაჯანსაღ და დაზიანებულ ხე-მცენარეებს. ასევე ჭარბადაა ჭარბტენიანი ადგილებისთვის დამახასიათებელ ბალახულ მცენარეულობას (იხილეთ ილუსტრაცია 17).

ილუსტრაცია 17 ეკალ-ბარდები, არაჯანსაღ და დაზიანებულ ხე-მცენარეები



არსებული მდგომარეობის მიხედვით, ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე არსებული მწვანე საფარის მდგომარეობა არადამაკმაყოფილებელია. გასაკუთრებულ ყურადღებას კი ცენტრალური პარკის ტერიტორიაზე არსებული მწვანე საფარი საჭიროებს.

5.5 ბუნებრივი ღირებულებები/დაცული ტერიტორიები

საკვლევი ტერიტორიის მახლობლად დაცული ტერიტორიებიდან წარმოდგენილია „იმერეთის მღვიმეების დაცული ტერიტორიები“, რომელიც მოიცავს იმერეთის რეგიონის ნაწილს და ვრცელდება ოთხი მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე: ხონის, წყალტუბოს, ტყიბულისა და თერჯოლის მუნიციპალიტეტებში. „იმერეთის მღვიმეების დაცული ტერიტორიების“ ფარგლებში გაერთიანებულია შემდეგი დასახელების და კატეგორიის დაცულ ტერიტორიები:

- სათაფლიის ნაკრძალი;
- სათაფლიის აღკვეთილი;
- პრომეთეს მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- თეთრა მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- ხომულის მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- ცუცხვათის მღვიმოვანის ბუნების ძეგლი;
- ნავენახევის მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- ნაგარევის მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- იაზონის მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- საკაჟიას მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- წყალწითელას ხეობის ბუნების ძეგლი;
- ოკაცეს კანიონის ბუნების ძეგლი;
- ოკაცეს ჩანჩქერის ბუნების ძეგლი;
- გაბზარული ტბის ბუნების ძეგლი;
- საწურბლიას მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- სოლკოტას მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- დიდდელის მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- მელოურის მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- ბღერის მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- ღლიანას მღვიმის ბუნების ძეგლი;
- მუხურას ჩანჩქერის ბუნების ძეგლი.

აღნიშნული დაცული ტერიტორიებიდან საკვლევ არეალში მხოლოდ „თეთრი მღვიმის ბუნების ძეგლია“ მოქცეული, ხოლო აღმოსავლეთიდან დაახლოებით 20 მ. მანძილში მდებარეობს „ხომულის მღვიმის ბუნების ძეგლი“.

5.5.1 თეთრი მღვიმის ბუნების ძეგლი

მღვიმე მდებარეობს წყალტუბოს ტერიტორიაზე, ჩრდილო- აღმოსავლეთით 1,5 კმ-ზე, ზღვის დონიდან 140 მეტრზე, რომელიც გამომჟღავნებულია ქვედაცარცულ კირქვებში. ის 7მ. სიღრმისა და 2მ. დიამეტრის შვეული ხერელით უკავშირდება ვრცელ, ჰორიზონტულფსკერიან დარბაზს, რომლის სიგანე 10-25 მ, ხოლო ჭერის სიმაღლე - 6-10 მ-ის ფარგლებში მერყეობს. მღვიმე საინტერესოა ძველი სიფონური არხების მრავალფეროვნებით, რომელთა მეშვეობით წნევიანი წყლების შემოდინებას ჰქონდა ადგილი.

აბსოლუტური და შეფარდებითი სიმაღლე, მ	სიღრმე, გაჭიმულობა, სიგრძე, მ	სიგანე, მინიმალური, მაქსიმალური, მ	სიმაღლე მინიმალური, მაქსიმალური, მ	ფსკერის ფართობი, მ ²	საერთო მოცულობა, მ ³
80 (-)	7-100-90	2-35	2-10	1790	9000

მღვიმე მდიდარია მრავალფეროვანი ნალევნითი წარმონაქმნებით (სტალაგმიტები, სტალაქტიტები, სვეტები, „მცურავი კალციტი“, მოფარდაგებანი, ბორდიურები (გარშემოწერილობა 11 მ), გურები და სხვ. მექანიკური ნალექებიდან წარმოდგენილია გამოფიტვის ადგილობრივი მასალა, თიხის სქელი (9 მ) ნაფენები.

სტატიკური ჰაერის საშუალო ტემპერატურა მღვიმეში 13°C-ია. მღვიმის ჰაერი მაღალი უარყოფითი იონიზაციითა (3000-9000 რიცხვი/სმ³) და ბუნებრივი რადიოაქტიურობის შედარებით მაღალი ფონით (19,2,10-11 კიურ/ლ) ხასიათდება, რაც მნიშვნელოვან სამკურნალო თვისებებს სძენს მას.

მღვიმე მშრალია, თუმცა ზოგიერთ უბანში საფეხურებრივად განლაგებული წყლის მცირე აუზებია წარმოდგენილი, ირგვლივ კალციტოვანი ბარიერებით. აქ ბინადრობენ ობობები, ღამურები, უმდაბლესი კიბოსნაირებიდან – *Morarai cornuta* Bor., ობობებიდან – *Holocnemus Vongipes* Spassky და სხვ.

მღვიმე მნიშვნელოვან არქეოლოგიურ ძეგლს წარმოადგენს. შესასვლელთან გაჭრილ 10-მეტრიან შურფის შრეში მოპოვებულია მღვიმური დათვის, ირმის, ბიზონის, მგლის, მელას, კურდღლის ძვლები. ასევე კაჟის მრავალფეროვანი ინვენტარი (საფხეკები, დანები, შუბისპირები). ენეოლითურ შრეში აღმოჩენილია კერამიკის ნაშთები.

მღვიმე ი. კონიაშვილის სახელობის კურორტოლოგიისა და ფიზიოთერაპიის სამეცნიერო ექსპერიმენტალურ ბაზას წარმოადგენდა, სადაც წარმატებით მკურნალობდნენ ბრონქიალური ასთმითა და ჰიპერტონიით დაავადებულ პაციენტებს.

5.5.2 ხომულის მღვიმის ბუნების ძეგლი

მღვიმე მდებარეობს წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში, სოფ. ხომულის მიდამოებში არსებული ტბის მახლობლად, ზღვის დონიდან 160 მეტრ სიმაღლეზე. მღვიმე იწყება წამოხურული კარნიზით. შესასვლელის წინ (ზედაპირზე) ჩაქცევით წარმოშობილი ტბაა. 4 მეტრიანი საფეხურით მღვიმე ორ ნაწილად იყოფა. წინა ნაწილი ვრცელია, ფსკერზე კარსტული ძაბრებით. მეორე ნაწილი ვიწრო ხვრელია, სადაც გადაადგილება მხოლოდ ფორთხვით არის შესაძლებელი.

აბსოლუტური და შეფარდებითი სიმაღლე, მ	სიღრმე, გაჭიმულობა, სიგრძე, მ	სიგანე, მინიმალური, მაქსიმალური, მ	სიმაღლე მინიმალური, მაქსიმალური, მ	ფსკერის ფართობი, მ ²	საერთო მოცულობა, მ ³
95 (10)	2-70-70	5-18	1-6	1370	1000

ქიმიური ნალექებიდან წარმოდგენილია სტალაქტიტები, სტალაგმიტები, კალციტის გურები. მექანიკურიდან – ნგრევის ადგილობრივი მასალა, გუანოს ნარჩენები. ჰაერის ტემპერატურა მღვიმეში 13,5-14,0 °C აღინიშნა (ივლისი, 2008).

მღვიმე მშრალია. შეიმჩნევა დროებით ღვართა ნაკვალევი. გვირაბის ბოლოში პატარა ტბაა. შესასვლელის წინ, ზედაპირზე არსებული ტბის სიღრმე 5 მ-ია, გარშემოწერილობა - 30 მ. იგი მიწისქვეშა დინებით წყალტუბოს წყალსაცავს უერთდება.

მღვიმეში ბინადრობენ ღამურები, ობობები, მრავალფეხიანები. შესასვლელთან გათხრილ საცდელ შურფში გამოვლენილია მცირე რაოდენობით წითელი თიხის კერამიკის ნამსხვრევები. ქვედა ჰორიზონტში მრავლადაა მეოთხეული ცხოველების, მათ შორის, დიდი რაოდენობით მღვიმური დათვის ძვლები.

5.6 გარემოს დაბინძურების ხარისხი

5.6.1 ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება

ქ. წყალტუბოს და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გარემოს დაბინძურების მნიშვნელოვანი წყაროები (მასშტაბური საწარმოები) წარმოდგენილი არ არის. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე (მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელება) ზემოქმედების თვალსაზრისით აღსანიშნავია საავტომობილო ტრანსპორტის გამონაბოლქვები და ხმაურის გავრცელება. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია, რომ უშუალოდ საკურორტო ზონის ტერიტორიაზე გადის ქუთაისი-წყალტუბო-ცაგერი-ლენტეხი-ლასდილის შიდასახელმწიფოებრივი საავტომობილო გზა. თუმცა, წყალტუბოს ტერიტორიაზე მოძრავი ავტოტრანსპორტის რაოდენობა არ არის იმდენად დიდი, რომ მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოახდინოს ჰაერის ხარისხზე.

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში ჰაერის მასების გადაადგილება ხეობის მიმართულებით ხდება, რაც ხელს უწყობს ატმოსფერული ჰაერის ინტენსიურ ვენტილაციას. აქ გაბატონებულია შავი ზღვიდან მონაბერი თბილი ნოტიო ქარები. გაზაფხულზე და ზამთარში უბერავს დასავლეთის და აღმოსავლეთის მიმართულების ძლიერი ქარები.

ამასთან, ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს გამწვანებულ ტერიტორიებს, რაც ხელს უწყობს ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესებას.

5.6.2 ხმაურის დონე

ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე ხმაურის წარმომქმნელი მასშტაბური ობიექტები არა წარმოდგენილი, ხმაურით დაბინძურების მთავარი წყარო აქ არსებული ავტოტრანსპორტია. ქალაქის ტერიტორიაზე გადის შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ქუთაისი-წყალტუბო-ცაგერი-ლენტეხი-ლასდილის მოასფალტებული საავტომობილო გზა. აღნიშნული საავტომობილო გზა არ ხასიათდება ინტენსიური მოძრაობით, რაც არ ქმნის დისკომფორტს ადგილობრივი მოსახლეობისა და დამსვენებლებისთვის. თუმცა, ხმაურის დონის განსაზღვრის მიზნით, 2021 წლის 3 თებერვალს ქალაქ წყალტუბოს ბაზრის, ცენტრალური პარკის და პირველი საჯარო სკოლის ტერიტორიაზე ჩატარდა ინსტრუმენტალური გაზომვები (იხილეთ ცხრილი 15).

ცხრილი 15 ხმაურის დონის გაზომვის შედეგები

№	ადგილი	გეოგრაფიული კოორდინატები	ხმაურის ექვივალენტური დონე	საქართველო მოქმედი ნორმა ⁶	
				დღის საათები	ღამის საათები
1	ცენტრალური პარკი)	X: 302335; Y: 4688412	34.1 დბა	35 დბა	30 დბა
2	ბაზრის ტერიტორია	X: 302772; Y: 4689155	55 დბა	35 დბა	30 დბა
3	წყალტუბოს პირველი საჯარო სკოლა	X: 303143; Y: 4687948	50.4 დბა	35 დბა	30 დბა

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გაზომვის წერილებში ხმაურის დონე ნორმის ფარგლებში ცენტრალური პარკის ტერიტორიაზეა, ხოლო ბაზრისა და პირველი საჯარო სკოლის ტერიტორიაზე არსებული დონე მცირედით აღემატება დასაშვებ ნორმას.

5.6.3 ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება

2021 წლიდან ქალაქის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი წყლების გაწმენდა ხდება ახლადმოწყობილ გამწმენდ ნაგებობაში. გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციაში შესვლამდე წარმოქმნილი წყლები გაწმენდის გარეშე ჩაედინება მდ. წყალტუბოს წყალში მშენებარე სატუმბი სადგურის მიმდებარედ. ჩაშვების წერტილის მიახლოებითი კოორდინატებია X= 301084, Y= 4686274.

2020 წელს საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ზედაპირული და ჩამდინარე წყლების ხარისხის დადგენის მიზნით შპს „გამა კონსალტინგის“ მიერ განხორციელდა ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან ნიმუშების აღება და ლაბორატორიული კვლევა. წყლის ნიმუშები აღებული იქნა ცივი ტბიდან, ვაზნარის ხევიდან, მდ. წყალტუბოდან და მდ. წყალტუბოს წყალში ჩამდინარე წყლებიდან (არხები, სააბაზანოებზე გამოყენებული წყალი). ზედაპირული და ჩამდინარე წყლების ქიმიური ანალიზების შედეგები მოცემულია ცხრილებში 16-17.

ცხრილი 16 ზედაპირული და ჩამდინარე წყლების მოკლე ქიმიური ანალიზის შედეგები (13.10.2020)

განსაზღვრული პარამეტრი, განზომილება	დასაშვები ნორმა (ტექ. რეგ. 1425)	წყალპუნქტები				
		წყალტუბოს სააბაზანოების გამოყენებული წყალი (ჩაშვების წერტილი)	მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე - მარჯვენა არხი	მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე - მარცხენა არხი	ვაზნარის ხევი	ცივი ტბა
სიმღვრივე, FTU	-	0.83	4.35	0.10	4.82	1.56
ელექტროგამტარობა, სიმ-მ	-	0.0926	0.0456	0.0495	0.0609	0.0425
მშრალი ნაშთი, მგ/ლ	-	626.45	279.38	316.36	349.69	245.11

⁶ საქ. მთავრობის დადგენილება N398, 2017წ. 15 აგვისტო, ტექნიკური რეგლამენტი-„საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“),

pH	6.5 -8.5	7.75	7.60	7.90	7.20	7.50
სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	-	9.21	5.11	5.71	5.81	4.71
ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება ჟქმ (მგ/ლ O)	30	<15,0	<15,0	<15,0	28,4	<15,0
კათიონი						
ამონიუმი, მგ/ლ	-	<0.1	<0.1	<0.1	6.75	<0.1
კალციუმი, მგ/ლ	-	122.20	82.20	96.20	98.20	72.10
მაგნიუმი, მგ/ლ	-	37.70	12.20	10.90	10.94	13.40
ნატრიუმი, მგ/ლ	-	35.20	4.84	9.57	15.51	4.18
კალიუმი, მგ/ლ	-	9.90	1.82	2.42	3.41	1.10
ანიონი						
ქლორი, მგ/ლ	350	85.79	11.34	13.47	20.56	10.64
ჰიდროკარბონატი, მგ/ლ	-	258.64	302.56	324.52	361.12	258.64
კარბონატი, მგ/ლ	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
სულფატი, მგ/ლ	500	202.0	6.0	8.80	10.00	8.00
ნიტრიტები, მგ/ლ	3.3	<0.02	0.620	0.56	<0.02	<0.02
ნიტრატები, მგ/ლ	45	2.220	6.60	9.520	<0.5	4.250
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ	არაუმეტეს 1000	753.65	428.18	475.96	527.29	372.31

[illegible]

ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები, მგ/ლ	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
კათიონი								
ამონიუმის აზოტი, მგ/ლ	0,39	2.13	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	6,31	<0.1
კალციუმი, მგ/ლ	-	100.20	90.18	126.25	84.17	98.20	98.20	85.00
მაგნიუმი, მგ/ლ	-	20.67	19.46	35.26	15.81	10.94	12.40	15.81
ნატრიუმი, მგ/ლ	-	15.73	10.01	37.40	4.95	9.13	21.01	4.51
კალიუმი, მგ/ლ	-	3.47	3.14	11.00	1.71	1.82	3.63	1.49
ლითიუმი, მგ/ლ	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
სტრონციუმი, მგ/ლ	-	0.21	0.14	<0.2	<0.2	<0.2	0.13	<0.2
კობალტი, მგ/ლ	0.1	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
ნიკელი, მგ/ლ	0.1	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
ქრომი, მგ/ლ	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
რკინა, მგ/ლ	0.3	0.13	0.19	0.05	0.13	0.08	0.34	0.23
სპილენძი, მგ/ლ	1	0.007	0.003	<0.003	<0.003	0.004	0.005	0.004
მანგანუმი, მგ/ლ	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.20	<0.02
თუთია, მგ/ლ	1	<0.003	0.007	<0.003	<0.003	<0.003	0.005	0.005
ალუმინი, მგ/ლ	0.5	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ბარიუმი, მგ/ლ	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.24	<0.1
ვერცხლი, მგ/ლ	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ანიონი								
ქლორი, მგ/ლ	350	23.40	20.56	85.08	11.34	13.47	21.98	11.34
ბრომი, მგ/ლ	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ბორი, მგ/ლ	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
იოდი, მგ/ლ	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ჰიდროკარბონატი, მგ/ლ	-	350.75	302.56	267.18	303.78	322.08	361.12	292.80
კარბონატი, მგ/ლ	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

სულფატი, მგ/ლ	500	35.20	32.80	200.00	7.60	14.00	22.80	8.00
ნიტრიტები, მგ/ლ	3.3	0.50	0.12	<0.02	0.12	0.60	<0.02	0.07
ნიტრატები, მგ/ლ	45	7.08	8.60	2.20	7.97	10.60	<0.5	9.30
საერთო აზოტი, მგ/ლ	-	4,25	2,18	0,6	2,05	2,8	7,15	2,3
პოლიფოსფატები, მგ/ლ	3.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
ტოქსიკური კომპონენტები								
დარიშხანი, მგ/ლ	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
კადმიუმი, მგ/ლ	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ციანიდები, მგ/ლ	0.1	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
ტყვია, მგ/ლ	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ვერცხლისწყალი, მგ/ლ	0.0005	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
პესტიციდები (ქლორორგანული), მგ/ლ	-	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ	არაუმეტეს 1000	584.49	512.41	798.98	466.48	506.43	577.83	449.13

როგორც ცხრილებიდან ჩანს, წყლების ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით, მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე - მარჯვენა არხის, მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე - მარცხენა არხის, მდ. წყალტუბოს წყლის სათავეს, მდ. წყალტუბოს წყლის სააბაზანოების გამოყენებული ჩამდინარე წყლების და ცივი ტბის წყლის ნიმუშებში განსაზღვრული ნორმირებული პარამეტრები აკმაყოფილებს საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის ტექნიკური რეგლამენტით №425 (საქართველოს მთავრობის დადგენილება. 2013 წლის 31 დეკემბერი) დადგენილ მოთხოვნებს.

ნიმუშში, მდ. წყალტუბო-გამწმენდ ნაგებობასთან, დასაშვებ ნორმაზე მაღალია ამონიუმის აზოტის შემცველობა (2,13 მგ/ლ, დასაშვებია 0,39 მგ/ლ). სხვა განსაზღვრული პარამეტრები ნორმის ფარგლებშია.

რაც შეეხება ვაზნარის ხევის წყალს, შეფერილობის, წყალში გახსნილი ჟანგბადის, ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილების(ჟქმ), ჟანგბადის ბიოქიმიური მოხმარების (ჟბმ5) მაჩვენებლები და ამონიუმის აზოტის, რკინის, მანგანუმის და ბარიუმის შემცველობები მეტია დასაშვებ ნორმებზე და არ აკმაყოფილებს დადგენის მოთხოვნებს.

მდ. წყალტუბოს წყლის მინერალიზაცია გამწმენდ ნაგებობასთან შეადგენს 0.58 გ/ლ-ს, წყალი ჰიდროკარბონატულ კალციუმ-მაგნიუმიანია. ხოლო მდ. წყალტუბოს სათავეს წყლის მინერალიზაცია 0.51 გ/ლ-ს შეადგენს, წყალი ჰიდროკარბონატულ კალციუმ-მაგნიუმიანია.

მდ. წყალტუბოს წყლის მინერალიზაცია გამწმენდ ნაგებობასთან შეადგენს 0.58 გ/ლ-ს, წყალი ჰიდროკარბონატულ კალციუმ-მაგნიუმიანია. ხოლო მდ. წყალტუბოს წყლის სათავეს წყლის მინერალიზაცია 0.51 გ/ლ-ს შეადგენს, წყალი ჰიდროკარბონატულ კალციუმ-მაგნიუმიანია.

სააბაზანოების გამოყენებული წყლის მინერალიზაცია წყალჩაშვების წერტილში 0.75- 0.80 გ/ლ-ს შეადგენს. წყალი სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-კალციუმ-მაგნიუმიანია, რაც მიუთითებს, რომ წყლების ტიპი მოხმარების შემდეგ უცვლელი რჩება.

მდ. წყალტუბოს წყლის სათავეზე, მარჯვენა და მარცხენა არხების წყლების მინერალიზაცია შეადგენს 0.40 და 0.50 გ/ლ. წყალი ჰიდროკარბონატული კალციუმიანია.

ვაზნარის ხევის წყლის მინერალიზაცია შეადგენს 0.52-0.57 გ/ლ, წყალი ჰიდროკარბონატული- კალციუმიანია.

ცივი ტბის წყლის მინერალიზაცია შეადგენს 0.45 გ/ლ, წყალი ჰიდროკარბონატული-კალციუმ- მაგნიუმიანია.

ზედაპირული წყლების მიკრობიოლოგიური დაბინძურების შეფასების მიზნით, 2020 წლის 13 ოქტომბერს და 3 დეკემბერს აღებული იქნა ზედაპირული წყლების ნიმუშები, რომელთაც „სამეცნიერო კვლევითი ფირმა გამას“ ლაბორატორიაში ჩაუტარდათ მიკრობიოლოგიური კვლევა. კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილში 18.

ცხრილი 18 ზედაპირული და ჩამდინარე წყლების მოკლე მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგები

წყალპუნქტები	საკვლევი პარამეტრები					
	მეზოფილური აერობებისა და ფაკულტატური ანაერობების მნიშვნელობა 1მლ-ში		საერთო კოლიფორმები, 1000 მლ-ში		E.coli, 1000 მლ-ში	
	მნიშვნელობა ნდ-ს მიხედვით	ფაქტიური მნიშვნელობა	მნიშვნელობა ნდ-ს მიხედვით	ფაქტიური მნიშვნელობა	მნიშვნელობა ნდ-ს მიხედვით	ფაქტიური მნიშვნელობა
ვაზნარის ხევი - ნიმუშის აღების თარიღი (13.10.2020 წ.)	-	37°C - 1 200 22°C -1 600	5 000	26 000	-	25 000
ცივი ტბა - ნიმუშის აღების თარიღი (13.10.2020 წ.)	-	37°C - 40 22°C -200	5 000	6 000	-	250
მარცხენა არხი - მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე - ნიმუშის აღების თარიღი (13.10.2020 წ.)	-	37°C - 480 22°C -900	5 000	11 000	-	9 000
მარჯვენა არხი - მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე - ნიმუშის აღების თარიღი (13.10.2020 წ.)	-	37°C - 640 22°C -1 200	5 000	10 000	-	6 000
სააბაზანოების გამოყენებული წყალი (ჩაშვების წერტილი) - ნიმუშის აღების თარიღი (13.10.2020 წ.)	-	37°C - 1 100 22°C - 1 300	5 000	6 000	-	3 000
მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე - ნიმუშის აღების თარიღი (03.12.2020 წ.)	-	37°C - 250 22°C - 196	5 000	4 600	-	4 500
მდ. წყალტუბოს წყალი, გამწმენდ ნაგებობასთან - ნიმუშის აღების თარიღი (03.12.2020 წ.)	-	37°C - 270 22°C -188	5 000	9 460	-	6 880

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით, ნორმატიული დოკუმენტის-საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის ტექნიკური რეგლამენტით №425 (საქართველოს მთავრობის დადგენილება. 2013 წლის 31 დეკემბერი) დადგენილ ნორმას აკმაყოფილებს მხოლოდ ნიმუში-„მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე“.

ნიმუშებში: „ცივი ტბა“, „მარცხენა არხი - მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე“, „მარჯვენა არხი - მდ. წყალტუბოს წყლის სათავე“, „სააბაზანოების გამოყენებული წყალი (ჩაშვების წერტილი)“ და „მდ. წყალტუბოს წყალი გამწმენდ ნაგებობასთან“ საერთო კოლიფორმების მაჩვენებელი აღემატება დასაშვებ ნორმას. ყველაზე მაღალი მიკრობიოლოგიური დაბინძურებით გამოირჩევა ნიმუში - „ვაზნარის ხევი“.

ილუსტრაცია 18 სააბაზანოების გამოყენებული წყალის წყალჭაშვების წერტილი



ილუსტრაცია 19 ცივი ტბიდან სინჯის აღების ადგილი (კოორდინატები: X - 302798.16; Y - 4689227.39)



ილუსტრაცია 20 ვაზნარის ხევიდან სინჯის ადების ადგილი (კოორდინატები: X - 303440.56; Y - 4688053.02)



ამჟამად, პროექტის ფარგლებში, სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშის მომზადებლად, გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ ხორციელდება ზედაპირული და ჩამდინარე წყლების ქიმიური და ბიოლოგიური კვლევა, რომლის შედეგები წარმოდგენილი იქნება სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების დოკუმენტში.

5.6.3.1 სასმელი წყლის ხარისხი

ქალაქ წყალტუბოს სასმელი წყლით მომარაგებას სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ უზრუნველყოფს. მოსახლეობის სასმელი წყლით წყალმომარაგება ხდება „მიწაწითელას“ სათავე ნაგებობიდან, რომელიც მდებარეობს სოფ. მაღლაკში და ქალაქ წყალტუბოდან დაშორებულია 19 კმ -ით. წყალმომარაგებისთვის გამოიყენება მიწისქვეშა წყლები, რომელიც გროვდება 250მ³ მოცულობის სათავე რეზერვუარში და იქლორება თხევადი ქლორით. დაქლორილი სასმელი წყალი მიეწოდება 3 რეზერვუარს: ხომულის 3000მ³-იანი, ყაზბეგის ქუჩაზე მდებარე 2000მ³-იანი და სამაკაშვილის ქუჩაზე მდებარე 2/250მ³ -იანი რეზერვუარები. აღნიშნული რეზერვუარებიდან სასმელი წყალი მიეწოდება ქალაქ წყალტუბოს მთელ მოსახლეობას და რამდენიმე ახლომდებარე სოფელს.

სასმელი წყლის ხარისხის კონტროლი ნარჩენ ქლორზე მიმდინარეობს სათავე ნაგებობაზე საათში ერთხელ მქოლრავ-ოპერატორების მიერ. წყლის ხარისხი ასევე მოწმდება წყალტუბოს სერვის ცენტრის ლაბორატორიაში ყოველდღიურად ორგანოლექტიკურ, ქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ მაჩვენებლებზე, ხოლო რეგიონის ლაბორატორიაში თვეში ერთჯერ. გარდა ამისა, თვეში ერთჯერ სასმელი წყლის ნიმუშების სრული ანალიზი

წარმოებს შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ ცენტრალურ ლაბორატორიაში. ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ფიქსირდება როგორც წყლის ხარისხის მართვის ელექტონულ სისტემაში, ასევე სამაგიდო ჟურნალებში.

სასმელი წყლის ხარისხის კონტროლისთვის ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე შერჩეულია 3-4 წერტილი, სადაც ნიმუშების აღება ყოველდღიურად წარმოებს.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგების მიხედვით, სასმელი წყლის ხარისხი შეესაბამება სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტით (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №58) განსაზღვრულ მოთხოვნებს (სასმელი წყლის ხარისხის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია ილუსტრაციაზე).

სინჯის აღების თარიღი	ნიმუშის/სინჯის აღების მიზანი	რეგიონი	სერვისცენტრი	მისამართი	ლაბორატორია	სასმელი წყლის სახეობა	ოქმის #
12.02.2021 0:00:00		იმერეთის, ქვემო სვანეთისა და ლეჩხუმის რეგიონი	წყალტუბოს სერვის ცენტრი	წყალტუბო - მიწა-წყითელას სათავე ნაგებობა - სათავე ნაგებობა	წყალტუბოს სერვის ცენტრი	გრუნტის წყლის სათავე ნაგებობაში (ნედლი წყალი)	33/08-91/21

#	მაჩვენებლები	საზომი ერთეული	ნორმატივი	გამოკვლევის შედეგი	შენიშვნა
ორგანოლექტიკური					
1	სუნი	ბალი	2	0	
2	-	-	-		
3	გემო	ბალი	2	0	
4	ფერი	გრადუსი	15	0	
5	სიმღვრივე	FTU	3.5	0	
6	გამჭვირვალობა	სანტიმეტრი	30		
ფიზიკურ - ქიმიური					
7	წყალბადის მაჩვენებელი	PH	9	7,5	
8	პერმანგანატული ფანგვალობა	მგ/ლ	3.0	1,04	
9	ქლორიდი	მგ/ლ	250	12	
10	ნარჩენი ქლორი (ქსელში)	მგ/ლ	0.2-0.5		
11	ნარჩენი ქლორი (სათავეზე)	მგ/ლ	0.3-1.0		
12	სულფატები	მგ/ლ	250	10	
13	ამონიუმის იონი	მგ/ლ	1	0,05	
14	ნიტრიტი	მგ/ლ	0.2	0,01	
15	ნიტრატი	მგ/ლ	50	18	
16	ელექტროგამტარობა	mS/cm	-	456	
17	საერთო რკინა	მგ/ლ	0.3	0,02	
18	სიხისტე	მგ. ექვ./ლ	10	8,4	
მიკრობიოლოგიური					
19	მეზოფილური აერობები და ფაკულტატური ანაერობები	კოლონიების წარმოქმნილი ერთეული 1 ml-ში 37°	20.0	3	
20	მეზოფილური აერობები და ფაკულტატური ანაერობები	კოლონიების წარმოქმნილი ერთეული 1 ml-ში 22°	100.0		
21	საერთო კოლოფორმული ბაქტერიები	ბაქტერიების რაოდენობა 300 ml-ში	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება	
22	E.Coli	ბაქტერიების რაოდენობა 300 ml-ში	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება	

სინჯის აღების თარიღი	ნიმუშის/სინჯის აღების მიზანი	რეგიონი	სერვისცენტრი	მისამართი	ლაბორატორია	სასმელი წყლის სახეობა	ოქმის #
08.02.2021 0:00:00	მიწა-წყითელს სათივრე ზონის რეზერვ	იმერეთის, ქვემო სვანეთისა და ლეჩხუმის რეგიონი	წყალტუბოს სერვის ცენტრი	წყალტუბო ილია ჭავჭავაძის ქ. N 18	წყალტუბოს სერვის ცენტრი	სასმელი წყალი გამანაწილებელ ქსელში	33/08-78/21

#	მაჩვენებლები	საზომი ერთეული	ნორმატივი	გამოცდების შედეგი	შენიშვნა
ორგანოლექტიური					
1	სუნი	ზალი	2	0	
2	-	-	-		
3	გემო	ზალი	2	3	
4	ფერი	გრადუსი	15	0	
5	სიმღვრივე	FTU	3.5	0	
6	გამჭვირვალობა	სანტიმეტრი	30		
ფიზიკურ - ქიმიური					
7	წყალბადის მაჩვენებელი	PH	9	7,3	
8	პერმანგანატული ფანგეცდობა	მგ/ლ	3.0	0,96	
9	ქლორიდი	მგ/ლ	250	9	
10	ნარჩენი ქლორი (ქველში)	მგ/ლ	0.2-0.5	0,35	
11	ნარჩენი ქლორი (სათივრე)	მგ/ლ	0.3-1.0		
12	სულფატები	მგ/ლ	250		
13	ამონიუმის იონი	მგ/ლ	1	0,06	
14	ნიტრიტი	მგ/ლ	0.2	0,01	
15	ნიტრატი	მგ/ლ	50	17	
16	ელექტროგამტარობა	mS/cm	-	455	
17	საერთო რკინა	მგ/ლ	0.3		
18	სიხისტე	მგ ეძა/ლ	10		
მიკრობიოლოგიური					
19	მეზოფილური აერობები და ფაკულტატური ანაერობები	კოლონიების წარმოქმნილი ერთეული 1 ml-ში 37°	20.0	5	
20	მეზოფილური აერობები და ფაკულტატური ანაერობები	კოლონიების წარმოქმნილი ერთეული 1 ml-ში 22°	100.0		
21	საერთო კოლოფორმული ზატტერიები	ზატტერიების რაოდენობა 300 ml-ში	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება	
22	E.Coli	ზატტერიების რაოდენობა 300 ml-ში	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება	

შპს საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია

5.6.4 ნიადაგის დაბინძურების ხარისხი

სახელმწიფო გეოლოგიურ ფონდებში დაცული მასალის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური აგებულება და კლიმატური პირობების ცვალებადობა ადგილმდებარეობების სიმაღლეთა ცვლილებასთან ერთად, განაპირობებენ ნიადაგების მრავალფეროვნებას.

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ფარგლებში განვითარებულია ეწერი ნიადაგები, ჰუმუსის მცირე შემცველობით (1,63%) და ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის მცირე სიმძლავრით (12 სმ). ეწერი ნიადაგის ფორმირებისას მნიშვნელოვანია მცენარეულობისა და ჰუმუსის შედგენილობის ზეგავლენა. ეწერი ნიადაგები უმეტესად ჩაის, სიმინდის, ბოსტნეულის კულტურების მოსაყვანად არის გამოსადეგი.

მდინარეების ჭალებში გავრცელებულია ალუვიური ნიადაგები და წარმოდგენილია კენჭნარით, ქვიშებითა და თიხებით, ასევე ქვიშიანი და ქვიშნარიანი ნიადაგები, რომლებიც მაღალი წყალშემცველობით ხასიათდებიან. მათი სიმძლავრე 0,3-0,7 მ-ია.

ქალაქ წყალტუბოში, თერმულ-მინერალური წყლების საბადოს ფარგლებში, ბალნეოზონის ტერიტორიაზე, გავრცელებულია ჭაობის ლამიანი ნიადაგები, თიხიანი და ბლანტი უსტრუქტურო ნეშომპალიანი შემადგენლობით. მათი სიმძლავრე 1 მ-ს აღწევს.

საკვლევი არეალის ფარგლებში ნიადაგის ტენიანობა გაზაფხულის ნალექიან პერიოდში 81-90%-ის საზღვრებში იცვლება, ცალკეულ ადგილებში აღემატება 90%-ს. ზაფხულის განმავლობაში ნიადაგის ტენიანობა უმეტესად 71-90%-ის ფარგლებში მერყეობს, ამ პერიოდისათვის დამახასიათებელი ნაკლები ატმოსფერული ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის ზრდით განპირობებული აორთქლების ინტენსივობის მატების გამო. შემოდგომაზე ნიადაგის ტენიანობა, გაზაფხულის მსგავსად, 81-90%-ის საზღვრებში იცვლება, ხოლო ცალკეულ ადგილებში აღემატება 90%-ს.

ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურების ხარისხის შესწავლის მიზნით, შპს „გამა კონსალტინგის“ მიერ თერმულ-მინერალური წყლების საბადოს ტერიტორიიდან 2021 წლის 4 იანვარს აღებული იქნა 4 ნიმუში. ნიმუშებში განისაზღვრა მძიმე ლითონების მოძრავი და ჯამური ფორმების, აგრეთვე ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების შემცველობა. კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილში 19.

ცხრილი 19 ნიადაგის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

სინჯის აღების წერტილი	გეოგრაფიული კოორდინატები	ლაბ. რეგ. №	Cu, მოძრ., მგ/კგ	Zn, მოძრ., მგ/კგ	Ni, მოძრ., მგ/კგ	As, ჯამ., მგ/კგ	Pb, ჯამ., მგ/კგ	Cd, ჯამ., მგ/კგ	Mn, ჯამ., მგ/კგ	TPH, მგ/კგ
1	X = 302207.40 Y = 4688441.00	28- S	<0.5	5.7	1.9	9.0	23.5	<2.0	895	<2.5
2	X = 302323.68 Y = 4688489.76	29- S	1.1	9.3	1.9	9.5	24.5	<2.0	920	<2.5
3	X = 302275.26 Y = 4688528.26	30- S	2.5	18.0	2.6	8.4	23.5	<2.0	955	<2.5
4	X = 302494.63 Y = 4688642.38	31- S	1.6	11.0	1.8	8.0	25.0	<2.0	1378	<2.5
ზ.დ.კ.			3,0	37,0	4,0	10,0	32,0	-	1500	1000
გამოცდის მეთოდი			ГОСТ P50683-94 ГОСТ P50686-94			ЦИНА О 1993	ISO 14869-.1-01			EPA 418.1-97

მიღებული შედეგების მიხედვით ჩანს, რომ სპილენძის მოძრავი ფორმების შემცველობა არ აღემატება 1,6 მგ/კგ, თუთიის მოძრავი ფორმების შემცველობა მერყეობს 5,7-დან 18 მგ/კგ-მდე, ნიკელის - 1,8-2,6 მგ/კგ-ს ფარგლებში.

დარიშხანის შემცველობა არ აღემატება 10 მგ/კგ-ს. ტყვიის შემცველობა შეადგენს 23,5 – 25 მგ/კგ, მანგანუმის ჯამური ფორმების შემცველობა ფიქსირდება 895 – 1378 მგ/კგ ფარგლებში. ნიმუშებში კადმიუმის და ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების შემცველობა არ ფიქსირდება.

მიღებული შედეგებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ გამოკვლეული ნიადაგის სინჯებში ლითონების და ნავთობის ნახშირწყალბადების შემცველობა აკმაყოფილებს ნიადაგის ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების ხარისხის შეფასების ნორმებს „მეთოდური მითითებები ნიადაგების ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების საშიშროების ხარისხის შეფასებაზე მეთოდური მითითებები მმ 2.1.7. 004 – 03. დამტკიცებულია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის N 38/ნ ბრძანებით).

ამჟამად, პროექტის ფარგლებში, სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშის მომზადებლად, გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ ხორციელდება ნიადაგის კვლევა, რომლის შედეგები წარმოდგენილი იქნება სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების დოკუმენტში.

5.7 განახლებადი ენერგიის წყაროების შეფასება

2014 წლის ივნისში ევროკავშირ-საქართველოს შორის ხელი მოეწერა ასოცირების შეთანხმება⁷, რომელიც ძალაში 2016 წლის 1 ივლისს შევიდა. ეს დოკუმენტი ღრმა და ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო სივრცის (DCFTA) შეთანხმებასთან ერთად, საქართველოს ევროკავშირთან გრძელვადიან პოლიტიკურ და ეკონომიკურ ინტეგრირების პროცესს უყრის საფუძველს. 2016 წლის 14 ოქტომბერს კი საქართველომ ხელი მოაწერა „ენერგეტიკული გაერთიანების დამფუძნებელ ხელშეკრულებასთან საქართველოს შეერთების შესახებ“ ოქმს. „ენერგეტიკულ გაერთიანებაში“ გაწევრიანებით ნაკისრი ვალდებულება ადგილობრივ კანონმდებლობაში ევროკავშირის ენერგეტიკის სფეროში მოქმედი დირექტივებისა და რეგულაციების ასახვას გულისხმობს. ვალდებულების შესრულება შეუწყობს ხელს ენერგეტიკული ბაზრის ტრანსფორმაციას, ასევე პირდაპირ და ირიბად განახლებადი ენერგიის განვითარებას.

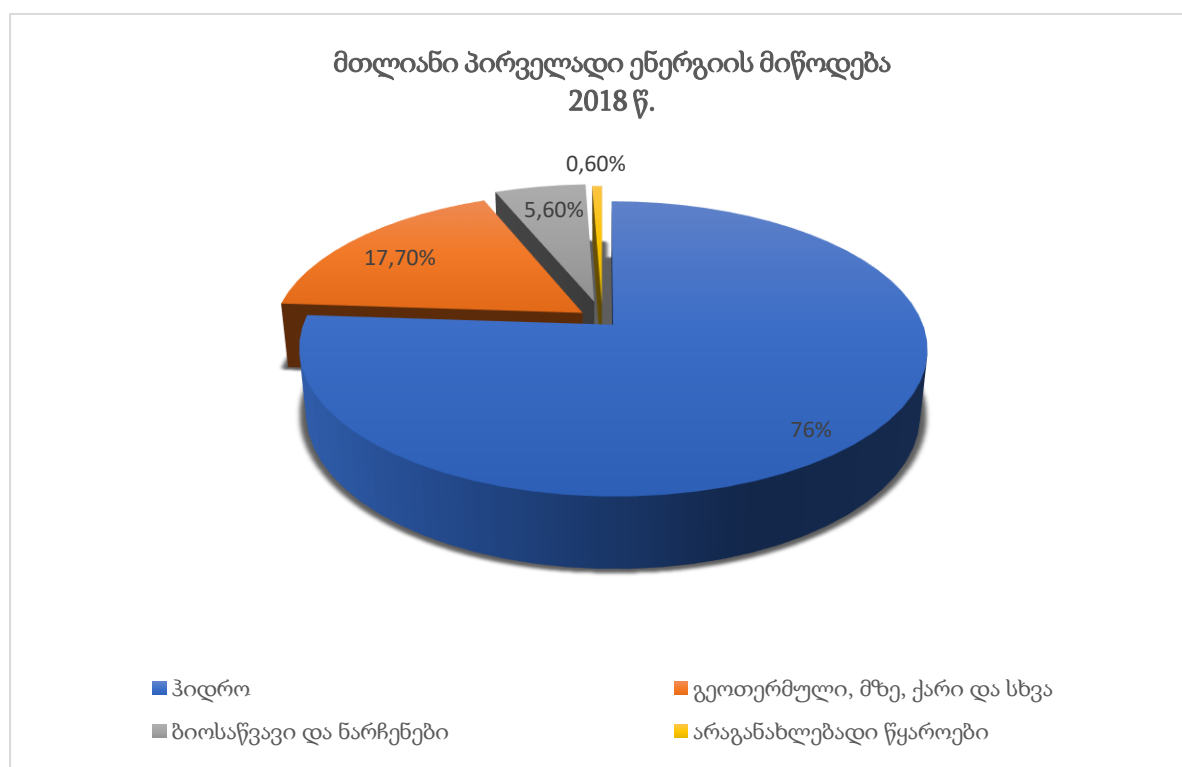
„ენერგეტიკული გაერთიანების“ მინისტრთა საბჭოს 2016 წლის 14 ოქტომბრის ოქმის მე-2 მუხლის თანახმად, გადაწყდა „განახლებადი ენერგიის წყაროებიდან ენერგიის გამოყენების ხელშეწყობის შესახებ“ 2009 წლის 23 აპრილის N2009/28/EC დირექტივის იმპლემენტაცია ქართულ კანონმდებლობაში, რაც, მათ შორის, გულისხმობს, რომ საქართველომ „მოამზადოს და დაამტკიცოს განახლებადი ენერგიის ეროვნული სამოქმედო გეგმა შიდა სახელმწიფოებრივი კანონმდებლობით დადგენილი წესით“.

„განახლებადი ენერგიის წყაროებიდან ენერგიის გამოყენების ხელშეწყობის შესახებ“ N2009/28/EC დირექტივა ადგენს საერთო ჩარჩოს განახლებადი წყაროებიდან მიღებული ენერგიის ხელშეწყობის მიზნით. ის აწესებს სავალდებულო ეროვნულ სამიზნე მაჩვენებლებს განახლებადი ენერგიის საერთო წილისთვის ენერგიის მთლიან საბოლოო მოხმარებაში და სამიზნე მაჩვენებლებს განახლებადი ენერგიის წილისთვის ტრანსპორტში.

⁷ https://eeas.europa.eu/delegations/georgia/9740/eugeorgia-association-agreement_en

2019 წელს საქართველოს პარლამენტის მიერ მიღებული იქნა კანონი (მიღების თარიღი:20/12/2019) „განახლებადი წყაროებიდან ენერგიის წარმოებისა და გამოყენების წახალისების შესახებ“ და შემუშავდა განახლებადი ენერგიის ეროვნული სამოქმედო გეგმა. სამოქმედო გეგმის მიხედვით განახლებადი წყაროებიდან მიღებული ენერგიის სამიზნე მაჩვენებელმა მთლიან საბოლოო ენერგომოხმარებაში 2030 წლისთვის 35.0% უნდა შეადგინოს (2014 წელს აღნიშნული მაჩვენებელი 27.9%-ს ტოლი იყო).

ენერგეტიკული თვალსაზრისით საქართველოს ბუნებრივ სიმდიდრეთა შორის პირველი ადგილი ჰიდროენერგორესურსებს უჭირავს. ჰიდროენერგეტიკის გარდა საქართველოში თანდათან აქტუალური ხდება ქარის, მზის, ბიოენერგიის, გეოთერმული წყლების და სხვა ეკოლოგიურად სუფთა წყაროების გამოყენება ენერგიის მიღების მიზნით. საქართველოს 2018 წლის ენერგეტიკული ბალანსის⁸ თანახმად, ქვეყანაში წარმოებულ ელექტროენერგიაში განახლებადი ენერგიის წილი 92%-ია, ხოლო მთლიანი პირველადი ენერგიის მოწოდებაში - დაახლოებით 24%. მათ შორის, ჰიდროენერგიის წილი 17.7%-ია, ბიოსაწვავი (ძირითადად შეშა) და ნარჩენები - 5.6%, გეოთერმული, მზე და სხვა - 0.6%.



როგორც დიაგრამიდან ჩანს განახლებადი წყაროებიდან მიღებული ენერგიის წილი საგრძნობლად დაბალია. განახლებადი ენერგეტიკული წყაროების ეფექტურმა გამოყენებამ, შესაძლოა, წლიურად დამატებითი 20 ტვტ.სთ ენერგიის გამომუშავება უზრუნველყოს, რაც დაახლოებით 7 მლნ ტონა წიაღისეული საწვავის დაზოგვის შესაძლებლობას იძლევა. აღნიშნული კი ქვეყანას შესაძლებლობას მისცემს, შეამციროს სათბურის გაზების ემისიები ატმოსფეროში: კერძოდ, 9 მლნ ტონა CO₂, 5 000 ტონა CO და 44 000 ტონა NO₂. საქართველოს განახლებადი ენერგორესურსების სრული გამოყენება, მნიშვნელოვანად წაადგება ქვეყანაში კლიმატის ცვლილების შერბილების პროცესს.

⁸ <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/631/sakartvelos-energetikuli-balansi-2018>

საქართველოში პირველადი ენერგიის რესურსად გათბობის მიზნით მოსახლეობის დიდი ნაწილი ჯერ კიდევ მერქნულ რესურსებს იყენებს. ეს ძირითადად ისეთ დასახლებულ პუნქტებში ხდება, სადაც ბუნებრივი აირით მომარაგება ხელმისაწვდომი არაა. ქალაქ წყალტუბოში გათბობის მიზნით ბუნებრივი აირი გამოიყენება, რომლითაც ქალაქის მთლიანი მოსახლეობა მარაგდება. ბუნებრივი აირის მიმწოდებელ კომპანიას შპს“ სოკარ ჟორჯია გაზი“ წარმოადგენს. იშვიათ შემთხვევაში სათბობ რესურსს შეშაც წარმოადგენს, რომელსაც სოციალურად დაუცველი ოჯახები იყენებენ.

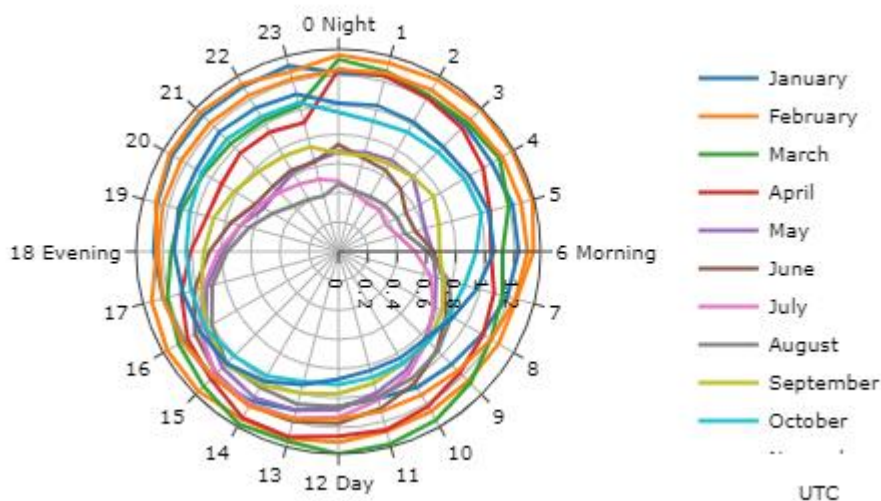
წყალტუბოს მოსახლეობის მიერ არ გამოიყენება ისეთი განახლებადი ენერგიის წყაროები გამოიყენება როგორებიცაა მზე და ქარი. თუ არ ჩავთვლით ერთეულ შემთხვევებს, როდესაც ოჯახებში იყენებენ ინდივიდუალური მოხმარების მზის პანელებს.

5.7.1 ქარის ენერგია

საქართველოში ქარის ენერგიის ჯამური წლიური პოტენციალი ქვეყანაში შეფასებულია 4 ტვტ.სთ-ით, ხოლო დადგმული სიმძლავრე - 1 500 მგვტ-ით. აღსანიშნავია, რომ 2016 წელს წარმატებით განხორციელდა ქარის ენერგიაზე მომუშავე საპილოტე პროექტი - ექსპლუატაციაში შევიდა 20.7 მგვტ სიმძლავრის ქართლის ქარის ელექტროსადგური, საპროექტო საშუალო წლიური გამომუშავებით - 85 მლნ. კვტ.სთ.

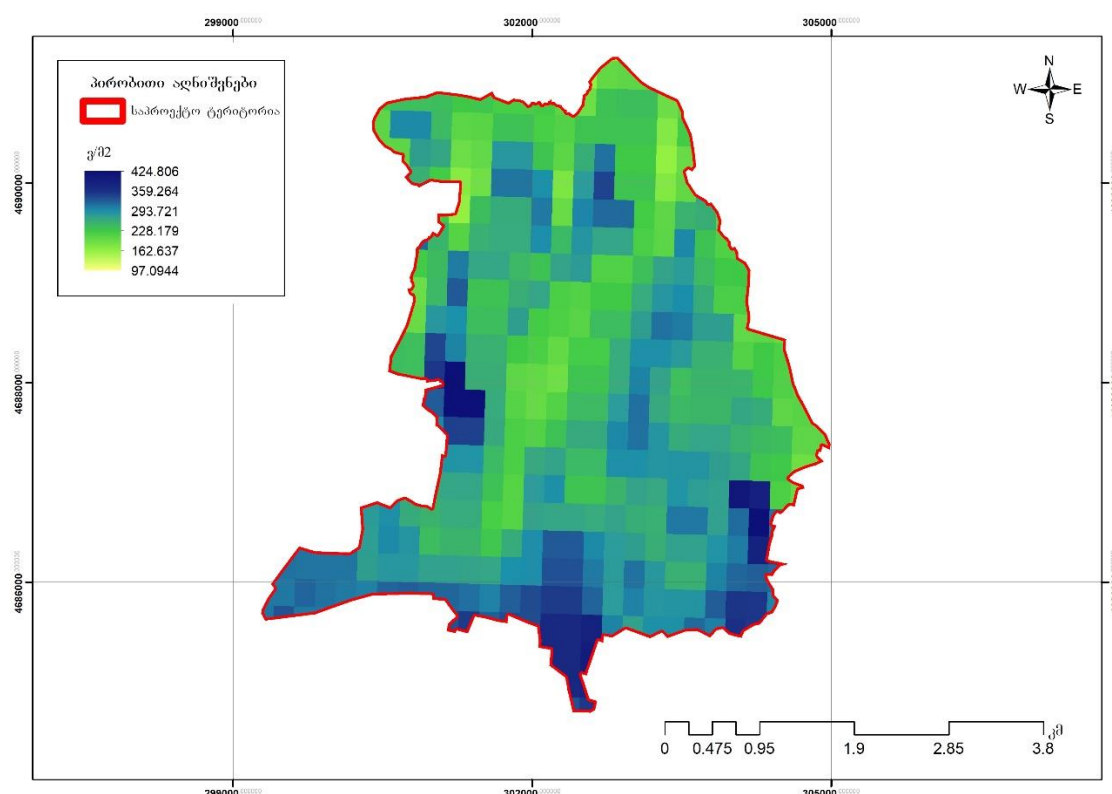
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ქარის ენერგეტიკული რესურსები ამ მომენტისთვის გამოუყენებელია. საკვლევ ტერიტორიაზე ქარის საშუალო სიჩქარე ხმელეთის ზედაპირიდან 50 მ. მანძილზე 4.5 მ/წმ-დან 5.5 მ/წმ-მდე იცვლება, რაც ქარის ენერგიის პოტენციალის საშუალო მაჩვენებელთან არის მიახლოებული. ქარის საშუალო სიჩქარე შედარებით მაღალია დეკემბერში, იანვარში, თებერვალში და მარტში. ყველაზე დაბალი კი ივლისში და აგვისტოში (იხილეთ ილუსტრაცია 21).

ილუსტრაცია 21 ქარის სიჩქარეების დღიური და წლიური გადანაწილება



ზემოთ აღნიშნული ქარის საშუალო სიჩქარეები ხელსაყრელ პირობებს ქმნის, რომ საკვლევ ტერიტორიაზე, ყოველ საათში კვადრატულ მეტრზე გამომუშავებული იქნეს 97 ვატიდან 425 ვატამდე ენერგია ყოველ (იხილეთ ილუსტრაცია 22).

ილუსტრაცია 22 ქარის ენერგიის გამომუშავების პოტენციალი საკვლევ არეალისთვის



იდეალურ შემთხვევაში (თუ არ გავითვალისწინებთ განაშენიანების ფაქტორს) მთელ საკვლევ ტერიტორიაზე შესაძლებელია მინიმუმ გამომუშავებული იქნეს 1908 კვტ/სთ ენერგია. ენერგიის გენერირებისთვის შესაძლოა განხორციელდეს როგორც მაღალი სიმძლავრის ტურბინების პროექტები, ისე მცირე ობიექტებისთვის (სასტუმროების, სხვადასხვა დაკვირვების სადგურების, სატელეკომუნიკაციო ანძების და სხვა.) ენერგიის მომარაგების წყაროდ დამოუკიდებელი მცირე ქარის ტურბინების მონტაჟი ან კომპლექსურად მზის პანელებთან ერთად.

შედარებით ზუსტი მონაცემებისა და ქარის ელექტროსადგურების განთავსების პოტენციური ადგილების გამოსავლენად საჭიროა საკვლევ ტერიტორიაზე ქარის მახასიათებლებზე ხანგრძლივი დაკვირვება.

5.7.2 მზის ენერგია

საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, მზის ეფექტური გამოსხივება საკმაოდ ხანგრძლივია. ქვეყნის უმეტეს ნაწილში მზის ნათების წლიური ხანგრძლივობა დაახლოებით 1 900 - 2 200 საათია. ამასთან, ეფექტური გამოსხივების განაწილება სეზონების მიხედვით არათანაბარია: ზამთარში 10-15%-ს, ხოლო ზაფხულში - 30-35%-ს შეადგენს. მზის წლიური ჯამური რადიაცია რეგიონების მიხედვით 1 300 - 2 500 კვტ.სთ/მ² დიაპაზონში მერყეობს. მზის ენერგიის სრული წლიური პოტენციალი საქართველოში წლიურად 34 ათასი ტონა პირობითი სათბობის ეკვივალენტურია.

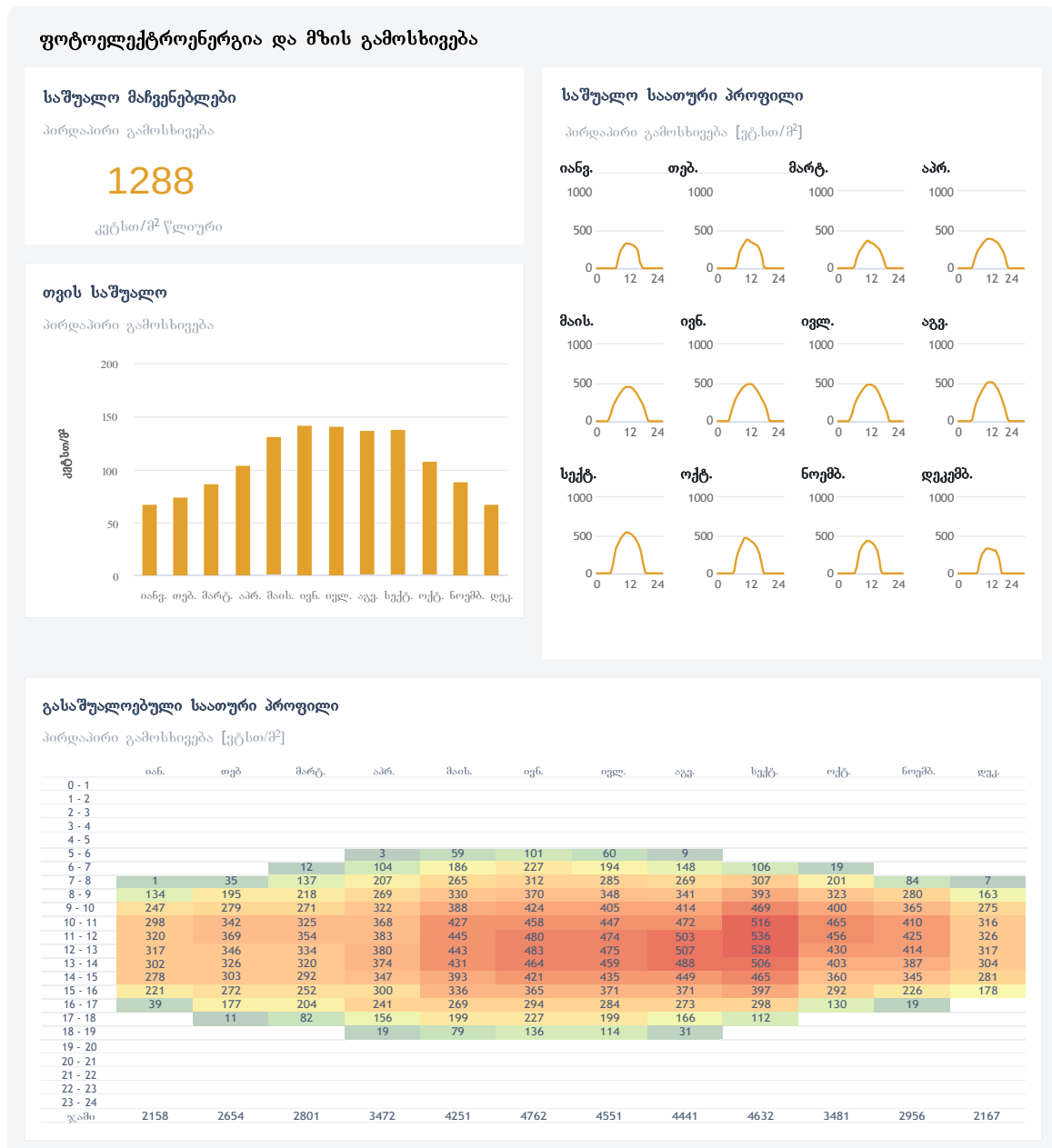
არსებობს მზის ენერგიის გამოყენების პასიური და აქტიური სისტემები:

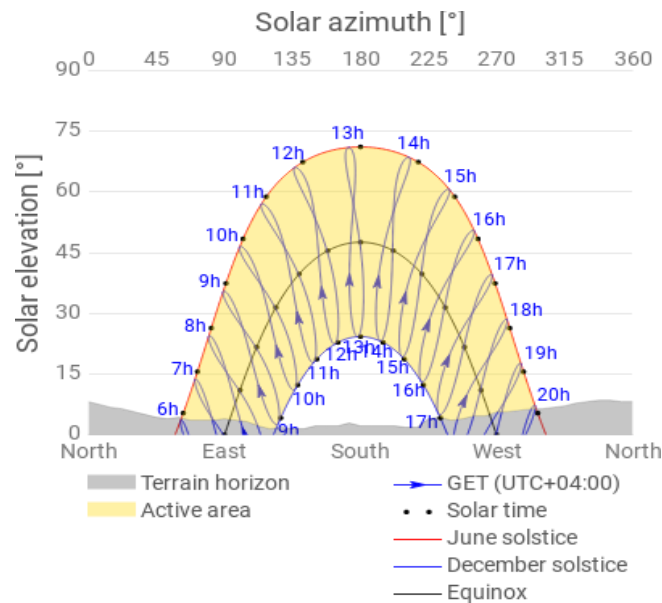
პასიურია სისტემა, როდესაც მზის ენერგია რთული ტექნიკური დანადგარების გარეშე გამოიყენება, მაგალითად: საცხოვრებელი სახლის სამხრეთისაკენ მიმართული ფანჯრები, დარბაზები, მცენარეთა სათბურები და სხვა.

აქტიურია სისტემა, როდესაც ადამიანი ქმნის სპეციალურ მოწყობილობას, რომლის მეშვეობითაც მზის ენერგია თბურ ან/და ელექტროენერგიად გარდაიქმნება, მაგალითად: ცხელი წყლის მიღება მზის კოლექტორების მეშვეობით. პანელები, რომლებიც მზის ენერგიას ელექტროენერგიად გარდაქმნიან.

ქალაქ წყალტუბოში მზის ენერგიის გამოყენების აქტიური სიტემა არ გამოიყენება. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ქალაქის ტერიტორიაზე კვადრატულ მეტრზე მზის პირდაპირი გამოსხივებიდან მიღებული ენერგიის წლიური საშუალო მაჩვენებელი 1288 კილოვატსაათს შეადგენს. გამომუშავებული ენერგია განსხვავებულია თვეების მიხედვით და მაღალი მაჩვენებლით გამოირჩევა მაისის, ივნისის, ივლისის, აგვისტოს და სექტემბრის თვეები. წყალტუბოს ტერიტორიისთვის კვადრატულ მეტრზე საშუალოდ მინიმუმ (იანვარში) 2158 ვტ/სთ ენერგიის გამომუშავება შეიძლება, ხოლო მაქსიმუმ (ივნისში) 4762 ვტ/სთ.

ილუსტრაცია 23 საშუალო მონაცემები ქალაქ წყალტუბოსთვის.





ზემოთ მოცემულ მზის გამოსხივების მონაცემებს თუ გამოვიყენებთ ინდივიდუალურად დამონტაჟებული პანელებისთვის, რომელსაც გააჩნია შემდეგი პარამეტრები:

- პანელის აზიმუტი- 180°
- პანელის დახრის კუთხე - 35°
- სიმძლავრე - კილოვატ პიკი (kWp)

ყოველწლიურად შესაძლებელია ერთმა ასეთმა პანელმა გამოიმუშაოს 1.237 მეგავატი ენერგია.

ასევე თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქალაქ წყალტუბოში მზის ნათების ხანგრძლივობა 1801 საათს შეადგენს წელიწადში, გარდა ინდივიდუალურად მოხმარების პანელებისა, შესაძლებელია ენერგიის გენერირებისთვის მოეწყოს საშუალო ზომის კომერციული მზის ელექტროსადგურებიც.

5.8 ბუნებრივი რესურსების/წიაღისეულის გამოყენება

იმერეთის რეგიონი გამოირჩევა საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული წიაღისეული სიმდიდრეების მრავალფეროვნებით, სადაც ამჟამად 100-ზე მეტი მინერალურ-სანედლეულო რესურსების საბადოა აღრიცხული. მათგან ექსპორტზე გადის მანგანუმი, ქვანახშირი, ბარიტისა და დიატომიტის საშენი მასალები, თიხის მარაგები, ბეტონიტური თიხები (გუმბრინი), მარმარილო, გამარმარილოებული კირქვები, ტეშენიტების, ბაზალტის საბადოები. (წყარო იმერეთის რეგიონის განვითარების სტრატეგია)

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი ცნობილია თერმულ-მინერალური და სამთო წიაღისეული სიმდიდრეებით. მათგან აღსანიშნავია სამრეწველო მნიშვნელობის მქონე ბენტონიტური თიხა გუმბრინი, რომლის პირველადი გადამუშავება ხდება სოფელ გუმბრაში. აქ აწარმოებენ ორი სახის პროდუქციას: მათეთრებელს, რომელსაც იყენებენ ნავთობის ტიტრაციისათვის და საყალიბე გუმბრინს, რომელიც ფხვნილის სახით გამოიყენება მეტალურგიაში ყალიბების დასამზადებლად. თიხა „გუმბრინი“ ასევე აღმოჩენილია ცხუნკურსა და ყუმისთავში. აქ ასევე გვხვდება აგრეთვე კირქვების და გრანიტის საბადოები. კირქვებისაგან ამზადებენ კირს და ბუნებრივი ქვის სამშენებლო ბლოკებს.

გრანიტის საბადო აღმოჩენილია სოფლების ჟონეთისა და ოფურჩხეთის ტერიტორიაზე.

ხოლო სოფლების გეგუთის, ფარცხანაყანევის და გვიშტიბის ტერიტორიებზე უზვადაა სააგურე თიხა.

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ძირითადი ბუნებრივი რესურსებია: ტემენიტი, ქვიშა-ხრეში და მტკნარი წყალები. ტემენიტი მოიპოვება სოფელ ოფურჩხეთში, ჟონეთში, ნამოხვანში. ქვიშა-ხრეშის მოპოვება ხდება გეგუთში, პატრიკეთში, ტყაჩირში. მტკნარი წყალი კი მუნიციპალიტეტის თითქმის მთელ ტერიტორიაზეა.

ტემენიტის ქვის მოპოვების შემდეგ ხდება მისი გადამუშავება და გამოყენება, როგორც ბუნებრივი მოსაპირკეთებელი ქვა. ქვიშა-ხრეში გადამუშავდება სპეციალურ საამქროებში და მიღებული ინერტული მასალა გამოიყენება სამშენებლო დანიშნულებით.

ცხრილი 20 წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში არსებული წილისეული რესურსები

საბადოს სახელი	რესურსის დასახელება	a_b_c1	c2	ერთეული	გამოყენების სფერო
ოფურჩხეთი	ტემენიტი	3037000	0	მ³	მოსაპირკეთებელი ქვა
სათაფლია	ბაზალტი	1255000		მ³	ჩამოსასხმელი ბაზალტი, ქვის სხმულებისათვის
წყალტუბო	ბაზალტი	4452000	0	მ³	ღორღი
სამგურალო (კარიობი)	ტუფი	3417000		მ³	ღორღი
ოსუნელა	კირქვა	733000		მ³	მოსაპირკეთებელი ქვა
ბანოჯა	სააგურე თიხა	144000		მ³	სააგურე თიხა
ცხუნკური	კირქვა	326000		მ³	მოსაპირკეთებელი ქვა
ბანოჯა	კირქვა	5426000		მ³	კირისთვის
მექვენის ბარიტ კალციტი	ბარიტ კალციტი	2721000	2808000	ტ	ქიმიური მრეწველობა
უკანეთი	სააგურე თიხა	281000	0	მ³	სააგურე თიხა
გუმბრას ჯგუფი	ბენტონიტური თიხა	4876000	1287000	ტ	ნავთისა და მცენარეული ზეთების გასაწმენდად

5.8.1 წყალტუბოს თერმულ-მინერალური წყლები

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი უფრო მეტად ცნობილია ქალაქ წყალტუბოს თერმულ-მინერალური წყლების რესურსებით.

წყალტუბოს საბადოს საექსპლუატაციო მარაგები პირველად დამტკიცებული იყო 1970 წლის 1 დეკემბრის მდგომარეობით. მარაგების ოდენობა დასაბუთდა იმ 91 წყალპუნქტის საფუძველზე, რომელიც ამ პერიოდისთვის ფუნქციონირებდა ამ საბადოზე. ამათ გარდა, ამ პერიოდში საბადოზე 30 სათვალთვალო ჭა არსებობდა.

ჩატარებული გამოთვლების საფუძველზე 1970 წლის ანგარიშის ავტორებმა A კატეგორიას მიაკუთვნეს თერმული რადონიანი წყლების ის მინიმალური რაოდენობა, რომელიც მათ მიერ იქნა დაფიქსირებული ჭაბურღილების წყაროების ცალკეული ჯგუფების დებიტების გაზომვისას (157 ლ/წმ). B კატეგორიას მიაკუთვნეს წყალტუბოს წყლის მარაგები გაზომილი დებიტების მაქსიმალური ოდენობის და A კატეგორიის მარაგების სხვაობის (206 > ლ/წმ) 75%-ის რაოდენობით, ანუ $(206-157)*75\%=36.75$ (ლ/წმ).

C1 კატეგორიის მარაგების გასათვლელად კი გათვალისწინებული იქნა 1968-1969 წწ. წყალტუბოს წყლის უმცირესი ხარჯების პერიოდი, რომლის დროსაც წყალსაშვში გავლილი წყლის მოცულობამ შეადგინა 220 ლ/წმ და რაც საფუძველი გახდა საბადოს საერთო საექსპლუატაციო მარაგების შესაფასებლად. ავტორებმა C1 კატეგორიას მიაკუთვნეს $220 - 157 - 37 = 26$ ლ/წმ წყალი. ამრიგად საერთო საექსპლუატაციო მარაგებმა დამტკიცებულმა 1970 წელს შეადგინა 220 ლ/წმ, ანუ 19000 მ³/დღ.

კურორტოლოგიის და ფიზიოთერაპიის ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული (20.10.1965) კონდიციის საფუძველზე წყალტუბოს წყლის გამოყენება ნებადართული იყო ჭაბურღილებიდან და წყაროებიდან იმ პირობით, რომ შენარჩუნებული იქნებოდა წყლის ბუნებრივი ტემპერატურა 33-34.80°C-ის ფარგლებში. ამასთანავე რადონის შემცველობა უნდა ყოფილიყო არა ნაკლებ მახეს 3.5 ერთეულისა (47 ბკ/ლ). კონდიციაში მითითებული იყო კომპონენტების ქვედა საზღვრები: ქლორი – 0.08 გ/ლ, სულფატები – 0.16 გ/ლ, ჰიდროკარბონატი – 0.23 გ/ლ, ნატრიუმი – 0.04 გ/ლ, მაგნიუმი – 0.23 გ/ლ, კალციუმი 0.12 გ/ლ, ხოლო გაზური კომპონენტებიდან აზოტის შემცველობა მოცულობითი 95%. საანგარიშო დროდ განსაზღვრული იყო 25 წელი. საბადოს საექსპლუატაციო დონეებად მიღებულ იყო 93-93.5 მ ზღვის დონიდან, გარდა №1 და №2 ძველი საექსპლუატაციო წყაროებისა, რომლებიც ფუნქციონირებდნენ 92.5 და 92.9 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. ქიმიური კომპონენტების შემცველობის მიხედვით წყალტუბოს წყლის შემადგენლობა სტაბილური რჩებოდა და დროში პრაქტიკულად არ იცვლებოდა. 1970 წელს დაცული საექსპლუატაციო მარაგები გათვლილი იყო რეჟიმზე რამდენიმე წლიანი დაკვირვების საფუძველზე ან ასეთის არ ქონის შემთხვევაში დაკვირვებული ხარჯის მინიმუმის მიხედვით.

წყალტუბოს საბადოს რესურსული უზრუნველყოფა ძირითადად ვალანჟინური (ქვედა ცარცი) დოლომიტიზირებული კირქვებისა და ბარემული მასიური კირქვების წყალშემცველი ჰორიზონტებიდან ხდება, ხოლო საბოლოო ფორმირება მეოთხეულ ალუვიურ ნალექებში რადიოაქტიური თვისებების შემენის და ხარისხობრივი სახეცვლის შემდეგ. დასტურდება წინა საუკუნის მკვლევარების ი. ბუაჩიძის და ტ. ჩიჩუას მოსაზრება, რომ წყალტუბოს წყალი შერეული ხასიათისაა და ცარცულ და იურულ ნალექებში არსებობს პირობები, რომ მიწისქვეშა წყლებმა შეინარჩუნონ წყალტუბოს მინერალური წყლისთვის დამახასიათებელი ტემპერატურა (50°C-ის ფარგლებში).

მინერალური წყლები დაწნევითი ხასიათისაა და აბს. სიმაღლე არ აღემატება 94-94.5 მ-ს. ჭაბურღილებიდან და გრიფონებიდან თვითდენი ძირითადად ხდება 93-93.5 მ აბსოლუტურ ნიშნულებზე.

წყალტუბოს რადონიანი, ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ-სულფატური, ნატრიუმ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი წყლების საბოლოო ფორმირება ხდება უკვე წყალტუბოს ფარგლებში მეოთხეულ ნალექებში, სადაც იგი მდიდრდება რადონით და საბოლოო პროდუქტის სახით განიტვირთება ელიფსოიდური ფორმის კონტურის შიგნით კურორტის ტერიტორიაზე.

კონდიციების მიხედვით თერმულ-მინერალური წყალი სუსტი მინერალიზაციის, ინდიფერენტული ($t=320^{\circ}\text{C}-360^{\circ}\text{C}$), სუსტად ტუტე ($\text{pH}=7.1-7.6$), სუსტად რადონული, აზოტიანი, ქლორიდულ-სულფატურ-ჰიდროკარბონატული, ნატრიუმიან-მაგნიუმიან-კალციუმიანია, მინერალიზაციით 0.65-0.90 გ/ლ. ძირითადი იონების შემცველობა შემდეგია: HCO_3^- – 228.7-256.2 მგ/ლ, SO_4^{2-} – 184.5-225.8 მგ/ლ, Cl^- – 75-95 მგ/ლ, Ca^{2+} – 110-140 მგ/ლ, Mg^{2+} – 20-40 მგ/ლ, Na^+ – 45-60 მგ/ლ, K^+ <20 მგ/ლ. რაც შეეხება რადონის შემცველობას, მისი ზღვარი 27 ± 9 -დან 86 ± 28 ბკ/ლ-მდეა. აღნიშნული ფაქტორების განაპირობებს წყალტუბოს თერმულ-მინერალური წყლების სამკურნალო თვისებებს.

5.9 საინჟინრო ინფრასტრუქტურა

5.9.1 წყალმომარაგება

ქალაქ წყალტუბოს წყალმომარაგების სიტემა შ.პ.ს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ ბალანსზეა. წყალმომარაგების სისტემით დაფრულია მთლიანი ქალაქი და მოსახლეობის 100% უზრუნველყოფილია სასმელი წლით. ცენტრალურ სტემას ასევე მიემატება სოფლები: ხომელი, გუმბრა, თერნალი და გვიშტიბის ნაწილი.

ქალაქში წყალმომარაგების რეაბილიტაციის ძირითადი ნაწილი განხორციელდა 2012-2013 წლებში, აზიის განვითარების ბანკის ხელშეწყობით. შემდეგ წლებში ხდებოდა ცალკეული უბნების რეაბილიტაციები და დღეის მდგომარეობით მოსახლეობა მარაგდება 24 საათიანი გრაფიკით.

წყალმომარაგების სათავე მდებარეობს, სოფ. მიწაწითელას ტერიტორიაზე, მდინარე გუბისწყალის ფილტრატზე, რომელიც მოწყობილია 25 ჰექტარამდე მიწის ნაკვეთზე, 22 ჭაბურღილით, საშუალო სიღრმით 20 მეტრი. სათავეს ტერიტორიაზე მოწყობილია 250 მ³ მოცულობის რეზერვუარი, სადაც ხდება წყლის დამუშავება თხევადი ქლორით და ამის შემდეგ, ასევე სათავე ტერიტორიაზე მოწყობილი სატუმბი სადგურით (1000 მ³-ის 180მეტრზე აწევით) მიეწოდება ქალქის რეზერვუარებს წყალი. სათავე ნაგებობის საშუალო გამომუშავება 280 ლიტრს შეადგენს, თუმცა დებეტის გაზრდა შესაძლებელია, მოთხვნის გაზრდის შემთხვევაში.

ცენტრალური მაგისტრალი მოწყობილია ფოლადის $D=700\text{მმ}$ მილსადენით, საბჭოთა პერიოდში და მას გასული აქვს ექსპლუატაციის ვადა, თუმცა დღეის მდგომარეობით მუშაობს, სერიოზული ავარიების გარეშე. სოფელ გვიშტიბიდან კი $D=400\text{მმ}$ პოლიეთილენის მილით, მაგისტრალური მილსადენი უერთდება შემკრებ 50მ³-იან რეზერვუარს, საიდანაც სატუმბი სადგურის მეშვეობით წყალი ნაწილდება ხომელის 3000მ³-იან და ქალაქის 2X2500მ³-იანი რეზერვუარების მიმართულებით. ქალაქის 2X2500მ³-იანი რეზერვუარებიდან ასევე სატუმბი სადგურის მეშვეობით მარაგდება ზემო უბნის 2X1000მ³ რეზერვუარები. ხსენებული რეზერვუარებიდან კი დაქსელილია ქალაქი წყალტუბო $D=25-400\text{მმ}$ პოლიეთილენის მილებით.

ჯამში სისტემა ემსახურება 8018 აბონენტს, მათ შორის ქალაქის მოსახლეობის 6043 და სოფლის მოსახლეობის 1975 ოჯახის. ერთ აბონენტზე (ფიზიკური) წყლის საშუალო მოხმარება თვეში 18 მ³-ს შეადგენს. იურიდიული აბონენტების რაოდენობა 401-ს შეადგენს, რომელთა საშუალო მოხმარება ყოველთვიურად 20 მ³-ის ტოლია ერთ აბონენტზე.

რეკომენდებულია არსებული ფოლადი $D=700\text{მმ}$ მაგისტრალური მილსადენის რეაბილიტაცია და ასევე ხომულის სამარაგე რეზერვუარზე გარკვეული სარემონტო სამუშაოების ჩატარება.

ილუსტრაცია 24 სამაკაშვილის ქუჩაზე: მიწისქვეშა სამარაგე რეზერვუარები, საშიბერო კამრა და სატუმბო სადგური



5.9.2 წყალარინება

ქალაქ წყალტუბოს წყალარინების სისტემის ძირითადი ნაწილი შ.პ.ს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ ბალანსზეა. საკანალიზაციო სისტემით დაფარულია მოსახლეობის 60%.

ქალაქში წყალარინების სისტემის ნაწილობრივი რეაბილიტაცია მოხდა, წყალმომარაგების სისტემასთან ერთად 2012-2013 წლებში. რეაბილიტაცია ძირითადად შეეხო ცენტრალურ კოლექტორებს, რომელიც მოწყობილი ქალაქის ცენტრში, წყალტუბოს მინერალური წყლების პარკის ირგვლივ და მიემართება სოფელ გვიშტიბის მიმართულებით. აღნიშნული მაგისტრალი მოწყობილია 500მმ, 400მმ და 300მმ პოლიეთილენის საკანალიზაციო მილებით.

ქალაქის ძირითადი ნაწილს კრებს 400-500მმ-ანი ნახსენები მაგისტრალური პოლიეთილენის მილები და წყალტუბოს სამხრეთით სამხრეთით, მდ.წყალტუბოსწყალში სამ ადგილას ჩაედინება.

ქალაქის ის ნაწილი, რომელიც დაფარულია საკანალიზაციო სისტემით, ძირითად გასული აქვს ექსპლუატაციის ვადა, თუ არ ჩავთვლით ცალკეულ გამოწვევებს. წყალარინება ხდება აზბოცემენტის, კერამიკის, თუჯის და პოლიეთილენის გოფრირებული მილებით, შესაბამისი დიამეტრებით: 400, 350, 300, 250, 200 და 150მმ.

დღეის მდგომარეობით დასრულებულია წყალტუბოს გამწმენდი ნაგებობის (135 000 ლიტრის წარმადობით) მშენებლობა, რომელიც უკვე ოპერირებს.

გამწმენდი მოწყობილია ბიოლოგიური გაწმენდის თანამედროვე პრინციპებით, რომელიც გულისხმობს ჩამდინარე წყლების გაწმენდას ანაერობული ავზების და ბიოლოგიური ფილტრის გამოყენებით.

ასევე შ.პ.ს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“, კონტრაქტორ კომპანიასთან ერთად აწარმოებს, ქალაქ წყალტუბოს წყალარინების ქსელის პროექტის მომზადებას.



5.9.3 ელექტრომომარაგება

ამჟამად საკვლევი არეალის ელექტრომომარაგებას უზრუნველყოფს სადისტრიბუციო კომპანია სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“ 110/35/6 კვ ძაბვის ქვესადგური „წყალტუბო-110-დან“ გამომავალი 6 კვ. შემდეგი ფიდერების საშუალებით: გუბისწყალი, გუმბრა, კსპ-20, კურორტი-1, კურორტი-2, პურკომბინატი №8; საავადმყოფო; სპ №11; სპ №9; სპ-3; სპ-7; ჩუნეში და ხომული.

აღნიშნულ ფიდერებზე მიერთებულია სატრანსფორმატორო ქვესადგურების პარამეტრები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 21 ს.ს. “ენერგო-პრო ჯორჯიას“ კუთვნილი ფიდერების მონაცემები

ფიდერი	ძაბვა	ს/ქ-ს ტიპი	ს/ქ-ს სიმძლავრე	გამოშვების წელი	ტრ-ის ასაკი	ხარჯი	მაქს. სრული სიმძლავრე(მვა)	ტრ-ს დატვირთვა (%)
გუბისწყალი	6	КТП	63	უცნობია	უცნობია	2934	8.86	14.07
გუბისწყალი	6	ТП	400	1968	53	14541.2	43.94	10.98
გუბისწყალი	6	КТП	180	1976	45	7213	21.79	12.11
გუბისწყალი	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	11880	35.89	5.70
გუბისწყალი	6	КТП	100	უცნობია	უცნობია	5094	15.39	15.39
გუბისწყალი	6	КТП	100	უცნობია	უცნობია	3112.08	9.40	9.40
გუბისწყალი	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	16651.26	50.31	7.99
გუბისწყალი	6	ТП	400	1973	48	7088	21.42	5.35
გუბისწყალი	6	ГКТП	160	უცნობია	უცნობია	6863.16	20.74	12.96
გუბისწყალი	6	ГКТП	160	უცნობია	უცნობია	158.4	0.48	0.30
გუბისწყალი	6	КТП	25	უცნობია	უცნობია	285	0.86	3.44
გუბისწყალი	6	ГКТП	250	უცნობია	უცნობია	11665.5	35.25	14.10
გუბისწყალი	6	ТП	400	1992	29	4060	12.27	3.07
გუბისწყალი	6	ТП	630	1973	48	34529.1	104.33	16.56
გუბისწყალი	6	ТП	63	უცნობია	უცნობია	815	2.46	3.91
გუბისწყალი	6	ТП	63	უცნობია	უცნობია	6270	18.94	30.07
გუბისწყალი	6	КТП	250	უცნობია	უცნობია	3640	11.00	4.40
გუბრა	6	КТП	40	1975	46	5449	16.46	41.16

გუბრა	6	ГКТП	400	1961	60	9539	28.82	7.21
გუბრა	6	КТП	100	1972	49	7019	21.21	21.21
გუბრა	6	ГКТП	1000	უცნობია	უცნობია	9600	29.01	2.90
გუბრა	6	ТП	160	1978	43	12245.9	37.00	23.13
გუბრა	6	ТП	400	1977	44	17888.21	54.05	13.51
გუბრა	6	ГКТП	400	1987	34	3578.8	10.81	2.70
გუბრა	6	КТП	160	უცნობია	უცნობია	8986.22	27.15	16.97
გუბრა	6	КТП	100	2005	16	827	2.50	2.50
გუბრა	6	სვეტური	25	2018	3	24.2	0.07	0.29
კსპ-20	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	37818.44	114.27	18.14
კსპ-20	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	19093.63	57.69	9.16
კსპ-20	6	ТП	250	1984	37	4264.8	12.89	5.15
კსპ-20	6	КТП	160	2016	5	2472	7.47	4.67
კსპ-20	6	КТП	250	1974	47	10104	30.53	12.21
კსპ-20	6	КТП	160	2016	5	4498	13.59	8.49
კსპ-20	6	КТП	400	უცნობია	უცნობია	18798.04	56.80	14.20
კსპ-20	6	КТП	250	1973	48	4471	13.51	5.40
კსპ-20	6	ТП	400	2017	4	2285	6.90	1.73
კსპ-20	6	ТП	400	2016	5	8765	26.48	6.62
კსპ-20	6	ТП	400	2016	5	3017.84	9.12	2.28
კსპ-20	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	10439	31.54	7.89

კსპ-20	6	ТП	160	2017	4	10001	30.22	18.89
კსპ-20	6	ТП	250	2016	5	6133	18.53	7.41
კსპ-20	6	ТП	400	2016	5	1396	4.22	1.05
კსპ-20	6	КТП	63	2016	5	8666	26.18	41.56
კსპ-20	6	ТП	400	2016	5	2185.2	6.60	1.65
კსპ-20	6	სვეტური	25	1989	32	85	0.26	1.03
კურორტი 1	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	86264	260.64	65.16
კურორტი 1	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	16611.8	50.19	12.55
კურორტი 1	6	ТП	400	1988	33	360	1.09	0.27
კურორტი 1	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	14524	43.88	6.97
კურორტი 1	6	ТП	400	1973	48	45016.9	136.02	34.00
კურორტი 1	6	ТП	1250	1986	35	66922.99	202.20	16.18
კურორტი 1	6	ТП	100	უცნობია	უცნობია	11957	36.13	36.13
კურორტი 1	6	ТП	400	1973	48	13873.9	41.92	10.48
კურორტი 1	6	КТП	160	1989	32	5721	17.29	10.80
კურორტი 1	6	ГКТП	250	2014	7	24216	73.17	29.27
კურორტი 2	6	ТП	630	1977	44	9675	29.23	4.64
კურორტი 2	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	10145	30.65	7.66
კურორტი 2	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	16626.52	50.24	7.97
კურორტი 2	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	16860	50.94	12.74
პურკომბინატი №8	6	ТП	400	1968	53	19843	59.95	14.99

პურკომბინატი №8	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	21690	65.53	16.38
პურკომბინატი №8	6	КТП	400	უცნობია	უცნობია	34910.85	105.48	26.37
პურკომბინატი №8	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	40819.97	123.33	30.83
პურკომბინატი №8	6	ГКТП	630	უცნობია	უცნობია	28761.1	86.90	13.79
პურკომბინატი №8	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	25651	77.50	19.38
პურკომბინატი №8	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	30690.2	92.73	14.72
საავადმყოფო	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	13062	39.47	6.26
სპ-11	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	52655	159.09	39.77
სპ-11	6	ТП	630	1973	48	9920	29.97	4.76
სპ-11	6	ТП	1000	2014	7	104433	315.54	31.55
სპ-11	6	КТП	250	1991	30	33047	99.85	39.94
სპ-3	6	ГКТП	400	1961	60	4271	12.90	3.23
სპ-3	6	КТП	63	უცნობია	უცნობია	1599	4.83	7.67
სპ-3	6	ГКТП	400	უცნობია	უცნობია	12350	37.31	9.33
სპ-3	6	ТП	560	1973	48	30860.09	93.24	16.65
სპ-3	6	ТП	400	1992	29	8179	24.71	6.18
სპ-3	6	КТП	63	უცნობია	უცნობია	776	2.34	3.72
სპ-3	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	3279.1	9.91	2.48
სპ-3	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	7135	21.56	5.39
სპ-3	6	ТП	180	უცნობია	უცნობია	6743	20.37	11.32
სპ-3	6	ТП	320	უცნობია	უცნობია	8582	25.93	8.10

სპ-3	6	ГКТП	250	1973	48	9084.2	27.45	10.98
სპ-3	6	ГКТП	400	უცნობია	უცნობია	9565	28.90	7.22
სპ-7	6	ТП	560	უცნობია	უცნობია	1011	3.05	0.55
სპ-7	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	24663.6	74.52	11.83
სპ-7	6	ТП	250	1989	32	3170	9.58	3.83
სპ-7	6	ТП	250	1981	40	633	1.91	0.77
სპ-7	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	7818	23.62	3.75
სპ-7	6	ГКТП	400	უცნობია	უცნობია	63480	191.80	47.95
სპ-7	6	ГКТП	630	უცნობია	უცნობია	62424	188.61	29.94
სპ-7	6	ТП	400	1984	37	660	1.99	0.50
სპ-9	6	ТП	630	1990	31	28241.85	85.33	13.54
სპ-9	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	28909.54	87.35	21.84
სპ-9	6	ТП	630	უცნობია	უცნობია	18538	56.01	8.89
სპ-9	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	11258.3	34.02	8.50
სპ-9	6	ТП	400	1973	48	30088	90.91	22.73
სპ-9	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	12900.99	38.98	9.74
სპ-9	6	КТП	250	1972	49	12276	37.09	14.84
სპ-9	6	ТП	400	1966	55	17032.76	51.46	12.87
სპ-9	6	ГКТП	630	ფირნიში არ აქვს	უცნობია	8356.8	25.25	4.01
სპ-9	6	ТП	400	უცნობია	უცნობია	10827	32.71	8.18
ჩუნიში	6	ГКТП	630	1966	55	54028.8	163.24	25.91

ჩუნეში	6	ТП	315	1987	34	4923	14.87	4.72
ჩუნეში	6	КТП	160	1968	53	4878.96	14.74	9.21
ჩუნეში	6	КТП	100	1972	49	3208	9.69	9.69
ჩუნეში	6	КТП	160	1962	59	8201	24.78	15.49
ჩუნეში	6	КТП	63	2019	2	3062	9.25	14.69
ჩუნეში	6	ТП	160	1968	53	9408.4	28.43	17.77
ჩუნეში	6	КТП	100	უცნობია	უცნობია	3426	10.35	10.35
ჩუნეში	6	КТП	100	1973	48	6805	20.56	20.56
ჩუნეში	6	КТП	160	უცნობია	უცნობია	13361	40.37	25.23
ჩუნეში	6	КТП	160	1967	54	4052	12.24	7.65
ჩუნეში	6	КТП	160	1973	48	2574	7.78	4.86
ჩუნეში	6	ГКТП	160	1985	36	8811	26.62	16.64
ჩუნეში	6	КТП	160	1965	56	7069	21.36	13.35
ჩუნეში	6	КТП	100	2019	2	4738	14.32	14.32
ჩუნეში	6	ТП	100	1988	33	5933	17.93	17.93
ჩუნეში	6	КТП	100	2016	5	9043.68	27.32	27.32
ჩუნეში	6	КТП	63	1973	48	3403	10.28	16.32
ჩუნეში	6	КТП	160	უცნობია	უცნობია	3337	10.08	6.30
ჩუნეში	6	КТП	400	1973	48	18097	54.68	13.67
ჩუნეში	6	КТП	160	უცნობია	უცნობია	9113	27.53	17.21
ჩუნეში	6	КТП	160	უცნობია	უცნობია	8966	27.09	16.93

ჩუნეში	6	КТП	100	უცნობია	უცნობია	4017	12.14	12.14
ჩუნეში	6	КТП	100	უცნობია	უცნობია	2190	6.62	6.62
ჩუნეში	6	КТП	250	უცნობია	უცნობია	7153	21.61	8.64
ჩუნეში	6	КТП	100	1975	46	7068	21.36	21.36
ჩუნეში	6	КТП	100	1958	63	1559	4.71	4.71
ჩუნეში	6	КТП	160	1980	41	5312	16.05	10.03
ჩუნეში	6	КТП	40	უცნობია	უცნობია	781	2.36	5.90
ჩუნეში	6	КТП	100	1985	36	2925.73	8.84	8.84
ჩუნეში	6	ТП	250	უცნობია	უცნობია	14640	44.23	17.69
ჩუნეში	6	КТП	160	უცნობია	უცნობია	18672	56.42	35.26
ხომული	6	КТП	400	1997	24	15520.2	46.89	11.72
ხომული	6	КТП	160	უცნობია	უცნობია	11038	33.35	20.84
ხომული	6	КТП	100	2014	7	5424	16.39	16.39
ხომული	6	ГКТП	100	1986	35	5554.46	16.78	16.78
ხომული	6	КТП	160	2018	3	2957	8.93	5.58
ხომული	6	КТП	100	უცნობია	უცნობია	1217	3.68	3.68
ხომული	6	КТП	250	1977	44	10693	32.31	12.92

ფიდერ სპ-9-ზე სადენების მინიმალური კვეთი არის A-50, რომლის ხანგრძლივმოქმედი მაქსიმალური დასაშვები დენი არის 210ა. მონაცემების ფორმულაში შეტანით დასაშვები სიმძლავრე $S_{დას} = \sqrt{3} \cdot 6 \cdot 210 = 2182$ კვა-ს ტოლი იქნება, ხოლო დასაშვები აქტიური სიმძლავრე $P_{დას} = 2182 \cdot 0,82 = 1790$;

ფიდერ გუბისწყალზე სადენების მინიმალური კვეთი არის A-25, რომლის ხანგრძლივმოქმედი მაქსიმალური დასაშვები დენი არის 135ა. მონაცემების ფორმულაში შეტანით დასაშვები სიმძლავრე $S_{დას} = \sqrt{3} \cdot 6 \cdot 135 = 1403$ კვა-ს ტოლი იქნება, ხოლო დასაშვები აქტიური სიმძლავრე - $P_{დას} = 1403 \cdot 0,82 = 1150$;

ფიდერ ხომულზე სადენების მინიმალური კვეთი არის AC-50, რომლის ხანგრძლივმოქმედი მაქსიმალური დასაშვები დენი არის 210ა. მონაცემების ფორმულაში შეტანით დასაშვები სიმძლავრე $S_{დას} = \sqrt{3} \cdot 6 \cdot 210 = 2182$ კვა-ს ტოლი იქნება, ხოლო დასაშვები აქტიური სიმძლავრე - $P_{დას} = 2182 \cdot 0,82 = 1790$.

ცხრილი 22 ს.ს. “ენერგო-პრო ჯორჯიას” კუთვნილი ფიდერების დატვირთვის მონაცემები

ფიდერი	მაქსიმალური დატვირთვა	მინიმალური კვეთი	მაქსიმალურად დასაშვები სიმძლავრე	დატვირთვის პროცენტული მაჩვენებელი
გუბისწყალი	413.33	A-35	1819	23%
გუბრა	227.08	AC-50	2182	10%
კსპ-20	466.79	C-16	675	69%
კურორტი 1	862.52	AC-35	1819	47%
კურორტი 2	161.06	A-50	2182	7%
პურკომბინატი #8	611.44	A-35	1819	34%
საავადმყოფო	39.47	3X50	1611	2%
სპ-11	604.45	AC-35	1819	33%
სპ-3	309.46	C-35	779	40%
სპ-7	495.09	A-50	2182	23%
სპ-9	539.11	A-50	2182	25%
ჩუნეში	787.85	A-25	1403	56%
ხომული	158.34	AC-50	2182	7%

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე დგინდება, რომ ამჟამად მხოლოდ ფ.კსპ-20 დატვირთულია მაქსიმალური დასაშვები სიმძლავრის 69%-ით, რაც გვადლევს საშუალებას, რომ მივეართოთ დამატებითი სიმძლავრეები.

აქვე უნდა გავითვალისწინოთ ისიც, რომ ფიდერზე დატვირთვების მიერთების დროს გარდა დასაშვები გამტარუნარიანობისა გათვალისწინებული უნდა იქნას ძაბვის ხარისხის სხვა პარამეტრებიც.

როგორც ცხრილ №22-შია წარმოდგენილი, ამჟამად არცერთი ტრანსფორმატორი არ არის გადატვირთული და ყველა მათგანს შეუძლია დამატებითი სიმძლავრეების აღება. რაც

შეეხება ტრანსფორმატორების შეცვლას ასაკის გამო, აღნიშნული საკითხი წარმოადგენს გამანაწილებელი კომპანიის პრეროგატივას და მათი საექსპლუატაციო ვადა შესაძლებელია გახანგრძლივდეს იმ შემთხვევაში, თუ გაზომვების შედეგად მიღებული პარამეტრები ნორმის ფარგლებში იქნება.

5.9.4 ბუნებრივი აირით მომარაგება

საკვლევ ტერიტორიას წარმოადგენს ქალაქი წყალტუბო და მისმა დეტალურად შესწავლამ აჩვენა, რომ ქალაქი წყალტუბო დაქსელილია საშუალო და დაბალი წნევის გაზსადენებით, რაც თავისთავად წარმოადგენს ორ საფეხურიან გაზმომარაგების სისტემას. ძირითადად გამანაწილებელი ქსელი გვხვდება, საშუალო წნევის ($P=3.0$ bar) და დაბალი წნევის ($P=0.05$ bar). ზემოთხსენებული გაზსადენების მშენებლობის დროს გამოყენებულია, როგორც მიწისზედა გატარება (სამშენებლო მასალა ფოლადის მილი) ასევე მიწისქვეშა გატარების მეთოდიც (სამშენებლო მასალა პოლიეთილენის მილები).

საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია გაზსადენები შემდეგი მახასიათებლებით:

- მიწისზედა საშუალო წნევის ფოლადის გაზსადენები;
- მიწისქვეშა საშუალო წნევის პოლიეთილენის გაზსადენები;
- მიწისქვეშა საშუალო წნევის ფოლადის გაზსადენები;
- მიწისზედა დაბალი წნევის ფოლადის გაზსადენები;
- მიწისქვეშა დაბალი წნევის პოლიეთილენის გაზსადენები;
- მიწისქვეშა დაბალი წნევის ფოლადის გაზსადენები;

გაზსადენების გეგმარებითი სიგრძე შეადგენს 100173 გრძივ მეტრს.

ზემოთ აღწერილი გაზგამანაწილებელი ქსელის კვების წყაროს წარმოადგენს წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ქვიტირში არსებული გაზგამანაწილებელი სადგური (გგს).

საკვლევ ტერიტორიაზე განთავსებული გაზსადენების წნევის საფეხურის კლასიფიცირება განხორციელებულია, როგორც საუბნო კარადული ტიპის მარეგულირებელი პუნქტებით ასევე ინდივიდუალური გაზის წნევის რეგულატორებით.

საკვლევ ტერიტორიაზე გვხვდება ერთი მთავარი გაზმარეგულირებელი პუნქტი და 26 კარადული ტიპის რედუცირების კვანძი.

მთავარი გმს წარმოადგენს ორხაზიან დარბაზულ გაზმარეგულირებელ პუნქტს, ერთი შემოვლის ხაზით (ბოიპასი), მუშა ხაზებზე დამონტაჟებულია რუსული წარმოების მძლავრი რეგულატორები (РДУК-200 ПК-200). აღნიშნული რეგულატორები ემსახურება ქალაქის და მიმდებარე სოფლების მოსახლეობას (დაახლოებით 5000 აბონენტი) და ქალაქში არსებულ ადმინისტრაციულ, საზოგადოებრივ, ჯანდაცვის, საგანმანათლებლო და საზოგადოებრივი კვების ობიექტებს.

ცხრილი 23 გაზის მარეგულირებელი პუნქტების ტექნიკური მახასიათებლები

№	დასახელება და განთავსების ადგილი	შემაგალი მილის დიამეტრი, მმ	გამომავალი მილის დიამეტრი, მმ	შემაგალი წნევა, კგ/სმ²	გამომავალი წნევა, კგ/სმ²
1	ქალაქი წყალტუბო (მთავარი გმპ)	d-219	d-300	3	0.6

2	ქალაქი წყალტუბო 26 გმპ	d-80/50	d-80/50	0.5	0.025
---	------------------------------	---------	---------	-----	-------

ცხრილი 24 გაზომვარაგების ხარისხის შეფასება

№	შეფასების კრიტერიუმი	R _i კრიტერიუმის მაჩვენებელი
1	გამოცვლას დაქვემდებარებული ქსელების და დანადგარების წილი %-ებში, მათ საერთო სიგრძესთან და რაოდენობასთან მიმართებაში	R ₁ =20 %
2	ქსელში რესურსების დანაკარგები %	R ₂ =20 %
3	აღურიცხავი კომუნალური რესურსების მოცულობა %-ებში მათი მოხმარების საერთო მოცულობიდან	R ₃ =60 %
	R _{საშ} =100 %	

კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შეიძლება ითქვას, რომ საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ გაზომვარაგების ქსელს ტექნიკურად გააჩნია რესურსი სამომავლოდ გაზრდილი გაზის ხარჯის უზრუნველსაყოფად - ამჟამინდელი გაზის ხარჯის არაუმეტეს 30 %-სა.

5.9.5 კავშირგაბმულობა

ქალაქ წყალტუბოში კავშირგაბმულობის მიმწოდებელ კომპანიებს სააქციო საზოგადოება "სილქნეტი" და შპს „მაგთიკომი“ წარმოადგენენ. სს „სილქნეტი“ მომხმარებლებს სთავაზობს ინტერნეტის, ტელევიზიის, მობილურ და სახლის ტელეფონით მომსახურების სერვისებს. კომპანიას ქალაქ წყალტუბოში გააჩნია მომსახურების ოფისი, ხოლო ინტერნეტის, ტელევიზიის და სახლის ტელეფონის სერვისების უზრუნველსაყოფად მის ბალანსზე არსებული კავშირგაბმულობის მიწისქვეშა და საჰაერო კაბელები. მიწისქვეშა კაბელის სიგრძე 25789.74 მ-ს შეადგენს, ხოლო საჰაერო კაბელის -29860.57 მეტრს (2014 წლის მონაცემები) (42250.09 მეტრი საკადასტრო გეგმის მიხედვით). ქალაქ წყალტუბოში ასევე გადის კომპანიის კუთვნილებაში არსებული ოპტიკურბოჭკოვანი კაბელი, რომლითაც რაჭა-ლეჩხუმის და ქვემო სვანეთის დასახლებული პუნქტები მარაგდება.

5.9.6 ნარჩენების უტილიზაცია

ქალაქ წყალტუბოში და მთლიანად მუნიციპალიტეტში ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი ორგანო წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერია და მის დაქვემდებარებაში არსებული ა(ა)იპ „წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის კეთილმოწყობისა და დასუფთავების გაერთიანება“.

ა(ა)იპ „წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის კეთილმოწყობისა და დასუფთავების გაერთიანება“-ს საქმიანობას წარმოადგენს:

- მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვება და ტრანსპორტირება ნაგავსაყრელამდე;
- ნარჩენების შეგროვება კომერციული და სხვა დანიშნულების დაწესებულებებიდან (ხელშეკრულების საფუძველზე);
- ქალაქის ქუჩების დაგვა-დასუფთავება;
- გარე განათების სიტემის მოვლა-პატრონობა.

მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვების მომსახურებით ქალაქ წყალტუბოს 100%-ია უზრუნველყოფილი. ნარჩენების შეგროვებისთვის გამოიყენება, როგორც კონტეინერული,

ისე ზარის სისტემა. კონტეინერული სისტემით ქალაქის დიდი ნაწილი სარგებლობს.

ზარის სისტემა გამოიყენება მუნიციპალიტეტის ორ სოფელში ხომული და ქვიტირის ნაწილში და ქალაქის რამდენიმე ქუჩაზე (დაახლოებით 15 მდე ქუჩაზე), სადაც ქუჩების სივიწროვის გამო შეუძლებელია კონტეინერების განთავსება. ქალაქის იმ ქუჩებზე და სოფლებში, რომლებიც სარგებლობენ ზარის სისტემით ნარჩენების გატანა ხდება ძირითადად ყოველ მეორე დღეს. ნარჩენების შეგროვება და გატანა ხდება სპეციალურად შედგენილი გრაფიკითა და მარშრუტით.

ცხრილი 25 კონტეინერების ადგილმდებარეობა და რაოდენობა ქ. წყალტუბოში

კონტეინერების ადგილმდებარეობა	კონტეინერების რაოდენობა, 1,1მ³
ავალიანისა და წერეთლის ქუჩები	17
ლორთქიფანიძის ქუჩა	3
ნინოშვილის ქუჩა	3
ბარათაშვილის ქუჩა	5
რუსთაველის ქუჩა	21
ფალიაშვილის ქუჩა	2
26 მაისის ქუჩა	2
დედაენის ქუჩა	15
ჭავჭავაძის ქუჩა	7
კოლხეთის ქუჩა	5
ბესიკის ქუჩა	3
გურამიშვილის ქუჩა	2
9 აპრილის ქუჩის მესამე შესახვევი	4
9 აპრილის ქუჩა	11
შანიძის ქუჩა	4
სამაკაშვილის ქუჩა	3
თამარ მეფის ქუჩა	8
შევჩენკოს ქუჩა	3
ვაჟა-ფშაველას	0
გამსახურდიას ქუჩა	3
გოგებაშვილის ქუჩა	3
ახალგაზრდობის ქუჩა	1
ბალანჩივაძის ქუჩა	1
ნუცუბიძის ქუჩა	1
გ.ტაბიძის ქუჩა	15
სულხან-საბას ქუჩა	2
აღმაშენებლის ქუჩა	1
ცენტრალური პარკი	4
ქუთაისის ქუჩა	0
მარჯანიშვილის ქუჩა	3
ე.თაყაიშვილის ქუჩა	3
ყაზბეგის ქუჩა	7
სულ:	155

ნარჩენების მართვის სერვისით მუნიციპალიტეტში არსებული სოფლების 60% სარგებლობს. ისეთ დიდ სოფლებში, როგორიცაა ფარცხანაყანევი, ქვიტირი, ცხუნკური, გეგუთი და სოფ. წყალტუბო, ნარჩენების შესაგროვებლად გამოიყენება, როგორც კონტეინერული, ისე ზარის სისტემები. დანარჩენ სოფლებში, სადაც ხორციელდება ნარჩენების ორგანიზებული შეგროვება, გამოიყენება კონტეინერული სისტემები და განთავსებულია 1,1 მ³ მოცულობის კონტეინერები.

ქალაქ წყალტუბოში განლაგებული კონტეინერების დაცლა ხორციელდება ყოველდღე, ხოლო სოფლებსა და ცენტრალურ გზებზე ორ დღეში ერთხელ ან საჭიროებისამებრ. ნარჩენების შეგროვებისა და გატანის სერვისისთვის მუნიციპალიტეტს გააჩნია შემდეგი ტექნიკური აღჭურვილობა:

- 1,1 მ³ მოცულობის კონტეინერები- 305 ცალი,
- სპეციალური ტექნიკა - 7 ერთეული

ცხრილი 26 ნარჩენების ტრანსპორტირების ტექნიკური აღჭურვილობა

ა/მანქანის ტიპი	რაოდენობა	მოდელი	გამოშვების წელი	მდგომარეობა	შემენის ღირებულება (ლარი)	ადგილი
პრესი	1	ფორდ-კარგო	2012	ტექნიკურად გამართული	112000	ქ.წყალტუბო
პრესი	1	მერსედეს-ბენც	2016	ახალი	194000	ქ.წყალტუბო
პრესი	1	მერსედეს-ბენც (ორ ხიდიანი)	2016	ახალი	293000	ქ.წყალტუბო
პრესი	1	ჰიუნდაი	2010	ტექნიკურად გამართული	45500	ქ.წყალტუბო
პრესი	1	ისუზუ	2008	ტექნიკურად გამართული	37100	ქ.წყალტუბო
თვითმცლელი (მცირე ზომის)	1	ფორდ ტრანზიტი	1999	ტექნიკურად გამართული	21000	ქ.წყალტუბო
თვითმცლელი (მცირე ზომის)	1	ფორდ ტრანზიტი	2005	ტექნიკურად გამართული	7000	ქ.წყალტუბო

მეეზოვეების მიერ ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე სუფთავდება შემდეგი ქუჩები: რუსთაველის, გ. ტაბიძის, ჭავჭავაძის, წერეთლის, ავალიანის, სამაკაშვილის, ო.იოსელიანის, დედა-ენის, იმერეთის მოედანი ცენტრალური ბაზრის უკან. ყოველდღიურ რეჟიმში იგვება 300 000 მ² მდე ფართობი, რაც ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიის 20 %-ს არ აღემატება. აღნიშნულ საქმიანობას ემსახურება მხოლოდ 20 მეეზოვე, რაც არასაკმარისია ამ საქმიანობის უზრუნველსაყოფად.

ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე შეგროვებული მუნიციპალური ნარჩენების განთავსება ქალაქ ქუთაისში, ნიკეას ქუჩაზე მდებარე, მუნიციპალური მყარი ნარჩენების ნაგავსაყრელზე ხდება. აღნიშნული ნაგავსაყრელი მოიცავს 151 461 მ² ტერიტორიას, სადაც ყოველთვიურად, საშუალოდ, დაახლოებით 21999 მ³ ნარჩენები თავსდება და ემსახურება ქუთაისის, წყალტუბოს და ხონის მუნიციპალიტეტებს. ნაგავსაყრელის ოპერირებას შპს

„მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია“ ახორციელებს.

ნარჩენების მართვის ეროვნული სტრატეგიის შესაბამისად ყველა მუნიციპალიტეტს გააჩნდა ვალდებულება 2019 წლიდან საკუთარ ტერიტორიაზე დაენერგა ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების სისტემა. უნდა აღინიშნოს, რომ ქალაქ წყალტუბოში იმერეთის მხარის მეცნიერთა კავშირ „სპექტრის“ მიერ განხორციელდა საპილოტე პროექტი⁹, რომლის ფარგლებში 2016 წლის ნოემბერში ქალაქის ტერიტორიაზე დაიდგა 1.1 მ³ მოცულობის 15 სპეციალური კონტეინერი პლასტიკის ნარჩენების განცალკევებული შეგროვებისათვის.

პლასტიკის შეგროვებასთან დაკავშირებულ მომსახურეობას ახორციელებს მუნიციპალური ა(ა)იპ „წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის კეთილმოწყობისა და დასუფთავების გაერთიანება“, რომელიც პერიოდულად ცლის შევსებულ კონტეინერებს და ასაწყობებს ნარჩენებს წინასწარი დამუშავების შემდეგ. სეპარირებული პლასტიკის დასაწყობებისათვის გამოყოფილია შესაბამისი ადგილი, რომელიც ასევე აღჭურვილია სპეციალური საპრესი მოწყობილობით.

ილუსტრაცია 26 ილუსტრაცია პლასტიკის ნარჩენების სეპარირებისთვის განკუთვნილი კონტეინერები



როგორც განვლილმა პერიოდმა გვიჩვენა, მოსახლეობა აქტიურად არის ჩართული პლასტიკის სეპარირებაში. კონტეინერების მოცულობიდან 80%-ზე მეტი არის პლასტიკი, ძირითადად, პოლიეთილენტერეფტალატის (PET) ბოთლები და პოლიეთილენის პარკები.

პროექტის „თანამშრომლობა სუფთა გარემოსთვის“ ფარგლებში, წყალტუბოს მუნიციპალიტეტს პლასტიკისა და ქაღალდის სეპარირებისთვის შესაბამისი კონტეინერები (60 ერთეული პლასტიკის, ხოლო 50 ერთეული ქაღალდის ნარჩენებისთვის) გადაეცა.

⁹ პროექტი განხორციელდა საქართველოში აშშ საელჩოს ფინანსური მხარდაჭერით.

ილუსტრაცია 27 პლასტიკისა და ქაღალდის ნარჩენებისთვის განკუთვნილი კონტეინერები



აღნიშნული კონტეინერები განთავსდება როგორც ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე, ასევე მუნიციპალიტეტის რამდენიმე სოფელში.

კომპოსტირება

როგორც ზემოთ მოცემულმა დიაგრამებმა გვიჩვენა, ნარჩენების შემადგენლობაში მეტწილად ორგანული ნარჩენებია წარმოდგენილი, რაც მისი კომპოსტირების განვითარების ერთერთი მთავარი წინაპირობაა. ქალაქი წყალტუბო მდიდარია თავისი პარკებითა და სკვერებით, ასევე აქ გვხვდება არაერთი სასათბურე მეურნეობა. შესაბამისად, ქალაქს ნარჩენების კომპოსტირების სიტემის განვითარების მაღალი პოტენციალი გააჩნია.

აღსანიშნავია, რომ ძალიან მალე ფუნქციონირებას დაიწყებს ქალაქ ქუთაისის თვითმმართველი ერთეულის საკუთრებაში არსებულ 6779 კვ.მ მიწის ნაკვეთზე (ს/კოდი 03.01.23.710) განლაგებული მუნიციპალური მწვანე ნარჩენების კომპოსტირების ცენტრი. კომპოსტირების ცენტრში შესაძლებელი იქნება 2040 ტ. (10200 მ³) ქალაქის მწვანე ნარჩენის გადამუშავება/აღდგენა. კომპოსტირების უწყვეტი ციკლის შედეგად შესაძლებელი იქნება 1020 ტონა კომპოსტის მიღება.

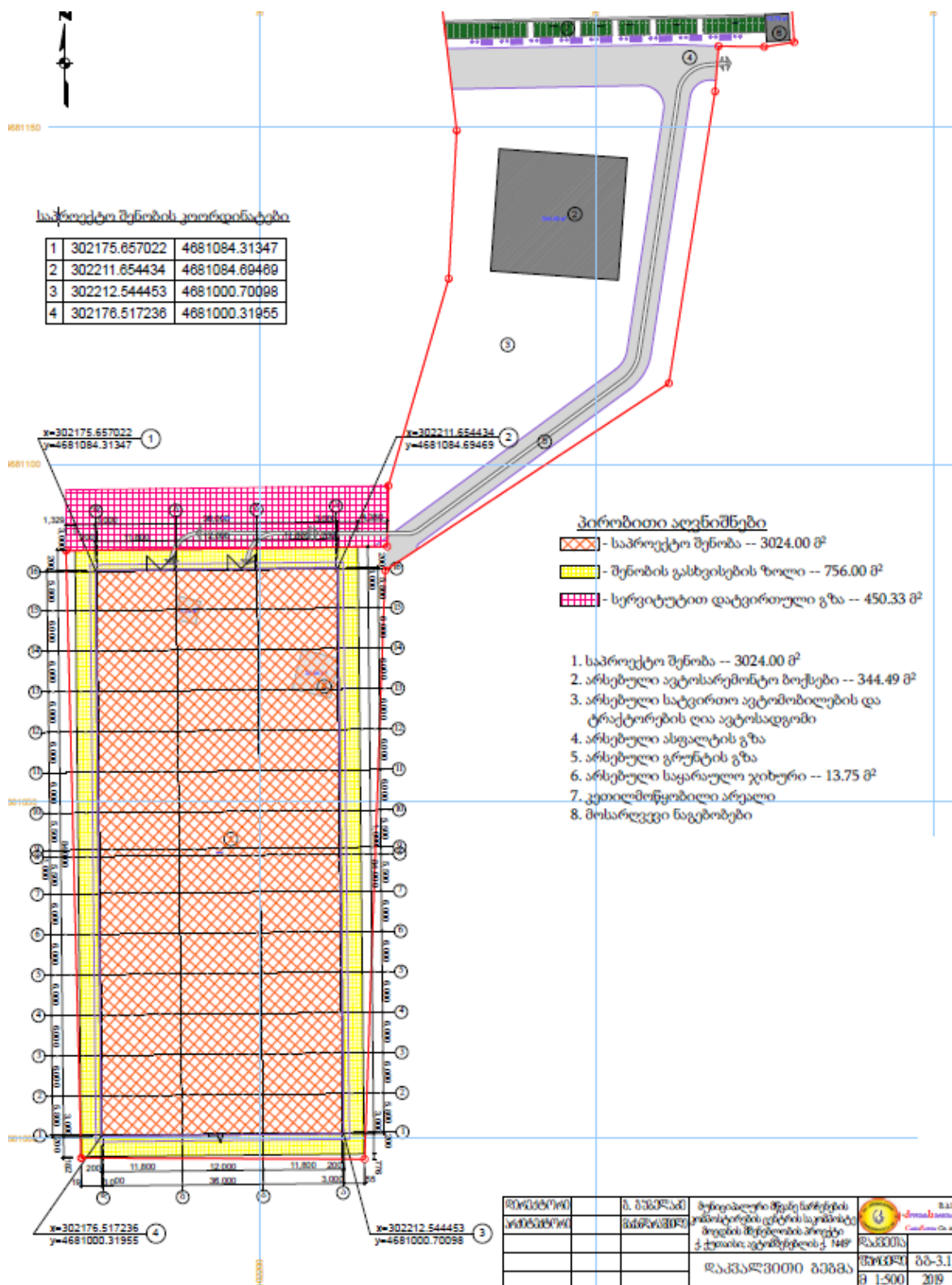
მწვანე ნარჩენების გადამუშავების/კომპოსტირების ცენტრის ექსპლუატაცია-მომსახურებას განახორციელებს ქ. ქუთაისის თვითმმართველი ერთეულის მიერ დაფუძნებული ა(ა)იპ „სპეციალური სერვისები“. კომპოსტირების ცენტრში ქალაქისა და მის შემოგარენში მოგროვებული მწვანე ნარჩენები (ფოთლები, ბალახი, ხე-მცენარეების ნარჩენები, სოფლის მეურნეობის მწვანე ნარჩენები და მისთ.) შემოტანილი იქნება სპეციალური სერვისების მიერ, მისივე კუთვნილი ტექნიკის გამოყენებით. აღნიშნულ კომპოსტირების საწარმო ასევე მიიღებს ქალაქ წყალტუბოში შეგროვებულ მწვანე ნარჩენებსაც.

კომპოსტირების საწარმოს მშენებლობა დასრულებულია. შენობა ერთსართულიანია, რომლის ზომებია 84,00x36,00x10,76მ ფართობით 3024,0მ². საწარმო მდებარეობს სამრეწველო ზონაში (ს-1) და შედგება შემდეგი უბნებისგან:

1. მწვანე ნარჩენების მიღება/დაქუცმაცების უბანი - 300 მ² (ზომა - 15x20 მ);
2. მზა პროდუქტის (კომპოსტი) დასაწყობების უბანი (გაცრის ოპერაციის ჩათვლით) - 420 მ² (ზომა 21x20 მ);
3. საკომპოსტე მოედნების (ზოლების) ზომები:
 - სიგრძე - 64 მ.

- სიგანე - 3 მ.
 - კვეთის ფორმა - ტრაპეციული (ქვედა და ზედა ფუძეები: 3 და 2 მეტრი, სიმაღლე - 1,8 მ).
4. ტრაქტორის გავლისთვის განკუთვნილი ფართი - 640 მ²;
 5. თავისუფალი ტერიტორია გვერდებზე და ბოძებთან - 512 მ².

ილუსტრაცია 28 კომპოსტირების ცენტრის გეგმა



აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ოთხ საჯარო სკოლაში შექმნილია კომპოსტირების სადემონსტრაციო სათავსოები¹⁰. 2017 წლის სექტემბრიდან მოსწავლეებმა დაიწყეს აღნიშნული სათავსოების შევსება ბიოდეგრადირებადი ნარჩენებით, ასევე აწარმოებენ დაკვირვებებს კომპოსტირების პროცესზე, ხოლო მიღებულ კომპოსტს იყენებენ დანიშნულებისამებრ.

ნარჩენების მიმღები პუნქტები და გადამამუშავებელი საწარმოები

ქალაქ წყალტუბოში მოქმედებს რამდენიმე მიმღები პუნქტი, რომელიც შესაბამისი ანაზღაურების სანაცვლოდ იბარებს მხოლოდ ლითონს ჯართს. სხვა სახის პუნქტები ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე წარმოდგენილი არ არის.

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე რეგისტრირებულია შპს „დამაკო“, რომელიც საქმიანობს სოფელ გუმბრაში, კომპანიის საქმიანობის პროფილია პლასტმასისა და რეზინტექნიკური ნაწარმის გადამამუშავება.

5.10 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

5.10.1 დემოგრაფია

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა - 47,867 ადამიანს შეადგენს მოსახლეობის სიმჭიდროვე კი 1 კვ.კმ-ზე 81.2 კაცია.

საპროექტო არეალში მოხვედრილი რეგიონისა და მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობის განაწილების შესახებ ბოლო 10 წლის განმავლობაში დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 27.

ცხრილი 27 მოსახლეობის რაოდენობა (ათასი კაცი)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
საქართველო	3,773.6	3,739.3	3,718.4	3,716.9	3,721.9	3,728.6	3,726.4	3,729.6	3,723.5	3,716.9
იმერეთი	559.4	550.6	542.8	538.3	531.0	523.7	514.4	507.0	497.4	487.0
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	58.9	58.1	57.5	57.2	55.8	54.4	52.8	51.4	49.7	47.9

წყარო www.geostat.ge

რაც შეეხება ქალაქ წყალტუბოს მოსახლეობა შედგება 16,787 მოსახლისგან, რომელთაგან 7720 კაცია, ხოლო 9067 ქალი. მოსახლეობის ასაკობრივი განაწილება იხილეთ ცხრილში 28.

ცხრილი 28 მოსახლეობის განაწილება ასაკობრივი ჯგუფის მიხედვით.

	0-იად 18 წლამდე	18-დან 65 წლამდე	65-დან ზემოთ
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	18 375	20 300	16 450
ქ. წყალტუბო	4342	7125	5320

წყარო წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერია

¹⁰ ეს სკოლებია: წყალტუბოს #1, ქვიტირის, ბანოჯის, პარცხანაყანევის #2 საჯარო სკოლები. პროექტს ახორციელებს იმერეთის მხარის მეცნიერთა კავშირ „სპექტრი“ აშშ საელჩოს მხარდაჭერით.

გენდერული გადანაწილების მხრივ წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში ქალებისა და კაცების რაოდენობა თითქმის თანაბარია.

ცხრილში 29 მოცემულია ინფორმაცია მოსახლეობის გენდერული მაჩვენებლის მიხედვით გადანაწილების შესახებ.

ცხრილი 29 გენდერული მაჩვენებელი (ათასი კაცი)

	სულ	კაცი	ქალი
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	56,883	28,343	28,540
ქ. წყალტუბო	16,787	7,720	9,067

წყარო წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერია

მოსახლეობის გადანაწილება სოციალური სტატუსის მიხედვით რეგიონსა და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში იხილეთ ცხრილში 30.

ცხრილი 30 მოსახლეობის განაწილება სოციალური მდგომარეობის მიხედვით (ათასი კაცი)

მოსახლეობის ჯგუფები	იმერეთის მხარე	წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი
საპენსიო პაკეტის მქონე მოსახლეობა	126296	7,423
სოციალური პაკეტის მქონე მოსახლეობა	29838	12096
შემწეობის პაკეტის მქონე მოსახლეობის რაოდენობა	52018	4891

წყარო www.ssa.gov.ge

სოციალურად დაუცველ და საპენსიო ასაკის მქონე პირთა რაოდენობა ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში მოცემულია ცხრილში 31 როგორც ვხედავთ ბოლო წლების განმავლობაში არ შეიმჩნევა აღნიშნული მონაცემების მკვეთრი ცვლილება. თუმცა აღსანიშნავია, რომ თუ გავანალიზებთ სოციალურად დაუცველ პირთა რაოდენობას ქალაქის მოსახლეობასთან მიმართებაში აღნიშნული მაჩვენებელი საკმაოდ მაღალია და თითქმის 37% შეადგენს.

ცხრილი 31 სოციალურად დაუცველ და საპენსიო ასაკის პირთა რაოდენობა

წელი	სოციალურად დაუცველი პირთა რაოდენობა			საპენსიო ასაკის პირთა რაოდენობა		
	სულ	კაცი	ქალი	სულ	კაცი	ქალი
2016	7485	3452	4033	3405	1286	2119
2017	6657	3082	3575	3408	1332	2076
2018	5934	2736	3198	3481	1357	2124
2019	5184	2427	2757	3521	1340	2181
2020	6199	2887	3312	3573	1330	2243

წყარო წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერია

5.10.2 მოსახლეობის დინამიკა

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის 2020 წლის მონაცემების მიხედვით, წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში ცხოვრობს 47,900 ადამიანი, რაც შეეხება ქალაქ წყალტუბოს მოსახლეობის რაოდენობა ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში აღნიშნული მონაცემი საჭიროებს დაზუსტებას და შესაბამისად აღნიშნულ ქვეთავში მოცემულია მხოლოდ მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის ცვლის დინამიკა.

ცხრილში 32 წარმოდგენილია წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობა და ცვლის დინამიკა ბოლო 5 წლის განმავლობაში. ზრდის ტემპი დათვლილია როგორც წინა წელთან შედარებით მოსახლეობის რაოდენობის ცვილების სიდიდე. როგორც ცხრილშია ნაჩვენები დინამიკის ტემპი უარყოფითია და მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობა ყოველ წლიურად იკლებს.

ცხრილი 32 მოსახლეობის რაოდენობა

	2016	2017	2018	2019	2020
მოსახლეობის რაოდენობა	54372	52766	51425	49716	47867
ცვლის დინამიკა	-0.026	-2.954	-2.541	-3.323	-3.719

მოსახლეობის ცვლის დინამიკის გამოთვლისთვის გამოყენებულ იქნა შემდეგი ფორმულა:

$$\text{ზრდის ტემპი} = \frac{[\text{რაოდენობა } t \text{ წელს}] - [\text{რაოდენობა } (t-1) \text{ წელს}]}{\text{რაოდენობა } (t-1) \text{ წელს}}$$

ცხრილში 1-6 მოცემულ მონაცემებზე დაყრდნობით 2035 წლის მოსახლეობის რაოდენობის პროგნოზისთვის გამოყენებულ იქნა შემდეგი ფორმულა:

$$N_t = P e^{r \cdot t}$$

სადაც:

N_t მოსახლეობის მოსალოდნელი რაოდენობა

P მოსახლეობის ამჟამინდელი რაოდენობა

e მათემატიკური მუდმივა (2.71828)

r მოსახლეობის ზრდის ტემპი/100

t დროის მონაკვეთი

2016 წლიდან დღემდე წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა ზრდის დინამიკამ შეადგინა -2.991%. შესაბამისად:

$$2035 \text{ წელს მოსახლეობის სავარაუდო რაოდენობა} = 47867 \cdot 2.71828^{(0.02991 \cdot 15)}$$

აღნიშნულიდან გამომდინარე დღევანდელი დინამიკით კლების გაგრძელების შემთხვევაში, 2035 წლისთვის წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის სავარაუდო რაოდენობა იქნება 30,600 ადამიანი.

5.10.3 საბინაო ფონდი

ქ. წყალტუბოს ტერიტორიაზე ყველაზე გავრცელებულია ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლები და ასევე ხშირად გვხვდება მრავალბინიანი სახლები. მრავალბინიანი სახლების უმეტესობა არის 5 სართულამდე სიმაღლის.

ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლების უმეტესობა წარმოადგენს დასავლეთ საქართველოსთვის დამახასიათებელ ორსართულიან კაპიტალურ შენობებს, რომლის საერთო ფართი საშუალოდ 350 კვადრატული მეტრია.

ილუსტრაცია 29 ინდივიდუალური ტიპის საცხოვრებელი სახლები



ქ. წყალტუბოს ტერიტორიაზე მაღალსართულიანი საცხოვრებელი ბინებიდან 9 სართულიანი სამი და ერთი 8 სართულიანი შენობა დგას. აღნიშნული საცხოვრებელი სახლები უზრუნველყოფილია ლიფტებით და შეყვანილია კომუნიკაციები. აღნიშნული სახლები საჭიროებენ ნაწილობრივ რეაბილიტაციას, მაგალითად სადარბაზოების მოწესრიგებას, ლიფტების განახლება/შეკეთებას, სახურავების რეაბილიტაცია. აღსანიშნავია, რომ ჩოლოყაშვილის ქუჩის 9 სართულიან სახლში მოსაწესრიგებელია წყალმომარაგების სისტემა.

სოფელ გვიშტიბში მშენებარე მრავალბინიანი სახლები 10 სართულიანია, აღნიშნული პროექტის ფარგლებში სულ 8საცხოვრებელი სახლი აშენდება.



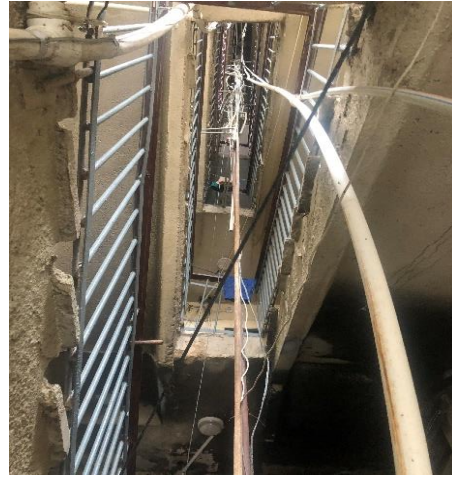
8 სართულიანი, ბესიკის ქუჩა



9 სართულიანი, გურამიშვილის ქუჩა



9 სართულიანი, თბილისის ქუჩა



9 სართულიანი, ჩოლოყაშვილის ქუჩა

ქ. წყალტუბოში მრავალსართულიანი ბინებიდან ყველაზე გავრცელებულია 70-იანი წლების ბოლოს აშენებული 5 სართულიანი საცხოვრებელი სახლები, რომლებსაც არ აქვთ ლიფტები. აღნიშნული სახლები საჭიროებენ ნაწილობრივ რეაბილიტაციას, სადარბაზოების მოწესრიგებას მაგალითად კოსმეტიკურ სამუშაოებს, სახურავის შეკეთებას, ეზოს მოწესრიგებას. აღნიშნული საცხოვრებელის სახლები 3 ან 4 სადარბაზოიანია და სართულზე საშუალოდ 2-3 ბინაა განთავსებული, თუმცა გვხვდება რამდენიმე 4 ბინიანი სახლიც. ასევე მსგავსი ტიპის 4 სართულიანი სახლები, ისინი 2 სადარბაზოიანია და სართულზე 2-3 ბინაა განთავსებული.

ასევე 5 და 6 სართულიანი 9 აპრილის ქუჩაზე ახალი მრავალბინიანი 10 სახლი, აღსანიშნავია სახლები უკვე საჭიროებს გარკვეული სახის კოსმეტიკურ რეაბილიტაციას.

ილუსტრაცია 30 ხუთ სართულიანი მრავალბინიანი სახლები





სრულ რეაბილიტაციას საჭიროებს თამარ მეფის ქუჩა არსებული ორ სართულიანი საცხოვრებელი სახლები. 5 და 7 ნომერში მდებარე სახლების ფასადი ფაქტიურად ჩამოშლილი ასევე შეიმჩნევა მძიმე სტრუქტურული დაზიანებები.



თამარ მეფის ქუჩა N7



თამარ მეფის ქუჩა N5



თამარ მეფის ქუჩა N1



თამარ მეფის ქუჩა N1

ქალაქის ტერიტორიაზე ასევე გვხვდება საერთო საცხოვრებლის ტიპის ბინებიც, მაგალითად ყოფილი სამხედრო სანატორიუმი, რომლის ბინების დაკანონებაც მოხდა მოსახლეებზე. აღნიშნული შენობა ამჟამად ბინის მესაკუთრეთა ამხანაგობის სახელზეა რეგისტრირებული.

ილუსტრაცია 31 ყოფილის სამხედრო სანატორიუმი



ამ დროის მონაცემებით წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერიაში შესულია განცხადება 7 საცხოვრებელი სახლის სადარბაზოს რეაბილიტაციაზე, ასევე 2021 წელს დაგეგმილია 8 საცხოვრებელი კორპუსის სახურავის შეკეთება.

5.10.4 დევნილთა რაოდენობა და საცხოვრებელი პირობები

ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზე ცხოვრობს 5432 იძულებით გადაადგილებული პირი, მათი ნაწილი 154 ოჯახი უკვე დაკმაყოფილდა საცხოვრებელი ფართით, ხოლო 1772 ოჯახი კვლავ მოლოდინშია. ამავე დროს ბოლო წლების განმავლობაში განხორციელებული პროექტების ფარგლებში ბინით დაკმაყოფილდა 369 ოჯახი (1126 პირი).

ბოლო წლების განმავლობაში რეაბილიტაცია ჩაუტარდა და დევნილთა ოჯახებს გადაეცა რამდენიმე ობიექტი, მათ შორის ყოფილი სტატისტიკის შენობა, ყოფილი სავადმყოფო, ყოფილი სასტუმრო ელექტრომეურნეობა. ასევე აშენდა 10 კორპუსი 9 აპრილის ქუჩაზე, სადაც ბინა გადაეცა 291 ოჯახს. ამჟამად სოფელ გვიშტიბში იძულებით გადაადგილებული პირებისთვის 8 საცხოვრებელი სახლის აშენდა, სადაც სულ 560 ოჯახს გადაეცემა ბინა, ამ ეტაპზე აღნიშნული პროექტის ფარგლებში დაკმაყოფილებულია 140 ოჯახი.

იმ ოჯახები, რომელთა დაკმაყოფილება ჯერ ვერ მოხერხდა ყოფილი სასტუმრო/სანატორიუმების (მაგ. სასტუმრო საქართველო, იმერეთი, სანატორიუმი მეტალურგი და სხვა) შენობები აქვთ დაკავებული.



ახალი საცხოვრებელი სახლები სოფ. გვიშტიბში



ყოფილი სტატისტიკის შენობა



დასახლება 9 აპრილის ქუჩაზე



სანატორიუმი საქართველო

5.10.5 განათლება

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში 40 საჯარო, ხოლო 2 კერძო სკოლაა, სადაც ჯამში 5000 მოსწავლე სწავლობს. გარდა ამისა, მუნიციპალიტეტში მოქმედებს 1 სამხატვრო და 1 სამუსიკო სკოლა. ქ. წყალტუბოს ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს 4 საჯარო სკოლა, 1 კერძო სკოლა და სასულიერო გიმნაზია, მოსწავლეთა და მასწავლებელთა რაოდენობა მოცემულია ცხრილში 33. აღსანიშნავია, რომ ქალაქის სკოლებით სარგებლობენ ქალაქთან ახლომდებარე სოფლებიც.

ცხრილი 33 ბოლო 5 წლის განმავლობაში სკოლების და მოსწავლე/მასწავლებელთა რაოდენობა

წელი	სკოლა (კერძოც)	მასწავლებელი	მოსწავლე
2016	ქალაქ წყალტუბოში მდებარე 4 საჯარო და 2 კერძო სკოლა	231	2321
2017	ქალაქ წყალტუბოში მდებარე 4 საჯარო და 2 კერძო სკოლა	224	2290
2018	ქალაქ წყალტუბოში მდებარე 4 საჯარო და 2 კერძო სკოლა	223	2358
2019	ქალაქ წყალტუბოში მდებარე 4 საჯარო და 2 კერძო სკოლა	208	2360
2020	ქალაქ წყალტუბოში მდებარე 4 საჯარო და 2 კერძო სკოლა	202	2340

წყარო წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერია

ზოგიერთ საჯარო სკოლაში ფუნქციონირებს სხვადასხვა სახის წრეები, მაგალითად ოტია იოსელიანის სახელობის საჯარო სკოლაში პროფესიული უნარების განვითარების ფარგლებში ხორციელდება თექის მხატვრული დამუშავების პროგრამა.

ინფრასტრუქტურულად მუნიციპალიტეტის ყველა სკოლა საჭიროებს ნაწილობრივ რეაბილიტაციას, მათ შორის გადაუდებელია სოფელ გუმრინის, ყუმისთავის, საყულიის და სოფელ დერჩის საჯარო სკოლები. 2019 წელს ნაწილობრივი რეაბილიტაციის სამუშაოები მიმდინარეობს მუნიციპალიტეტის 15 საჯარო სკოლა შენობების გასათბობად 28 სკოლა იყენებს შეშას, 8 სკოლა ბუნებრივ აირს, 2 სკოლა ქვანახშირს და 1 სკოლა ელექტროენერგიას.¹¹

საკვლევ არეალში განთავსებულია 7 საჯარო და 2 კერძო სკოლა, ჯამში აღნიშნულ სკოლებში სწავლობს 2702 მოსწავლე თუცა აღსანიშნავია, რომ არცერთი მათგანი არ არის სრულად დატვირთული და ჯამში დაახლოებით 3900 მოსწავლეზეა გათვლილი (იხილეთ ცხრილი 34).

¹¹ წყალტუბოს განვითარების პოტენციალის ანგარიში, 2019 წელი.

ცხრილი 34 ინფორმაცია სკოლების შესახებ

N	სკოლის დასახელება	სკოლის ტიპი	მოსწავლეების რაოდენობა	შენობის სიმძლავრე (რამდენ მოსწავლეს გათვლილი შენობა)	შენობის ფიზიკური მდგომარეობა	სამშენებლო საჭიროებები
1	სსიპ - ოტია იოსელიანის სახელობის ქალაქ წყალტუბოს №1 საჯარო სკოლა	საჯარო	740	1000	კარგი	საჭიროებს ნაწილობრივ რეაბილიტაციას
2	სსიპ - მამუკა სამაკაშვილის სახელობის ქალაქ წყალტუბოს №2 საჯარო სკოლა	საჯარო	716	1000	საშუალო	საჭიროებს რეაბილიტაციას
3	სსიპ - ქალაქ წყალტუბოს №3 საჯარო სკოლა	საჯარო	269	650	საშუალო	საჭიროებს ნაწილობრივ რეაბილიტაციას
4	სსიპ - ქალაქ წყალტუბოს №4 საჯარო სკოლა	საჯარო	236	760	საშუალო	საჭიროებს კოსმეტიკური რემონტს
5	სსიპ - გოჩა წულაიას სახელობის წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფელ გუმბრინის საჯარო სკოლა (ძირითადი)	საჯარო	9	200	ცუდი	სკოლა საჭიროებს სრულ რეაბილიტაციას
6	სსიპ - ნიკო ლორთქიფანიძის სახელობის წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფელ წყალტუბოს საჯარო სკოლა	საჯარო	131	12	საშუალო	მიმდინარეობს სკოლის სამშენებლო სამუშაოები. გათვლილი იქნება 240 მოსწავლესთვის.
7	სსიპ - წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფელ გვიშტიბის საჯარო სკოლა	საჯარო	150	300	კარგი	საჭიროებს ნაწილობრივ რეაბილიტაციას
8	შპს არასახელმწიფო საერო საშუალო სკოლა ოცნება	კერძო	158			
9	ა(ა)იპ წმინდა გაბრიელ ეპისკოპოსის სახელობის წყალტუბოს სასულიერო გიმნაზია	კერძო	293			

როგორც ცხრილშია ნაჩვენები სკოლების უმრავლესობა საჭიროებს გარკვეული ტიპის რეაბილიტაციას, მაგალითად სველი წერტილების მოწესრიგება, სპორტული დარბაზების რეაბილიტაცია, ცენტრალური გათბობით სისტემის მოწყობა. აღსანიშნავია, რომ სოფელ გუმბრინის სკოლა საჭიროებს სრულ რეაბილიტაციას. რაც შეეხება სოფელ წყალტუბოს სკოლას სამშენებლო სამუშაოები დასრულებულია და ამ ეტაპზე მიმდინარეობს შიდა კოსმეტიკური სამუშაოები. სკოლა სრულად არის მორგებული თანამედროვე სტანდარტებს, აღჭურვილია ლიფტით და პანდუსით, სკოლის ტერიტორიაზე მოეწყო სპორტული მოედანიც.



სსიპ - გოჩა წულაიას სახელობის წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფელ გუმბრინის საჯარო სკოლა



სსიპ - ნიკო ლორთქიფანიძის სახელობის წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფელ წყალტუბოს საჯარო სკოლა

მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს 23 საბავშვო ბაღი, აქედან 4 ბაღი ქალაქის ტერიტორიაზეა. ამასთან, ქალაქ წყალტუბოში ფუნქციონირებდა 1 კერძო ბაღი, რომელმაც პანდემიის გამო შეწყვიტა ფუნქციონირება.

ცხრილი 35 ბოლო 5 წლის განმავლობაში ბაღების და მოსწავლე/მასწავლებელთა რაოდენობა.

წელი	ბაღების რაოდენობა (ბაღი (ქალაქის N 1, N2, N 3, N4)	მასწავლებელი	მოსწავლე
2016	4	48	689
2017	4	48	769
2018	4	48	772
2019	4	48	726
2020	4	48	676

წყარო წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერია

სკოლების მსგავსად საბავშვო ბაღებიც საჭიროებს გარკვეული სახის რეაბილიტაციას, მაგალითად სათამაშო მოედნების მოწესრიგებს და კოსმეტიკურ რემონტს. აღსანიშნავია, რომ 9 აპრილის ქუჩაზე შენდება ახალი საბავშვო ბაღი.



N2 ბავა-ბაღი



N4 ბავა-ბაღი

მუნიციპალიტეტში ასევე ფუნქციონირებს 28 ბიბლიოთეკა, აქედან 13 ბიბლიოთეკა უზრუნველყოფილია კომპიუტერული ტექნიკით. წყალტუბოში არ ფუნქციონირებს არც ერთი უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულება.

5.10.6 ჯანდაცვა

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მდებარეობს ოცი ამბულატორია, 2 პოლიკლინიკა, სასწრაფო სამედიცინო დახმარება და ერთი სავადმყოფო. ქალაქ წყალტუბოში მდებარე სავადმყოფო 30 საწოლიანია და მასში 28 მედპერსონალია დასაქმებული, იგივე მისამართზე მდებარეობს სასწრაფო სამედიცინო დახმარების პუნქტიც.

ქალაქის ცენტრში ფუნქციონირებს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ასთმისა და კლინიკური იმუნოლოგიის სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტი. მუშაობს სასწრაფო დახმარების სამი მობილური ბრიგადა.

შპს „წყალტუბოს რაიონული სავადმყოფო“ მულტიფუნქციური ცენტრია და აერთიანებს სამშობიაროს, ამბულატორია და ტუბდისპანსერს. კლინიკის ინფრასტრუქტურა და აღჭურვილობა შეესაბამება თანამდეროვე სტანდარტებს. რაც შეეხება გადაუდებელი დახმარების ცენტრს ინფრასტრუქტურა და სასწრაფო სამედიცინო დახმარების მანქანები შეესაბამება თანამდეროვე სტანდარტებს, თუმცა სახანძრო-სამაშველო მანქანები მოძველებულია და საჭიროა მათი ახალი თანამდეროვე სტანდარტების მანქანებით ჩანაცვლება.



წყალტუბოს რაიონული სავადმყოფო



პოლიკლინიკა 26 მაისის ქუჩაზე



საგანგებო სიტუაციების კოორდინაციისა და გადაუდებელი დახმარების ცენტრი



სახანძრო-სამაშველო

5.10.7 ინფრასტრუქტურა

მუნიციპალიტეტის სატრანსპორტო კვანძია ქალაქი წყალტუბო, რომელიც საავტომობილო გზებით უკავშირდება ქალაქებს: ქუთაისს, ხონს, ცაგერს, ტყიბულს. ქალაქი სარკინიგზო მაგისტრალით ქუთაისს უკავშირდება.

ქალაქ წყალტუბოში 2018 წლიდან დღემდე განხორციელდა 42 ინფრასტრუქტურული პროექტი, რომელთა ჯამური ღირებულება ჯამში 20 მილიონ ლარს აჭარბებს. მათ შორის, 2020 წელს განხორციელდა ქ. წყალტუბოს წყლის გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის პროექტი.

რეგიონში ინტერნეტ ქსელი, ძირითადად, ფუნქციონირებს მობილური ქსელების (მოდემები) და სატელიტური თევზების საშუალებით. მობილური სატელეფონო კავშირით მოსახლეობის 98% სარგებლობს. „საქართველოს ფოსტის“ სერვისცენტრი ფუნქციონირებს ადმინისტრაციულ ცენტრში.

მუნიციპალიტეტში გაზომომარაგებას ახდენს შპს „სოკარ ჯორჯია გაზი“, ელექტრო ენერგიით მომარაგებას ახორციელებს შპს „ენერგო-პრო ჯორჯია“, ხოლო წყალმომარაგებას ახორციელებს შპს „გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“. ქ. წყალტუბოს ტერიტორია სრულად უზრუნველყოფილია ცენტრალური წყალმომარაგების სისტემით. რაც შეეხება ცენტრალურ კანალიზაციას ამ ეტაპზე 60%-ს მოიცავს, ასევე აღსანიშნავია, რომ ამ ეტაპზე არ ფუნქციონირებს გამწმენდი ნაგებობა.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მოგროვებისა და ქუთაისის ნაგავსაყრელზე ტრანსპორტირებას ახორციელებს ა(ა)იპ „წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის კეთილმოწყობისა და დასუფთავების გაერთიანება“, რომლის მოვალეობაშია ნარჩენების შეგროვება, მოცულობების აღრიცხვა შედის. ნარჩენების მართვის მუნიციპალური სერვისით მოსახლეობის დაახლოებით 40% სარგებლობს.

5.10.8 ეკონომიკა

მუნიციპალიტეტის ეკონომიკის წამყვანი დარგებია სოფლის მეურნეობა, ტურიზმი და ვაჭრობა. მუნიციპალიტეტში განსაკუთრებულ როლს ასრულებს კურორტი წყალტუბო, რომელიც განთქმულია სამკურნალო თერმული წყლით. აქვე აღსანიშნავია სათაფლიის სახელმწიფო ნაკრძალი, რომელიც მთლიანად მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მდებარეობს.

მუნიციპალიტეტში ტურიზმის განვითარებას ხელს უწყობს ისეთი ძეგლების არსებობა როგორცაა: კარსტული მღვიმეები, ძაბრები და ეხები. მათგან აღსანიშნავია სათაფლიის კარსტული მღვიმეები, ხომულის მღვიმე, თეთრი მღვიმე, ყუმისთავის მღვიმე და სხვა.

მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის უმრავლესობა თვითდასაქმებულია, რომელთაც დასაქმებულთა რიცხვში უდიდესი ხვედრითი წილი უჭირავთ. თვითდასაქმებულები, ძირითადად არიან ის მოსახლეები, ვისაც აქვს საოჯახო ტიპის სასტუმროები, ტრადიციული სამზარეულოს კვების ობიექტები და ისინი, ვისაც სოფლის მეურნეობიდან აქვს შემოსავალი.

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში 58 სამრეწველო ობიექტი ფუნქციონირებს, მათგან 22 ქალაქ წყალტუბოს ტერიტორიაზეა განთავსებული. ქალაქის ტერიტორიაზე განთავსებული სამრეწველო ობიექტების უმრავლესობა, წარმოადგენს სასტუმროებსა და კვების ობიექტებს. ქ. წყალტუბოს ტერიტორიაზე არსებული სასტუმროების დიდი ნაწილი ცენტრალური პარკის მიმდებარე ტერიტორიაზეა განთავსებული.

სტატისტიკის ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით ფაქტობრივი მისამართით ქალაქ წყალტუბოში რეგისტრირებულია 1236 ეკონომიკური სუბიექტი, რომელთაგან აქტიურის სტატუსი აქვს 399. ცხრილში 36 და 37 მოცემულია დაწვრილებითი ინფორმაცია მათი საქმიანობის სფეროსა და ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმის მიხედვით.

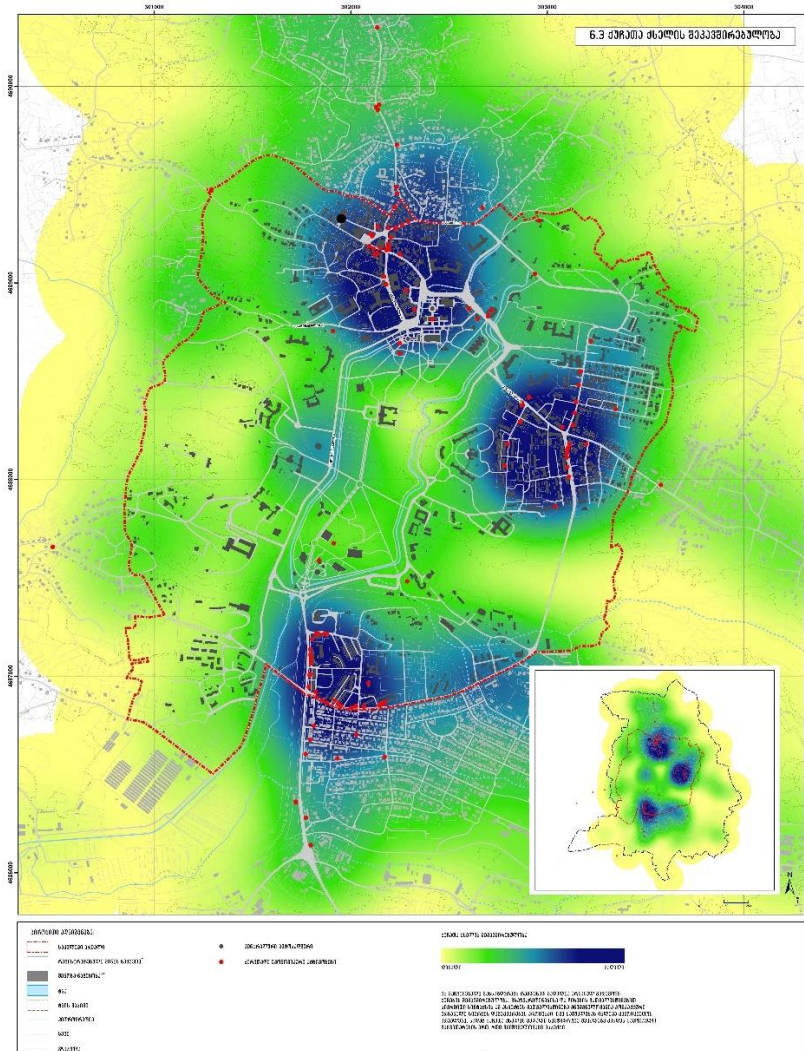
ცხრილი 36 ეკონომიკური საქმიანობების ტიპები

ეკონომიკური საქმიანობის ტიპი	სულ	აქტიური
საცალო ვაჭრობა	343	174
საბითუმო ვაჭრობა	38	19
სასტუმრო და სხვა განთავსების ობიექტები	13	12
რესტორნები და საკვებით მომსახურების მომსახურების საქმიანობები	20	10
ავტომობილების ტექნიკური მომსახურება	11	4
საკვები თუ სხვა პროდუქტების წარმოება	69	26
საქალაქო, სატვირთო ტრანსპორტი	28	17
სტომატოლოგიური კლინიკები	6	5
სილამაზის სალონები	18	13
მშენებლობა	27	14
იჯარა/გაქირავება	31	22
საბუღალტრო და სააუდიტო საქმიანობები	5	2
საგანმანათლებლო საქმიანობები	9	4
სხვა ეკონომიკური საქმიანობები	618	77
სულ	1236	399

ცხრილი 37 ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმა

ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმა	სულ	აქტიური
ამხანაგობა	4	0
არასამეწარმეო (არაკომერციული) იურიდიული პირი	15	9
ინდივიდუალური მეწარმე	962	273
კომანდიტური საზოგადოება	1	0
კოოპერატივი	1	0
სააქციო საზოგადოება	14	9
სოლიდარული პასუხისმგებლობის საზოგადოება	7	0
უცხოური საწარმოს ფილიალი	1	1
შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება	231	107
სულ	1236	399

ილუსტრაცია 32 ეკონომიკური აქტივობები



5.10.9 ტურიზმი და კულტურა

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერიის მიერ მოწოდებული ინფორმაციის თანახმად, 2019 წელს მუნიციპალიტეტმა სულ 339 196 ტურისტი მიიღო. 2018 წელს კი ეს რიცხვი 315 000-ს შეადგენდა.

წყალტუბოს მსოფლიო მნიშვნელობის ბალნეოლოგიური კურორტია, მის ძირითად სამკურნალო ფაქტორს წარმოადგენს რადონული მინერალური წყალი, რომლის დებიტი სეზონის მიხედვით მერყეობს და შეადგენს 13-15 მილიონ ლიტრს 24 საათში. წყალტუბოს მინერალურ-რადონული წყალი გამოიყენება სხვადასხვა დაავადებების სამკურნალოდ. კურორტზე აღმოჩენილი იქნა კიდევ ერთი ბუნებრივი სამკურნალო ფაქტორი-კარსტული მღვიმეები, რომელთა მიკროკლიმატი წარმატებით გამოიყენება სპელეოთერაპიაში.



2018 წელს წყალტუბო, როგორც ბალნეოლოგიური კურორტი გახდა ევროპის ისტორიულ-თერმულ ქალაქების ასოციაციის წევრი („ეითქა“). ასოციაციის წევრობა მიზნად ისახავს ბალნეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვასა და განვითარებას, აგრეთვე თანამშრომლობას მსოფლიო სხვადასხვა ბალნეოლოგიურ ქალაქთან, როგორებიცაა ბადენბადენი, ვიში და სხვა.

2019 წელს „ბალნეოკურორტი წყალტუბო“ გაეროს მსოფლიოს ტურიზმის ორგანიზაციის აფილირებული წევრი გახდა.

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში შემორჩენილია არაერთი საერო ისტორიული ძეგლი, ესენია: გეგუთის, ტყაჩირი, ხომულის, მექვენას, ქვილიშორის შუა საუკუნეების ციხე-სიმაგრეები.

მუნიციპალიტეტში ასევე ვხვდებით საეკლესიო ისტორიული ძეგლებს: ჟონეთი, რიონი, გვიშტიბი, გეგუთი, ბანოჯა, ცხუნკურის, მაღლაკის, ჭოლევის, ჭაშლეის, ზარათი, გუმბრა, მექვენა, დერჩის, ზედა მესხეთის, ქვედა მესხეთის, საყულიას, სორმონი, ტყაჩირი, ყუმისთავი, ჩუნეში, მუხიანი, ქვითირი, ქვილიშორი, ნამოხვანი, ხომული, ჯიმატარო, ოფურჩხეთი, პატრიკეთი, ფარცხანაყანევის, ოფშკვითის ეკლესიები.

საკვლევ არეალში 5 ეკლესია/სალოცავი მდებარეობს, მათგან კულტურის ძეგლებია მირქმის სახელობის ეკლესია და წმიდა გიორგის ეკლესია.



წმიდა გიორგი სახელობის ეკლესია, აშენდა 1866 წელს



ფერისცვალების ტაძარი



მირქმის სახელობის ეკლესია



წყალტუბოს წმ. მარინეს ტაძარი

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული ძეგლებიდან კი ყველაზე გამორჩეულია XII საუკუნის ქართველ მეფეთა ციხე-დარბაზი სოფელ გეგუთში - გეგუთის სასახლე.

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს 3 მუზეუმი ესენია: გიორგი ახვლედიანის სახელობის მხარეთმცოდნეობის მუზეუმი ქალაქ წყალტუბოში, მწერალ ნიკოლორთქიფანიძის სახლ-მუზეუმი სოფ. ჩუნეშში, გიორგი ახვლედიანის სახლ-მუზეუმი სოფ. დერჩში.

აღსანიშნავია აგრეთვე სათაფლიის სახელმწიფო ნაკრძალი, რომელიც მთლიანად მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მდებარეობს.

6 ზოგად ინფორმაციას გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ

ქალაქ წყალტუბოს გენერალური გეგმის პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების განხორციელების პროცესში გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არაა.

7 ალტერნატივების განხილვა

ქალაქ წყალტუბოს გენერალური გეგმის პროექტის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასებისას ალტერნატივების განხილვა მოხდება შემდეგი დონეებისთვის:

1. სტრატეგიული ალტერნატივები
2. გეგმარებითი ალტერნატივები
3. კონკრეტული საქმიანობის ალტერნატივები

ალტერნატიული ვარიანტების განხილვა/შეფასებისას უზრუნველყოფილი იქნება დაინტერესებული მხარეების (ადგილობრივი თვითმმართველობა, სხვადასხვა ორგანიზაციები, მოსახლეობა და სხვა.) ჩართულობა და მათი მოსაზრებების გათვალისწინება. საბოლოოდ, შეირჩევა გარემოსდაცვითი, სოციალური და ეკონომიკური თვალსაზრისით საუკეთესო ვარიანტი.

7.1 სტრატეგიული ალტერნატივები

სტრატეგიული ალტერნატივების სივრცითი ანალიზი შესრულებული იქნება შემდეგი ინდიკატორების საშუალებით:

- გარემოს ხარისხი;
- ცხოვრების დონე;
- საინჟინრო-ტექნიკური ინფრასტრუქტურა;
- ტურისტული მიმზიდველობა;
- კულტურული მემკვიდრეობა;
- ბუნებრივი საფრთხეები;
- სხვა შესაძლო ინდიკატორ(ებ)ი.

ინდიკატორული შეფასების რანჟირება იწარმოებს შემდეგი მატრიცით:

+2	ძალიან მაღალი	+2
+1	მაღალი	+1
0	საშუალო	0
-1	დაბალი	-1
-2	ძალიან დაბალი	-2

დარგობრივი მონაცემებით ინტეგრალური ინდიკატორის მისაღებად ალტერნატივების ანალიზი იწარმოებს გასაშუალოების (არითმეტიკული ან გეომეტრიული) და შეწონვის კოეფიციენტების ვარიანტების საფუძველზე. დარგობრივი წონების ალტერნატიული მნიშვნელობები ექსპერტული შეფასების და დაინტერესებული მხარეების მოსაზრებების და ინტეგრალური შედეგების საფუძველზე იქნება შეჯერებული.

7.2 გეგმარების ალტერნატივები

გეგმარებითი ალტერნატივების შერჩევა მოხდება შემოთავაზებული ალტერნატივების (მათ შორის ნულოვანი ალტერნატივა) გარემოს კომპონენტებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების ფაქტორის ხარისხის გათვალისწინებით (იხილეთ ცხრილი 38).

ცხრილი 38 ცხრილი გეგმარებითი ალტერნატივების შედარება

ალტერნატივები შესაძლო ზემოქმედების ფაქტორები	გეგმარებითი ალტერნატივა 1	გეგმარებითი ალტერნატივა 2	გეგმარებითი ალტერნატივა ...	ნულოვანი ალტერნატივა (გეგმარების გარეშე)
ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი				
ზემოქმედების ფაქტორი 1				
ზემოქმედების ფაქტორი 2				
ზემოქმედების ფაქტორი ...				
ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები				
ზემოქმედების ფაქტორი 1				
ზემოქმედების ფაქტორი 2				
ზემოქმედების ფაქტორი ...				
ნიადაგი				
ზემოქმედების ფაქტორი 1				
ზემოქმედების ფაქტორი 2				
ზემოქმედების ფაქტორი ...				
ბიომრავალფეროვნება				
ზემოქმედების ფაქტორი 1				
ზემოქმედების ფაქტორი 2				
ზემოქმედების ფაქტორი ...				
ნარჩენების წარმოქმნა				
ზემოქმედების ფაქტორი 1				
ზემოქმედების ფაქტორი 2				
ზემოქმედების ფაქტორი ...				
ადამიანის ჯანმრთელობა				
ზემოქმედების ფაქტორი 1				
ზემოქმედების ფაქტორი 2				
ზემოქმედების ფაქტორი ...				
სოციალური გარემო				
ზემოქმედების ფაქტორი 1				
ზემოქმედების ფაქტორი 2				
ზემოქმედების ფაქტორი ...				

შენიშვნა: რანჟირების დონეებია ძლიერი უარყოფითი ზემოქმედება (-2), უარყოფითი ზემოქმედება (-1), ზემოქმედება ცვლილების გარეშე (0), დადებითი ზემოქმედება (+1), ძლიერი დადებითი ზემოქმედება (+2) კონკრეტული საქმიანობების ალტერნატივები

7.3 კონკრეტული საქმიანობის ალტერნატივა

კონკრეტული საქმიანობის ალტერნატივების შეფასება მოხდება მნიშვნელოვანი ზემოქმედების მქონე საქმიანობებისთვის. ალტერნატივების შერჩევისას ყურადღება

გამახვილდება თითოეულის ალტერნატივის გარემოს რეცეპტორებზე შესაძლო ზემოქმედების ხარისხის გათვალისწინებით.

ცხრილი 39 კონკრეტული საქმიანობების ალტერნატივების შედარება

ალტერნატივები გარემოს რეცეპტორები	ალტერნატივა 1	ალტერნატივა 2	ალტერნატივა 3	ალტერნატივა ...	წულოვანი ალტერნატივა
ატმოსფერული ჰაერი					
ზედაპირული და გრუნტის წყლები					
ნიადაგი					
ბიომრავალფეროვნება					
ნარჩენების წარმოქმნა					
კულტურული მემკვიდრეობა					
ადამიანის ჯანმრთელობა					
სოციალური გარემო					
სხვა რეცეპტორები					

შენიშვნა: რანჟირების დონეებია ძლიერი უარყოფითი ზემოქმედება (-2), უარყოფითი ზემოქმედება (-1), ზემოქმედება ცვლილების გარეშე (0), დადებითი ზემოქმედება (+1), ძლიერი დადებითი ზემოქმედება (+2) კონკრეტული საქმიანობების ალტერნატივები

8 გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების ფაქტორები

ქალაქ წყალტუბოს გენერალური გეგმის პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობები გარემოზე იქონიებს როგორც პირდაპირ, ასევე არაპირდაპირ ზემოქმედებას. მოსალოდნელი ზემოქმედება შესაძლოა იყოს დადებითიც და უარყოფითიც. პროექტის განხორციელებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს წყალტუბოს თერმულ-მინერალურ წყლებზე მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებას, რადგან მინერალური წყლების საბადო მოქცეული უშუალოდ საკვლევ არეალში, რომლისთვისაც შემუშავებულია სანიტარული დაცვის ზონების პროექტი.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება არ იქნება ხანგრძლივი, რადგან ის დამოკიდებულია პროექტით გათვალისწინებული კონცეფციების განხორციელების პერიოდზე. კონცეფციებით გათვალისწინებული საქმიანობების დასრულების შემდეგ ადგილი ექნება გარემოზე დადებით ზემოქმედებას შედარებით ხანგრძლივი პერიოდით.

ცხრილში 40 წარმოდგენილია ქალაქ წყალტუბოს გენერალური გეგმის პროექტით გათვალისწინებული ხედვები და გარემოს ის რეცეპტორები, რომლებზეც მოსალოდნელია დადებითი ან უარყოფითი სახის ზემოქმედება.

ცხრილი 40 გენგეგმით გათვალისწინებული ხედვები და შესაძლო ზემოქმედებას
დაქვემდებარებული რეცეპტორები

№	ხედვა	რეცეპტორი
13.	ცენტრალური პარკის ახალი (სარეკრეაციო) ფუნქციების განსაზღვრა: ➤ ღია საცურაო აუზების სისტემა ➤ საბავშვო სათამაშო მოედნები ➤ ღია მრალფუნქციური (საკონცერტო) სივრცე ➤ სხვადასხვა საპარკო (აქტიური და პასიური) დასვენება გართობის ინფრასტრუქტურის მოწყობა	• ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები • ნიადაგი; • ატმოსფერული ჰაერი; • ბიომრავალფეროვნება; • ადამიანის ჯანმრთელობა;
14.	საკვანძო ადგილებში: ➤ პარკის; ➤ რკ. სადგურის; ➤ ფეხბურთის სტადიონის; ➤ ბაზრის სიახლოვეს; ღია ავტოსადგომების მოწყობა კურორტისა და ქალაქის სხვადასხვა ფუნქციების ვიზიტორების მომსახურებისთვის	• ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები • ნიადაგი; • ატმოსფერული ჰაერი; • ბიომრავალფეროვნება; • ადამიანის ჯანმრთელობა; • ბიომრავალფეროვნება.
15.	კურორტის დეგრადირებული სანატორიუმების და მათი დამხმარე ინფრასტრუქტურის ფუნქციური და აღდგენა/ადაპტაცია/რეკონსტრუქცია/ახალი მშენებლობა	• კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები; • ატმოსფერული ჰაერი • ბიომრავალფეროვნება;
16.	ქალაქის კომერციული და ურბანული ცენტრის გადაგეგმარება/მოწესრიგება	• ნიადაგი; • ატმოსფერული ჰაერი; • ბიომრავალფეროვნება; • ადამიანის ჯანმრთელობა;
17.	შემოვლითი საავტომობილო (ტრანზიტული) დერეფნების შექმნა	• ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები • ნიადაგი; • ატმოსფერული ჰაერი; • ბიომრავალფეროვნება; • ადამიანის ჯანმრთელობა;
18.	არსებული პარკის დასავლეთით და აღმოსავლეთით არსებული გამწვანებული ტერიტორიების ერთიანი საპარკო სისტემის ელემენტებად განხილვა და განსხვავებული (სათავგადასავლო) პარკის ფუნქციების დადგენა	-
19.	არსებული რკინიგზის ხაზის საგარეუბნო (მიწისზედა მეტრო) ხაზად გამოყენება	• ატმოსფერული ჰაერი (ხმაურის გავრცელება)

20.	გასართობი („აკვაპარკი“) კლასტერის განვითარება წყალტუბოს შესასვლელში	-
21.	სარეზერვო საცხოვრებელი ტერიტორიების დადგენა და განაშენიანების პირობებისა და ხასიათის დაგეგმარება დევნილთა საცხოვრებელი კომპლექსის მიმდებარედ	• ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები • ნიადაგი; • ატმოსფერული ჰაერი; • ბიომრავალფეროვნება;
22.	საცხოვრებელი უბნების სოციალური / საზოგადოებრივი და კომერციული არეალების და ადგილების იდენტიფიცირება და განვითარების პირობების დადგენა	• ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები • ნიადაგი; • ატმოსფერული ჰაერი; • ბიომრავალფეროვნება;
23.	სატრანსპორტო და საინჟინრო ინფრასტრუქტურის	• ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები • ნიადაგი; • ატმოსფერული ჰაერი; • ბიომრავალფეროვნება;

9 სტრატეგიული დოკუმენტის სხვა სტრატეგიულ დოკუმენტთან მიმართება

ქვემოთ წყალტუბოს გენერალური გეგმასთან მიმართებაში გაანალიზებული და განხილული იქნება ისეთი სტრატეგიული დოკუმენტები როგორებიცაა:

- წყალტუბოს 1932 წლის გენგეგმა
- წყალტუბოს 1936 წლის გენგეგმა
- 1951 წლის წყალტუბოს გენერალური დაგეგმარების პროექტი;
- წყალტუბოს სპა კურორტის განვითარების პროექტი, 2014 წ. Kohl & Partner;
- წყალტუბოს თერმომინერალური წყლის საბადოს საექსპლუატაციო მარაგების გადათვლის შესახებ, 2015 წლის ოქტომბრის მდგომარეობით. შპს „გამა კონსალტინგი“;
- წყალტუბოს განვითარების პოტენციალის ანგარიში, საბაზისო კვლევა, 2019 წ. საქართველოს საზოგადოებრივ საქმეთა ინსტიტუტი.
- კურორტ წყალტუბოს სანიტარიული დაცვის ზონების პროექტი, 2020-2021 წწ. შპს „გამა კონსალტინგი“;

10 ზოგადი ინფორმაცია სგმ-ის პროცესში ჩასატარებელი საბაზისო კვლევების შესახებ

გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე შესაძლო ზემოქმედებების შეფასებისთვის ქვემოთ წყალტუბოს გენგეგმის შემუშავების მომდევნო ეტაპებისთვის შესაძლოა საჭირო გახდეს დამატებითი საბაზისო კვლევების განხორციელების საჭიროება. საბაზისო კვლევების საშუალებით გამოვლინდება მაღალსენსიტიური რეცეპტორები, რაც საშუალებას მოგვცემს სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების პროცესში ზუსტად განისაზღვროს გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე შესაძლო მავნე ზემოქმედების მასშტაბები და ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები.

ცხრილი 41 ინფორმაცია სგშ-ის პროცესში ჩასატარებელი საბაზისო კვლევების შესახებ

№	ხედვა	ჩასატარებელი საბაზისო კვლევები
1.	ცენტრალური პარკის ახალი (სარეკრეაციო) ფუნქციების განსაზღვრა: ➤ ღია საცურო აუზების სისტემა ➤ საბავშვო სათამაშო მოედნები ➤ ღია მრალფუნქციური (საკონცერტო) სივრცე ➤ სხვადასხვა საპარკო (აქტიური და პასიური) დასვენება გართობის ინფრასტრუქტურის მოწყობა	-
2.	საკვანძო ადგილებში: ➤ პარკის; ➤ რკ. სადგურის; ➤ ფეხბურთის სტადიონის; ➤ ბაზრის სიახლოვეს; ღია ავტოსადგომების მოწყობა კურორტისა და ქალაქის სხვადასხვა ფუნქციების ვიზიტორების მომსახურებისთვის	• დენდროლოგიური კვლევა; • საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა;
3.	კურორტის დეგრადირებული სანატორიუმების და მათი დამხმარე ინფრასტრუქტურის ფუნქციური და აღდგენა/ადაპტაცია/რეკონსტრუქცია/ახალი მშენებლობა	-
4.	ქალაქის კომერციული და ურბანული ცენტრის გადაგეგმარება/მოწესრიგება	• საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა; • ბიოლოგიური კვლევა.
5.	შემოვლითი საავტომობილო (ტრანზიტული) დერეფნების შექმნა	• საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა; • ბიოლოგიური კვლევა;
6.	არსებული პარკის დასავლეთით და აღმოსავლეთით არსებული გამწვანებული ტერიტორიების ერთიანი საპარკო სისტემის ელემენტებად განხილვა და განსხვავებული (სათავგადასავლო) პარკის ფუნქციების დადგენა	• დენდროლოგიური კვლევა;
7.	არსებული რკინიგზის ხაზის საგარეუბნო (მიწისზედა მეტრო) ხაზად გამოყენება	-

8.	გასართობი და სავაჭრო („აკვაპარკი“) კლასტერის განვითარება წყალტუბოს შესასვლელში	• საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა; • ბიოლოგიური კვლევა.
9.	სარეზერვო საცხოვრებელი ტერიტორიების დადგენა და განაშენიანების პირობებისა და ხასიათის დაგეგმარება დევნილთა საცხოვრებელი კომპლექსის მიმდებარედ	• საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა; • ბიოლოგიური კვლევა
10.	საცხოვრებელი უბნების სოციალური / საზოგადოებრივი და კომერციული არეალების და ადგილების იდენტიფიცირება და განვითარების პირობების დადგენა	• საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა; • სოციალური კვლევა • ბიოლოგიური კვლევა
11.	სატრანსპორტო და საინჟინრო ინფრასტრუქტურის	• საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა; • ბიოლოგიური კვლევა;

11 შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილების, შერბილებისა და კომპენსირებისათვის საჭირო ღონისძიებები

ამ ეტაპისთვის ქალაქ წყალტუბოს გენერალური გეგმის შემუშავების საწყის ეტაპზე შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებისა და კომპენსირებისათვის საჭირო ღონისძიებების ზუსტი განსაზღვრა შეუძლებელია. შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განისაზღვრა მოხდება განვითარების კონცეფციების და ხედვების დამტკიცების შემდეგ.

მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებისთვის, შესაძლოა პროექტის მომდევნო ეტაპებისთვის, საბაზისო კვლევებთან ერთად, საჭირო გახდეს სხვა დამატებითი კვლევების ჩატარების აუცილებლობა. ჩატარებული კვლევის შედეგების საშუალებით მოხდება შემარბილებელი და კომპენსირებისათვის საჭირო ღონისძიებათა ერთობლიობის ზუსტი განსაზღვრა შემდეგი რეცეპტორებისთვის :

- ატმოსფერული ჰაერი
- ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები;
- ნიადაგი;
- ბიოლოგიური გარემო;
- კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები;
- არქეოლოგიური ძეგლები;
- სოციალური გარემო.

12 სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშის სავარაუდო შინაარსი

1. შესავალი

1.1 გეგმარებითი ობიექტი და დაგეგმვის მიზანი

1.2 ინფორმაცია დამგეგმავი და უფლებამოსილი ორგანოს შესახებ

- 1.3 გეგმარებითი ობიექტის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო ჩარჩო
2. ფონური ინფორმაცია გეგმარებითი ობიექტის შესახებ
 - 2.1 კლიმატი და კლიმატის ცვლილება
 - 2.2 გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები
 - 2.3 გეგმარებითი ერთეულის ბიომრავალფეროვნება
 - 2.4 გეგმარებითი ერთეულის მწვანე საფარი
 - 2.5 ბუნებრივი ღირებულებები/დაცული ტერიტორიები
 - 2.6 განახლებადი ენერგიის წყაროების შეფასება
 - 2.7 ბუნებრივი რესურსების/წიაღისეულის გამოყენება
 - 2.8 საინჟინრო ინფრასტრუქტურა
 - 2.9 სოციალურ ეკონომიკური გარემო
 - 2.10 გარემოს დაბინძურების ხარისხი
3. სტრატეგიული გეგმარებითი დოკუმენტის კონცეფციების და განვითარების ხედვების აღწერა
4. ეროვნულ და საერთაშორისო დონეზე განსაზღვრული გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის ამოცანები, რომლებიც კავშირშია სტრატეგიულ დოკუმენტთან
5. ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება გარემოზე (მათ შორის ჯანმრთელობაზე)
6. გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოსალოდნელი მნიშვნელოვანი ზემოქმედება
 - 6.1 ძირითადი ზემოქმედებები
 - 6.2 კუმულაციური ეფექტი
 - 6.3 შეფასების შედეგების შეჯამება
 - 6.4 გარემოზე მნიშვნელოვანი მავნე ზემოქმედების თავიდან აცილების, შემცირების ან შემარბილებელი ღონისძიებები, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს ქალაქ წყალტუბოს გენერალური გეგმის განხორციელების შედეგად
- 7 სტრატეგიული დოკუმენტის ალტერნატივების შეფასება და შედარება გარემოსა და/ან ადამიანის ჯანმრთელობაზე მათი ზემოქმედების თვალსაზრისით. ალტერნატივების შერჩევის კონკრეტული მიზეზების მიმოხილვა
 - 7.1 ნულოვანი / არაქმედების ალტერნატივა
 - 7.2 მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმების შედარება
 - 7.3 კონკრეტული საპროექტო გადაწყვეტების შედარება
8. გარემოსდაცვითი მონიტორინგისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები
9. გენერალური გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების განვითარების ვადები, ეტაპები და რიგითობა

10. სგშ-ს ჩატარებისას წარმოქმნილი პრობლემები

11. დასკვნები

დანართები

დანართი 1. ქალაქ წყალტუბოში და მის მიმდებარედ გავრცელებული ფლორის სახეობების ნუსხა

ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	საქართველოს წითელი ნუსხა	IUCN -ის წითელი ნუსხა
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	სოჭი		
<i>Acer campestre</i> L.	ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი		
<i>Acer ibericum</i> M. Bieb.	–		
<i>Acer laetum</i> C.A.Mey.	ქორაფი		
<i>Acer platanoides</i> L.	ლექა		
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	მთის ზოკვი		
<i>Adiantum capillus- veneris</i> L.	ვენერას თმა		LC
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	მარიამსხალა		
<i>Allium ursinum</i> L.	ლანძილი		
<i>Alnus barbata</i> C.A.Mey.	ჩვეულებრივი მურყანი		
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	ნაცარა მურყანი		
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	–		
<i>Arum albispathum</i> Steven ex Ledeb.	ნიუკა		
<i>Aruncus vulgaris</i> Raf.	მეკენძალა		
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	–		
<i>Berberis vulgaris</i> L.	ჩვეულებრივი კოწახური		
<i>Buxus colchica</i> Pojark.	კოლხური ბუჩა		
<i>Calamintha menthifolia</i> Host	–		
<i>Carex cuspidata</i> Host	ისლი		
<i>Carex digitata</i> L.	ისლი		
<i>Carex divulsa</i> Stokes	ისლი		
<i>Carex griotetii</i> Roem.	ისლი		
<i>Carex muricata</i> L.	ისლი		
<i>Carex pallescens</i> L.	ისლი		
<i>Carex pendula</i> Huds.	ისლი		

<i>Carex polyphylla</i> Kar. & Kir.	ისლი		
<i>Carex remota</i> L.	ისლი		LC
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	ისლი		
<i>Carpinus caucasica</i> Grossh.	კავკასიური რცხილა		
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	ჯაგრცხილა		
<i>Castanea sativa</i> Mill.	ჩვეულებრივი წაბლი	VU	
<i>Celtis caucasica</i> Willd.	კავკასიური აკაკი		
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	ბალი		
<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Miller	ბალლოჯი		
<i>Chamaecytisus caucasicus</i> (Grossh.) Holub	–		
<i>Cicerbita pontica</i> (Boiss.) Grossh.	–		
<i>Circaea lutetiana</i> L.	თეთრძირა		
<i>Clematis vitalba</i> L.	კატაბარდა		
<i>Clinopodium umbrosum</i> (M. Bieb.) K. Koch	–		
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	მოპიტნაო		
<i>Colutea orientalis</i> Mill.	ფუჭფუჭა		
<i>Cornus mas</i> L.	შინდი		
<i>Corylus avellana</i> L.	ჩვეულებრივი თხილი		LC
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	თრიმლი		
<i>Cotoneaster multiflorus</i> Bunge	ვაშლანა		
<i>Cotoneaster racemiflorus</i> (Desf.) K. Koch	–		
<i>Crataegus microphylla</i> K.Koch	წვრილფოთოლა კუნელი		
<i>Crataegus orientalis</i> M. Bieb.	კნაპა, კნაპი		
<i>Crataegus pentagyna</i> Willd.	შავი კუნელი		
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	კომში და ბია		
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	–		

<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steud.) H. Baumann & Künkele	–		
<i>Daphne mezereum</i> L.	მაჯალვერი		
<i>Daphne pontica</i> L.	მელიქაური		
<i>Diospyros lotus</i> L.	ჩვეულებრივი ხურმა		LC
<i>Diphasium tristachium</i> Pursh	–		
<i>Dryopteris borrieri</i> (Newman) Oberh. & Tavel	ბორერის ჩადუნა		
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	ფშატი		
<i>Epilobium lanceolatum</i> Sebast. & Mauri	წყალნაწყენი		
<i>Epilobium montanum</i> L.	მთის წყალნაწყენი		
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	შვიტა		LC
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	შვიტა		
<i>Erythronium caucasicum</i> Woronow	კაბაჭრელა		
<i>Euonymus europaeus</i> L.	კოდობანა		
<i>Euonymus latifolius</i> (L.) Mill.	ტაბლაყურა		LC
<i>Euphorbia squamosa</i> Willd.	–		
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	აღმოსავლური წიფელი		
<i>Fragaria vesca</i> L.	მარწყვი		
<i>Frangula alnus</i> Mill.	ხეჭრელი		
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	იფანი		
<i>Galanthus woronowii</i> Losinsk.	ვორონოვის თეთრყვავილა		
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	–		
<i>Geranium columbinum</i> L.	ქათმისკუჭა		
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f.	–		
<i>Geranium robertianum</i> L.	უემურა		
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	ტყის ნემსიწვერა		
<i>Gratiola officinalis</i> L.	–		

<i>Hedera colchica</i> (K.Koch) K.Koch	კოლხური სურო		
<i>Hedera helix</i> L.	ჩვეულებრივი სურო		
<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	ქაცვი		
<i>Hypericum androsaemum</i> L.	კორობელა		
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	კრაზანა		
<i>Hypericum perforatum</i> L.	კრაზანა		
<i>Hypericum xylosteifolium</i> (Spach) N. Robson	კრაზანა		
<i>Ilex colchica</i> Pojark.	ბადგი, ჭყორი		
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	უკადრისა		
<i>Iris colchica</i> Kem.- Nath.	კოლხური ზამზახი		
<i>Jasminum fruticans</i> L.	ქასმინი		
<i>Lathraea squamaria</i> L.	ჩაწყობილა		
<i>Lathyrus roseus</i> Steven	არჯაკელი		
<i>Laurocerasus officinalis</i> M. Roem.	წყავი		
<i>Laurus nobilis</i> L.	დაფნა,	VU	
<i>Laurus nobilis</i> L	კეთილშობილი დაფნა		
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	კვიდო		
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	ჯიქა		
<i>Lonicera caucasica</i> Pall.	წერწა		
<i>Lonicera iberica</i> M.Bieb.	ქართული ცხრატყავა		
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	ისლურა		
<i>Malus orientalis</i> Uglitzk.	მაშალო		
<i>Melissa officinalis</i> L.	ბარამბო		
<i>Mespilus germanica</i> L.	ზღმარტლი		
<i>Morus alba</i> L.	თუთა		
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	ჯადვარი, ორქიდეა		
<i>Orobus hirsutus</i> L.	–		
<i>Orobus vernus</i> L.	ტყის ცერცველა		

<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	უხრავი	EN	
<i>Pachyphragma macrophyllum</i> (Hoffm.) N.Busch	ხახია		
<i>Padus avium</i> Mill.	შოთხვი		
<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	ძეძვი		
<i>Paris incompleta</i> M.Bieb.	ხარისთვალა		
<i>Periploca graeca</i> L.	ღვედკეცი		
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	ბუერა		
<i>Philadelphus caucasicus</i> Koehne	უცვეთელა		
<i>Pinus sosnowskyi</i> Nakai	კავკასიური ფიჭვი		
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	ორფოთოლა		
<i>Polygonatum glaberrimum</i> K.Koch	სვინტრი		
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	სვინტრი		
<i>Polygonatum orientale</i> Desf.	სვინტრი		
<i>Polypodium vulgare</i> L.	კილამურა		
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	–		
<i>Populus alba</i> L.	თეთრი ხვალა		
<i>Populus hybrida</i> M.Bieb.	ხვალა, ჭალის ვერხვი		
<i>Populus nigra</i> L.	ოფი		LC
<i>Populus tremula</i> L.	ვერხვი		
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	ოთხფურცელა მარწყვა-ბალახი		
<i>Potentilla imerethica</i> Gagnidze & Sokhadze	იმერული მარწყვა- ბალახი		
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	ტყემალი		
<i>Prunus spinosa</i> L.	კვრინჩხი		
<i>Pteris cretica</i> L.	ტაბელა		
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth ex Iljinsk.	ლაფანი	VU	Lower Risk/least concern ver 2.3
<i>Punica granatum</i> L.	ბროწეული		
<i>Pyracantha coccinea</i> (L.) M.Roem.	ჩიტავაშლა		
<i>Pyrus caucasica</i> Fed.	პანტა		
<i>Pyrus georgica</i> Kuth.	ქართული ზერყენა		

<i>Pyrus salicifolia</i> Pall.	ბერყენა		
<i>Quercus hartwissiana</i> Steven	კოლხური მუხა		
<i>Quercus iberica</i> Steven ex M.Bieb.	ქართული მუხა		
<i>Quercus imeretina</i> Steven ex Woronow	იმერული მუხა		
<i>Quercus macranthera</i> Fisch. & C. A. Mey. ex Hohen.	მაღალმთის მუხა	VU	
<i>Quercus pedunculiflora</i> K.Koch	ყუნწიანი მუხა	VU	
<i>Rhamnus cathartica</i>	ხეშავი		
<i>Rhamnus imeretina</i> Booth, Petz. & Kirchn.	იმერული ხეჭრელი		
<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	იელი		
<i>Rhododendron ponticum</i> L.	პონტური შქერი		
<i>Ribes alpinum</i> L.	მთის მოცხარი, ლაზა		
<i>Ribes biebersteinii</i> DC.	კლდის მოცხარი		
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	ეკლის ხე, ცრუაკაცია		LC
<i>Rosa canina</i> L.	ასკილი		
<i>Rosa gallica</i> L.	დამასკური ვარდი, კაზანლიკური ვარდი		
<i>Rubus caucasicus</i> Focke	მაყვალა		
<i>Rubus idaeus</i> L.	ჟოლო		
<i>Ruscus colchicus</i> Yeo	კოლხური მაყვალა		
<i>Ruscus ponticus</i> Woronow	თაგვისარა		
<i>Salix caprea</i> L.	მდგნალი		
<i>Salix pseudomedemii</i> E.Wolf	–		
<i>Salix viminalis</i> L.	მანეული		
<i>Salvia glutinosa</i> L.	შალამანდილი		
<i>Sambucus nigra</i> L.	დიდგულა		
<i>Sanicula europaea</i> L.	ქრისტესბეჭედა		
<i>Saxifraga cymbalaria</i> L.	–		
<i>Scilla bifolia</i> L.	ორფოთოლა ცისტვალა		
<i>Scilla siberica</i> Haw.	ცისტვალა		

<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	–		
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	შავწამალა		
<i>Scutellaria altissima</i> L.	მუზარადა		
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	მუზარადა		
<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring	–		
<i>Smilax excelsa</i> L.	ეკალიქი		
<i>Sorbus graeca</i> (Spach) Schauer	ამპურა		
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	თამელი		
<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	კრაზანაფოთოლა გრაკლა		
<i>Stachys sylvatica</i> L.	ყვანჩალა		
<i>Staphylea colchica</i> Steven	კოლხური ჯონჯოლი	VU	
<i>Staphylea pinnata</i> L.	ჩვეულებრივი ჯონჯოლი		
<i>Swida australis</i> (C.A.Mey.) Pojark. ex Grossh.	შინდანწლა		
<i>Tamarix smyrnensis</i> Bunge	იალღუნი		
<i>Tamus communis</i> L.	ძაღლის სატაცური, მიხელტა		
<i>Taxus baccata</i> L.	ურთხელი	VU	LC
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	–		
<i>Tilia caucasica</i> Rupr.	ცაცხვი		
<i>Tilia cordata</i> Mill.	წვრილფოთოლა ცაცხვი		
<i>Ulmus carpinifolia</i> Gled.	–		
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	თელა	VU	
<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.	მაღალი მოცვი		
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	მოცვი		
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	წითელი მოცვი		
<i>Veronica imerethica</i> Kem.-Nath.	იმერული ბოსტნის ია		
<i>Veronica magna</i>	მკერვალა		
<i>Veronica nigricans</i> K.Koch	ბოსტნის ია		

<i>Veronica officinalis</i> L.	დედოფლისთითა		
<i>Viburnum lantana</i> L.	უზანი		
<i>Viburnum opulus</i> L.	ძახველი		
<i>Viburnum opulus</i> L.	ძახველა, ძახველი		
<i>Viburnum orientale</i> Pall.	მოლოზანა		
<i>Viola odorata</i> L.	–		
<i>Viscum album</i> L.	ფითრი		
<i>Vitis sylvestris</i> C.C.Gmel.	უსურვაზი		
<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall.) K. Koch	ძელქვა		
კონსერვაციული სტატუსი IUCN-ის და საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით: CR - უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი; EN - საფრთხის წინაშე მყოფი; VU - მოწყვლადი; NT - საფრთხესთან მიახლოებული; LC - საჭიროებს ზრუნვას; DD - მონაცემთა დეფიციტი			

დანართი 2 ქალაქ წყალტუბოს და მის მიმდებარედ გავრცელებული ფრინველთა ნუსხა

ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელ წოდება	საქართველოს წითელი ნუსხა	IUCN -ის წითელი ნუსხა
<i>Accipiter brevipes</i>	კორცევიტა	VU	LC
<i>Accipiter gentilis</i>	ქორი		LC
<i>Accipiter nisus</i>	მიმინო		LC
<i>Aegolius funereus caucasicus</i>	ბუკიოტი	VU	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	თოხიტარა		LC
<i>Aquila clanga</i>	დიდი მყივანი არწივი	VU	VU
<i>Aquila nipalensis</i>	ველის არწივი		LC
<i>Asio otus otus</i>	ოლოლი		LC
<i>Athene noctua indigena</i>	ჭოტი		LC
<i>Bubo bubo</i>	ზარნაშო		LC
<i>Buteo buteo</i>	ჩვეულებრივი კაკაჩა		LC
<i>Buteo lagopus</i>	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა		LC
<i>Buteo rufinus</i>	ველის კაკაჩა	VU	LC
<i>Caprimulgus europaeus</i>	უფეხურა (ბოლოკარკაზი)		LC
<i>Carduelis carduelis</i>	ჩიტბატონა		LC
<i>Carduelis chloris</i>	მწვანულა		LC
<i>Certhia familiaris</i>	ჩვეულებრივი მგლინავა		LC
<i>Circus gallicus</i>	გველიჭამია (მერაბოტი)		LC
<i>Circus aeruginosus</i>	ჭაობის ძელკორი		LC
<i>Circus cyaneus</i>	მინდვრის ელკორი (მინდვრის ბოლობოჭედა)		LC
<i>Circus macrourus</i>	ველის ძელკორი		NT
<i>Circus pygargus</i>	მდელოს ძელკორი		LC
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	კულუმბური		LC
<i>Columba oenas</i>	გულიო		LC
<i>Columba palumbus</i>	ქედანი		LC
<i>Corvus corax</i>	ყორანი		LC
<i>Corvus corone</i>	რუხი ყვავი		LC
<i>Cuculus canorus</i>	ჩვეულებრივი გუგული		LC
<i>Dendrocopos major</i>	დიდი ჭრელი კოდალა		LC
<i>Dendrocopos medius</i>	საშუალო ჭრელი კოდალა		LC
<i>Dendrocopos minor</i>	მცირე ჭრელი კოდალა		LC

<i>Emberiza cia</i>	კლდის გრატა		LC
<i>Erithacus rubecula</i>	გულწითელა		LC
<i>Falco columbarius</i>	ალალი		LC
<i>Falco naumanni</i>	ველის კირკიტა	CR	LC
<i>Falco peregrinus</i>	შავარდენი		LC
<i>Falco subbuteo</i>	მარჯანი		LC
<i>Falco tinnunculus</i>	კირკიტა		LC
<i>Ficedula parva</i>	მცირე მემატლია		LC
<i>Fringilla coelebs</i>	ნიბლია		LC
<i>Garrulus glandarius</i>	ჩხიკვი		LC
<i>Hieraaetus pennatus</i>	ჩია არწივი		LC
<i>Jynx torquilla</i>	მაქცია		LC
<i>Lanius collurio</i>	ჩვეულებრივი ღაჭო		LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	ჩვეულებრივი ბულბული		LC
<i>Milvus migrans</i>	ძერა		LC
<i>Motacilla alba</i>	წყალწყალა		LC
<i>Motacilla cinerea</i>	რუხი ბოლოქანქარა		LC
<i>Muscicapa striata</i>	ჭრელი მემატლია		LC
<i>Oriolus oriolus</i>	მოლადური		LC
<i>Otus scops</i>	წყრომი		LC
<i>Pandion haliaetus</i>	შაკი		LC
<i>Parus ater</i>	შავი წივწივა		LC
<i>Parus caeruleus</i>	წიწკანა		LC
<i>Parus major</i>	დიდი წივწივა		LC
<i>Parus palustris</i>	ჭაობის წივწივა		LC
<i>Passer domesticus</i>	სახლის ბელურა		LC
<i>Pernis apivorus</i>	კრაზანაჭამია		LC
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა		LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	ჭედია ყარანა		LC
<i>Picus viridis</i>	მწვანე კოდალა		LC
<i>Prunella modularis</i>	ტყის ჭვინტაკა		LC
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	სტევნია		LC
<i>Saxicola torquata</i> (<i>Saxicola rubicola</i>)	შავთავი ოვსადი		LC
<i>Sitta europaea</i>	ჩვეულებრივი ცოცია		LC
<i>Strix aluco</i>	ტყის ბუ		LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	შავთავა ასპუჭაკა		LC
<i>Sylvia communis</i>	დიდი თეთრყელა		LC
<i>Troglodytes troglodytes</i>	ჭინჭრაქა		LC

<i>Turdus merula</i>	შავი შაშვი		LC
<i>Turdus philomelos</i>	წრიპა შაშვი		LC
<i>Turdus viscivorus</i>	ჩხარტვი		LC
<i>Upupa epops</i>	ოფოფი		LC

კონსერვაციული სტატუსი IUCN-ის და საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით: CR - უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი; EN - საფრთხის წინაშე მყოფი; VU - მოწყვლადი; NT - საფრთხესთან მიახლოებული; LC - საჭიროებს ზრუნვას; DD - მონაცემთა დეფიციტი

დანართი 3 შპს „მწვანე სახლის“ მიერ გამწვანებისთვის გამოყენებული სახეობები

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	სიმაღლე	რაოდენობა
ლაბირინთი			
ბუა ჩვეულებრივი	Buxus sempervirens	0,3-0,4 მ	2,350.00
კვიდო მარადმწვანე	Ligustrum japonicum lucidum	0,8-1,0 მ.	950.00
წყავი ჩვეულებრივი	Prunus laurocerassus Caucasica	0,6-0,8 მ.	750.00
უთხოვარი	Taxus baccata	0,6-0,8 მ.	220.00
ტუია დასავლეთის "ბრაბანტი"	Thuja occidentalis "Brabant"	1,0-1,2-0,4 მ.	170.00
ფოტინია ნაგალა	Photinia x fraseri litte "red robin"	0,4-0,5 მ.	610.00
№6 აბაზანასთან მისასვლელი ხეივანი			
წყავი ლუზისტანური (ბურთი)	Prunus laurocerasus Lusitanica (ball) -	0,8-0,9 მ.	8.00
ჟანჭყატი იაპონური	Euonymus japonicus	0,3-0,4 მ.	648.00
ჰორტენზია პანიკულატა	Hydrangea paniculata	0,5-0,6 მ.	40.00
ბუა ჩვეულებრივი	Buxus sempervirens	0,3-0,4 მ.	3,400.00
ვარდი ნიადაგმფარავი	Rosa floribunda (Ivory fashion)	0,3-0,4 მ.	1,900.00
ვინკა მინორი	vinca minor	0,4-0,5 მ.	2,220.00
№6 აბაზანასთან არსებული მრგვალი მოედანი			
ოლეანდერი	Nerium oleander	0,6-0,8 მ.	70.00
აბელა მრავალყვავილა	Abelia grandiflora	0,5-0,6 მ.	10.00
ვეიგელა	Weigela	0,4-0,5 მ.	465.00
- ნანდინა დომესტიკა	Nandina domestica	0,4-0,5 მ.	180.00
ფიტოსპორიუმი ნანა	Pittosporum tobira nana	0,5-0,6 მ.	15.00
კორნუსი ოქროსფერი	Cornus alba aurea	0,6-0,8 მ.	150.00
-კორნუსი ელეგანტისიმა	Cornus alba "elegantissima"	0,6-0,8 მ.	120.00
აქტიური ზონა			
ევკალიპტი	Eucalyptus	1,2-1,5 მ.	580.00
პავლონია	Pauwlovnia tomentosa	2,0+მ.	100.00
ცხენის წაბლი	Aesculus	2,0+მ.	60.00
თეთრი ხვალა	Populus alba	2,0+მ.	30.00
კატალპა	Catalpa nana (bignonioides)	2,0+მ.	15.00
ცაცხვი	Tilia hybrida	2,0+მ.	15.00
ირმის რქა ჯუჯა წითელი	Lagerstroemia nana petit red	0,4-0,5 მ.	70.00

ჰორტენზია პანიკულატა	Hydrangea paniculata	0,5-0,6 მ.	60.00
უცვეთელა	Philadelphus coronarus	0,5-0,6 მ.	40.00
- ღვია გართხმული	Juniperus sabina tamaricifolia	0,3-0,4 მ.	475.00
სირვამლა მარადმწვანე	Cotoneaster franchetti	0,3-0,4 მ.	300.00
ჭაობის კვიპაროსი	Taxodium	1,5-1,75 მ.	300.00
- ზამბუკი	Phyllostachus aurea	0,6-0,8 მ.	400.00
ხე მარწყვი (არბუტუსი)	Arbutus unedo	1,0-1,25 მ.	20.00
კალისტემონი	Callistemon laevis	0,6-0,8 მ.	50.00
კამელია	Camelia	1,0-1,25 მ.	20.00
ფშატი მარადმწვანე	Eleagnus ebbingei "Llimelight"	0,8-1, მ.	20.00
ხეტუხტი	hibiscus siriacus	0,8-1,0 მ.	50.00
ლირიოდენდრონი	Liriodendro tulipifera	2,0+მ.	20.00
მაგნოლია გრანდიფლორა	Magnolia grandiflora	1,5-1,75 მ.	20.00
ოსმანტუსი სურნელოვანი	Osmanthus fragrans	1,0-1,25 მ.	20.00
ოსმანტუსი ბურკვოდი	Osmanthus x burkwoodii"	1,-1,25 მ.	20.00
პალმა ბუტია კაპიტატა	Butia capitata	3,-3,5 მ.	30.00
ტრახიკარპუსი (ჰამეროპსი)	Trachicarpus fortunei	3,0-3,5 მ.	20.00
ცენტრალური ხეივანი და მოედანი -1			
ჭაობის კვიპაროსი	Taxodium distichum	1,2-1,5 მ.	30.00
ალბიცია	Albitzia	2,0+მ.	8.00
ნეკეჩხალი გლობოზა	Acer platanoides globosa	2,0+მ.	19.00
ნანდინა დომესტიკა	Nandina domestica	0,4-0,5 მ.	900.00
- ჰამეროკალიპსი	Hamerocalis	0,3-0,4 მ.	800.00
ოფიოპოგონი	Opiopogon	0,3-0,4 მ.	1,080.00
კორეოპსისი	Coreopsis	0,3-0,4 მ.	260.00
ცენტრალური ხეივანი და მოედანი -2			
ჭაობის კვიპაროსი	Taxodium distichum	1,2-1,5 მ.	10.00
გრაკლა არგუტა	Spiraea arguta	0,4-0,5 მ.	80.00
-კატალპა ნანა	Catalpa bignoinodes nana	2,0+მ.	35.00
აბელია მრავალყვავილა	Abeliax grandiflora	0,4-0,5 მ.	20.00
ირმის რქა ჯუჯა წითელი	Lagerstroemia nana petit red	0,4-0,5 მ.	350.00
დეკორატიული აუზების გამწვანებები			
გლიცინია იისფერი	Wisteria chinensis	1,5-2,0 მ.	16.00
- გლიცინია თეთრი	wisteria chinensis "Alba	1,5-2,0 მ.	16.00
მთავარი შესასვლელი (ზედა და ქვედა)			
ოსმანტუსი (ბურთი)	Osmanthus x burkwoodii"	1,0-1,25 მ.	10.00

გრაკლა იაპონური	Spiraea japonica "Goldmound"	0,4-0,5 მ.	450.00
ვეიგელა	Weigela	0,4-0,5 მ.	400.00
აბელა	Abelia x grandiflora	0,4-0,5 მ.	340.00
ღვია ცისფერი	Juniperus sabina (blue carpet)	0,3-0,4 მ.	280.00
ღვია ოქროსფერი	Juniperus sabina (old gold)	0,3-0,4 მ.	340.00
კვიდო იაპონური ტექსანუმი	Ligustrum japonicum "texsanum"	0,4-0,5 მ.	60.00
ვარდი	Rosa floribunda	0,4-0,5 მ.	300.00
ნანდინა დომესტიკა	Nandina domestica	0,4-0,5 მ.	120.00
ღვია გართხმული	Juniperus horizontalis	0,3-0,4 მ.	140.00
ჟანჭყატი იაპონური ელეგანტისიმო	Euphonia japonica elegantissima	0,4-0,5 მ.	50.00
ვეიგელა	Weigela	0,4-0,5 მ.	300.00
- ღვია კაზაკური "მინტ ჯულეპი"	Juniperus "Mint julep"	0,4-0,5 მ.	275.00
პალმა ბუტია კაპიტატა	Butia capitata	3,-3,5 მ.	17.00
პალმა ტახიკარპუსი	Trachycarpus fortunei	3,-3,5 მ.	17.00
პიქსელის მოედანი			
ფოტინია ხე	Photinia red robin	2,0+მ.	8.00
წყავი "ოტო ლიკენი"	Prunus laurocerasus "Otto luyken"	0,4-0,5 მ.	1,280.00
ბამბუკი ნამგალა	Bambusa nana	0,3-0,4 მ.	1,152.00
„ცივი“ ტბის ტერიტორია			
მტირალა ტირიფი	Salix babylonica	2,0+მ.	20.00
პავლონია	Pawlovnia	2,0+მ.	16.00
კატალპა	Catalpa	2,0+მ.	10.00
ცხენის წაბლი ჩვეულებრივი	Aesculus hippocastanum	2,0+მ.	20.00
ცაცხვი ჰიბრიდული	Tilia hybrida argentea	2,0+მ.	20.00
იასამანი ჩვეულებრივი	Syringa vulgaris	0,6-0,8 მ.	30.00
თრიმლი ჩვეულებრივი	Cotinus coggygria	0,6-0,8 მ.	25.00
ლავანდულა - 1331 + ლუგუსტრუმი -800	800-Lavandula - 1331 + Lugustrum	(0,3-0,4 მ.	2,131.00
მოედანთან არსებული №3 სკვერი			
აბელა მრავალყვავილა	Abelia grandiflora	0,4-0,5 მ.	8.00
ვარდი რემონტატული თეთრი	Rosa "Iceberg"	0,4-0,5 მ.	24.00
ნაძვი ვერცხლის ფერი	Picea Punges	3-4 მ.	1.00
გლიცინია იისფერი	Wisteria Sinensis	1.5-2.0 მ	8.00

გლიცინია თეთრი	Wisteria Sinensis "alba"	1,5-2,0 მ.	4.00
ცაცხვი გულფოთოლა	Tilia Caucasica	3,0-3,5 მ.	8.00
პალმა ბუტია კაპიტატა	Butia capitata	3,-3,5 მ.	1.00
ჰორტენზია პანიკულატა	Hydrangea paniculata	0,3-0,4 მ.	8.00
ბუა მარადმწვანე	Buxsus sempervirens	0,3-0,4 მ.	1,335.00
ოლეანდერი	Nerium oleander	0,6-0,8 მ.	8.00
ირმის რქა ჯუჯა წითელი	Lagerstroemia nana petit red	0,4-0,5 მ.	16.00
ვარდი წითელი	Rose Red	-	16.00
საკურა	PRUNUS SERRULATA	-	4.00
კალისტემონი	Callistemon laevis	0,6-0,8 მ.	4.00
ვერცხლისფერი კვიპაროსი არიზონიკა შტამზე		1,0-1,25მ	8.00
სკვერი სასტუმრო "პრომეთესთან"			
ტუია ორიენტალისი	Tuia orientalis	0,5-0,6 მ.	28.00
პალმა ტახიკარპუსი	Trachicarpus fortunei	3,-3,5 მ.	1.00
გლიცინია იისფერი	Wisteria chinensis	1,5-2,0 მ.	10.00
გლიცინია თეთრი	wisteria chinensis "Alba"	1,5-2,0 მ.	10.00
ბუა ჩვეულებრივი	Buxsus sempervirens	0,3-0,4 მ.	2,600.00
სპირეა	Spirea	0,6-0,8 მ.	2.00
ფორზიცია	Forzicija	1,2-1,5 მ.	2.00
იაპონური კომში	Chaenomeles japonica	0,4-0,5 მ.	4.00
ვარდი პერბოლისთვის	rose	3,9-3,5 მ.	10.00
გლიცინია იისფერი	Wisteria chinensis	5,0-6,0 მ.	2.00
საკურა	Prunus serrulata	-	4.00
ირმის რქა	Lagerstroemia	-	4.00
პალმა ბუტია კაპიტატა	Butia capitata	3,-3,5 მ.	2.00
კალისტემონი	Callistemon laevis	0,6-0,8 მ.	6.00
რკინიგზის სადგურის წინ მდებარე სკვერი			
ირმის რქა ჯუჯა წითელი	Lagerstroemia nana petit red	0,4-0,5 მ.	14.00
სირვაშლა ქორალ ბიუთი	Cotoneaster coral beauti	0,3-0,4 მ.	220.00
ოლეანდრი	Nerium oleander	0,6-0,8 მ.	25.00
ხეტუხტი	Hibiscus siriacus	0,8-1,0 მ.	20.00
მაგნოლია დიდყვავილა	Magnolia grandiflora	3,0-3,5 მ.	5.00
ლირიოდენდრონი	Liriodendro tulipifera	2,0+ მ.	11.00
აბელია მრავალყვავილა	Abelia grandiflora	0,3-0,4 მ.	40.00
ცივი ტბის პარკი			
მუხა მარადმწვანე	Quercus Evergreen	2,0+მ.	57.00
გართხმული ღვია	Juniperus x pfitzeriana "Pitzeriana glauca"	0,8-1,0მ	37.00

ჭანჭყატი ფორჩუნის	Euonimus fortunei "emeraill gold	0,4-0,5 მ.	535.00
ვარდი რემონტატული სხვადასხვა ფერის	Rose	-	115.00