



საგურამოს წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების  
გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა-ექსპლუატაცია



სკოპინგის ანგარიში

## შეჯამება

**მომზადებულია:** შპს „გარემოსდაცვითი და შრომის უსაფრთხოების  
საგანმანათლებლო და საკონსულტაციო ცენტრი-ეკომეტრის“ მიერ

დირექტორი: თინათინ ჟიჟიაშვილი

ხელმოწერა:

## სარჩევი

1. შესავალი.....	3
2. პროექტის საჭიროების დასაბუთება.....	4
3. წყალარინების არსებული მდგომარეობა.....	5
4. ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ.....	5
4.1 საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა.....	5
4.2 საკანალიზაციო სისტემისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის პროექტის აღწერა წყალარინების ქსელის დახასიათება.....	9
4.3 გამწმენდი ნაგებობის სიმძლავრე და წარმადობა, მოსახლეობის დინამიკა, წყალმოთხოვნილებისა და წყალარინების ხარჯების გაანგარიშება.....	10
4.3.1 გამწმენდი ნაგებობის სიმძლავრე და წარმადობა.....	10
4.3.2 მოსახლეობის დინამიკა.....	10
4.3.3 წყალმოთხოვნილების ხარჯების გაანგარიშება.....	10
4.3.4 წყალარინების ხარჯების გაანგარიშება.....	10
4.4 საგურამოს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის (WWTP) ზოგადი ტექნოლოგიური პროცესების დახასიათება.....	11
4.5 ბიოლოგიური პროცესის აღწერა.....	12
4.6 ISBS ბიოტექნოლოგიის უპირატესობა.....	14
4.7 კანალიზაციის გაწმენდის ბიოლოგიური პროცესის სქემა.....	15
5. ჩამდინარე წყლების ჩაშვება.....	21
6. პროექტის ალტერნატივების განხილვა.....	22
6.1 არაქმედების ალტერნატივა.....	22
6.2 გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ალტერნატივები.....	23
6.3 ტექნოლოგიური ალტერნატიული ვარიანტები.....	23
6.4 მისასვლელი გზები.....	25
7. სამშენებლო ბანაკი.....	27
8. ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება.....	28
9. გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა და სამუშაო გრაფიკი.....	28
10. ზოგადი ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, გარემოს არსებული მდგომარეობა.....	29
10.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები.....	29
10.2 გეომორფოლოგია.....	29
10.3 ტექტონიკა და გეოლოგიური აგებულება.....	31
10.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	31
10.5 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.....	32
დასკვები და რეკომენდაციები.....	36
10.6 ბიოლოგიური გარემოს ზოგადი აღწერა.....	38
10.6.1 მცენარეული საფარი.....	38
10.6.2 ინფორმაცია ცხოველთა სამყაროს შესახებ.....	39

10.6.3	იხტიოფაუნა.....	39
11.	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პროცესში .....	42
11.1	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში .....	42
11.2	ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედება .....	43
11.2.1	მშენებლობის ეტაპი .....	43
11.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	45
11.2.3	ზემოქმედება მდ. არაგვის იხტიოფაუნაზე.....	46
11.3	ხმაურის გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	47
11.4	ბიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	51
11.5	ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე .....	52
11.6	ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.....	52
11.7	სოციალურ გარემოზე მოალოდნელი ზემოქმედება.....	52
11.8	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე .....	52
11.9	ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	53
11.9.1	მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მისი წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	53
11.9.2	ნარჩენების მართვის გეგმა .....	56
12.	ინფორმაცია გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის ჩასატარებელი კვლევებისა და საჭირო მეთოდების შესახებ .....	61

## 1. შესავალი

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ წარმოადგენს სახელმწიფოს 100% წილობრივი მონაწილეობით დაფუძნებულ საზოგადოებას, რომელიც შეიქმნა საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის 2010 წლის 11 იანვრის #1-1/13 ბრძანების საფუძველზე. კომპანია წყალმომარაგებისა და წყალარინების ქსელით მომსახურებას ახორციელებს მთელი საქართველოს მასშტაბით, ურბანული ტიპის დასახლებებისთვის ქ. თბილისის, ქ. მცხეთის, ქ. რუსთავისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის გარდა. კომპანიის ძირითადი საქმიანობაა: წყლის მოპოვება, დამუშავება და მიწოდება აბონენტებისათვის. ასევე, წყალმომარაგებისა და წყალარინების სისტემის პროექტირება, მშენებლობა, მონტაჟი, შეკეთება და ექსპლოატაცია.

ამ ეტაპზე, სოფ. საგურამოს წყალარინების სისტემების გაუმჯობესების მიზნით, კომპანია გეგმავს ჩამდინარე წყლების სისტემების მშენებლობას, რომელიც ითვალისწინებს წყალარინების ქსელის, მაგისტრალური კოლექტორისა და ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობას.

პროექტის განხორციელების შედეგად მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება საგურამოს ჩამდინარე წყლების არსებული მდგომარეობა, რის შედეგადაც თავიდან იქნება აცილებული ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების, ასევე ნიადაგის დაბინძურება. გაუმჯობესდება ადგილობრივი მოსახლეობის სანიტარული მდგომარეობა. პროექტის განხორციელება დადებით ზეგავლენას იქონიებს ტურისტული თვალსაზრისით.

ვინაიდან, ზემოაღნიშნული საქმიანობა წარმოადგენს საქართველოს კანონის - „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ II დანართის მე-9 პუნქტის, 9.6 ქვეპუნქტით, ასევე მე-10 პუნქტის 10.6 ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ საქმიანობას, ამავე კოდექსის მე-7 პუნქტის, მე-12 ქვეპუნქტის შესაბამისად მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება სკრინინგისა და სკოპინგის ერთობლივი განცხადების მომზადების შესახებ. შესაბამისად, საქართველოს გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-8 მუხლის საფუძველზე, მომზადებული იქნა საქმიანობის სკოპინგის ანგარიში.

შესაბამისი სკოპინგის დასკვნის მიღების შემდგომ, გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით, საგურამოს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა-ექსპლოატაციის პროექტთან დაკავშირებით საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის შესაბამისად მომზადებულ იქნება გზშ-ის ანგარიში. გზშ-ის ანგარიშთან ერთად მომზადდება ზედაპირულ წყლებში ჩაშვებულ მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების პროექტი ჩაშვების ერთი წერტილისათვის (მდ. არაგვი) და ზდგ პროექტი.

ცნობები საქმიანობის განმახორციელებელი და დოკუმენტის მომამზადებელი კომპანიის შესახებ მოცემულია ცხრილში N1.

**ცხრილი N1 – ცნობები კომპანიის შესახებ**

საქმიანობის განმარტებული	შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქ. #5 და #7
კომპანიის საიდენტიფიკაციო ნომერი	412670097
კომპანიის ხელმძღვანელი	ალექსანდრე თევდორაძე
საქმიანობის სახე	წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
საქმიანობის განხორციელების ადგილმდებარეობა	მცხეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. საგურამო
გზმ ანგარიშის მომამზადებელი კომპანია	შპს „გარემოსდაცვითი და შრომის უსაფრთხოების საგანმანათლებლო და საკონსულტაციო ცენტრი-ეკომეტრი“
კომპანიის საიდენტიფიკაციო ნომერი	405390973
დირექტორი	თინათინ ჟიჟიაშვილი
მისამართი	საქართველო, თბილისი, ვაკე-საბურთალოს რაიონი, ზურაბ და თეიმურაზ ზალდასტანიშვილების ქუჩა #16
საკონტაქტო ინფორმაცია	ტელ. 593 044 044; 577 380 113; ვებგვერდი: <a href="mailto:esec.ecometer@gmail.com">esec.ecometer@gmail.com</a> Mail: <a href="mailto:info@ecometer.org.ge">info@ecometer.org.ge</a> ; <a href="https://ecometer.org.ge/">https://ecometer.org.ge/</a>

**2. პროექტის საჭიროების დასაბუთება**

საგურამოს წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის პროექტი წარმოადგენს სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის პროექტს.

ამჟამად საგურამოს არ გააჩნია ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა და დაბინძურებული სამეურნეო-სყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები გაწმენდის გარეშე ჩაედინება ზედაპირული წყლის ობიექტში და გრუნტში.

ტურისტული პოტენციალის ზრდის გათვალისწინებითა და ადგილობრივი მაცხოვრებლების ცხოვრების დონის გაუმჯობესების მიზნით მიღებული იქნა გადაწყვეტილება საგურამოს წყალარინების სისტემებით უზრუნველყოფის შესახებ. პროექტის განხორციელებით თავიდან იქნება აცილებული ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების, ასევე ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება.

ზემოჩამოთვლილი გარემოებების გათვალისწინებით, პროექტის საბოლოო ვარიანტის შემუშავებამდე და მის განსახორციელებლად საუკეთესო ალტერნატივის შესარჩევად რამდენიმე ვარიანტის დამუშავებამდე შეფასდა არსებული საკანალიზაციო ქსელის მდგომარეობა. გარდა ამისა, გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო წარმადობის შესარჩევად გამოთვლილი იქნა წყალმომარაგებაზე და

შესაბამისად წყალარინებაზე მოთხოვნილება, როგორც მოსახლეობის, ასევე ტურისტული პოტენციალის ზრდის გათვალისწინებით.

### **3. წყალარინების არსებული მდგომარეობა**

სოფ. საგურამოს დასახლებას არ გააჩნია ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობა და ჩამდინარე წყლები გაწმენდის გარეშე ჩაედინება ზედაპირული წყლის ობიექტებში და გრუნტში.

მოსახლეობის უმრავლესობას მოწყობილი აქვს მიწისქვეშა სეპტიკური ჭები. საკანალიზაციო სისტემის არარსებობა წარმოშობს ანტისანიტარიულ მდგომარეობას, ასევე, ხელს უწყობს მაცხოვრებლების და დამსვენებლების სანიტარულ-ჰიგიენურ მდგომარეობის გაუარესებას.

ამ გარემოებების გამო წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებულია სოფ. საგურამოს კანალიზაციის ერთიანი ქსელის მოწყობა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა და ექსპლუატაცია, რომლის საპროექტო წარმადობა მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში იქნება: 1806 მ<sup>3</sup>/დღ. და მოემსახურება სოფ. საგურამოს მოსახლეობის 100%-ს.

### **4. ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ**

#### **4.1 საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა**

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობისა და წყალარინების სისტემების მშენებლობა დაგეგმილი აქვს მცხეთის მუნიციპალიტეტის, კერძოდ კი სოფ. საგურამოს ტერიტორიაზე.

სოფ. საგურამო მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, მცხეთის მუნიციპალიტეტში, თბილისის ჩრდილოეთით, მდინარე არაგვის მარცხენა მხარეს, ზღვის დონიდან 550 მეტრ სიმაღლეზე, მცხეთიდან 10 კმ-ში.

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ტერიტორია მდინარისგან დაცული იქნება კაპიტალური ღობით. ტერიტორია, სადაც გათვალისწინებულია მშენებლობა, წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მქონე სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთებს, საკადასტრო კოდებით: 72.06.11.144.601. იქიდან გამომდინარე რომ მიწის ნაკვეთები სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისაა, ამ ეტაპზე მიმდინარეობს მიწის კატეგორიის შეცვლის პროცესი. ამასთან ნაკვეთის კაპიტალში შემოტანის პროცედურებს განახორციელებს შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“.

საკანალიზაციო ქსელის მოწყობა ითვალისწინებს საკადასტრო ნაკვეთების საზღვრებს და დაუშვებელია, რომ ქსელის კოლექტორებმა, ან მილსადენებმა გადაკვეთოს კერძო საკუთრებაში არსებული ტერიტორიები. საპროექტო ტერიტორიის სიანლოვეს არ მდებარეობს რაიმე ტიპის საწარმოები. შესაბამისად, კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი (ს/კ: 72.07.04.150) დაშორებულია დაახლოებით 340 მეტრით, უახლოესი კერძო სახლი (ს/კ: 72.07.03.289) დაახლოებით 360 მეტრით.

ტერიტორიის სამხრეთით განთავსებულია რესტორანი ოქროს საწმისი, რომელიც დაშორებულია დაახლოებით 355 მეტრით, ხოლო ჩრდილო-აღმოსავლეთით დაახლოებით 245 მეტრში განთავსებულია კვების ობიექტი - ქაბაბის სახლი (ს/კ: 72.06.11.144.002) აღნიშნულ მიწის ნაკვეთზე ასევე განთავსებულია მშენებარე ობიექტი (ტერიტორიიდან დაახლოებით 300 მეტრი).

საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი დაცული ტერიტორია, თბილისის ეროვნული პარკი, რომელიც ემთხვევა საქართველოს ზურმუხტის ქსელის დამტკიცებულ საიტ საგურამოს - GE0000047 დაშორებულია დაახლოებით 625 მეტრით, ტყის ფონდი დაახლოებით 170 მეტრით, ხოლო მდ. არაგვი დაახლოებით 100 მეტრით.

გამწმენდი ნაგებობისთვის შერჩეული ტერიტორია მოცემულია სურათზე N1,2,3, ხოლო, უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ადგილის GPS კოორდინატები მოცემულია სიტუაციურ რუკაზე - სურათი N4.

**საპროექტო ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია - სურათი N1**



სურათი N2



სურათი N3







სურათი N4 - საპროექტო ტერიტორიის სიტუაციური ნახაზი

## 4.2 საკანალიზაციო სისტემისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის პროექტის აღწერა წყალარინების ქსელის დახასიათება

გამწმენდი ნაგებობა განთავსდება მდ. არაგვის მარცხენა ნაპირის ქვედა ტერასაზე, დაახლოებით 0,7 ჰა ტერიტორიაზე.

საგურამოს ჩამდინარე წყლების წყალარინების პროექტი ითვალისწინებს ერთიან წყალარინების მილსადენების ქსელის მოწყობას  $d=200$ ;  $d=250$ ;  $d=300$ ;  $d=400$ მმ;  $d=600$ ;  $d=800$  გოფირებული მილებით საერთო სიგრძით 120 კმ. ასევე გათვალისწინებულია წყალარინების მცირე სატუმბო სადგურების (12 ცალი) მიწყობა, რომლებიც განთავსდება ჩავარდნილ უბნებში. წყალარინების ქსელის ძირითადი კოლექტორები თვითდინებითაა  $D=300$ , 400, 600, 800 მმ. გამწმენდი ნაგებობის პარამეტრებია -  $55 \times 120$  მ. მდინარესგან დასაცავად მდინარე არაგვის მარცხენა ნაპირზე მოეწყობა საყრდენი კედელი სიგრძით 100 მ სიმაღლით 4,5-6 მ. აღნიშნული დამცავი კედლის მოწყობა უშუალოდ მდინარის კალაპოტში არ არის დაგეგმილი. დეტალური ინფორმაცია კედელთან დაკავშირებით, მათ შორის ნახაზები, წარმოდგენილი იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

ქსელში დიდი სიჩქარეების თავიდან აცილების მიზნით მოეწყობა კანალიზაციის ვარდნის ჭები შიგა დგარით. დაცული იქნება ქსელში მინიმალური 0,6 და მაქსიმალური 4 მ/წმ.

1. ინფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო მაჩვენებელია 0,3;
2. სახლის საერთების მილის დიამეტრი მიიღება  $d=150$ მმ, ხოლო ჭების დიამეტრი 1მ;
3. ჭებს შორის მაქსიმალური მანძილი იქნება 30-50-60მ დიამეტრების მიხედვით;
4. მაქსიმალური შევსება 0,6 H;
5. მილის ჩადრმავეების მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობა შესაბამისად შეადგენს 1.8მ÷6მ.

საპროექტო სოფლის ყველა უბანში მოეწყობა თვითდენითი წყალარინების შემკრები კოლექტორები  $d=200-300$ მმ. დიამეტრით. სახლის დაერთების მილები 150მმ-ია.

მთავარი შემკრები კოლექტორი დაპროექტებულია მდ. არაგვის სანაპიროზე, საკანალიზაციო კოლექტორი  $d=400$  მმ. თვითდინებით მიუერთდება წყალარინების გამწმენდ ნაგებობას.

წყალარინების წყლის დამუშავება მოხდება მდინარეში წყლების ჩაშვების ევროკავშირის და საქართველოს გარემოს დაცვის რესურსების სტანდარტების შესაბამისად. სარემონტო სამუშაოების ან დენის შეწყვეტის შემთხვევაში მიღებულია სათადარიგო ხაზის ამუშავება და დიზელ-გენერატორის ავტომატური ჩართვა ობიექტის ენერგიით მოსამარაგებლად, რაც განაპირობებს გამწმენდი ნაგებობების ტექნოლოგიური ციკლის მდგრადობას და ავარიული სიტუაციების თავიდან აცილებას.

**4.3 გამწმენდი ნაგებობის სიმძლავრე და წარმადობა, მოსახლეობის დინამიკა, წყალმოთხოვნილებისა და წყალარინების ხარჯების გაანგარიშება**

**4.3.1 გამწმენდი ნაგებობის სიმძლავრე და წარმადობა**

გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა გათვალისწინებულია მდ. არაგვის ნაპირზე 0.7 ჰა ტერიტორიაზე. გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა გათვლილია 2050 წლის მდგომარეობის გათვალისწინებით. მისი საანგარიშო ხარჯი მოსახლეობის ამჟამინდელი რაოდენობის გათვალისწინებით იქნება 1204 მ<sup>3</sup>/დღ, ხოლო 2050 წლის მოსახლეობის ზრდის რაოდენობის გათვალისწინებით მისი მაქსიმალური წარმადობა იქნება 1806 მ<sup>3</sup>/დღ-ში.

**4.3.2 მოსახლეობის დინამიკა**

საგურამოს მუდმივი მაცხოვრებელი 2021 წლის მონაცემებით არის - 7270 ადამიანი (2217კომლი), ტურისტების რაოდენობა შეადგენს 730 ადამიანს, კომერციული ობიექტების რაოდენობა კი 206-ია. შესაბამისად ჯამში გამოვა 8000 ადამიანი და 2423 აბონენტი (2217 კომლს + 206 კომერცია = 2423 აბონენტს).

2050 წლის პროგნოზის თანახმად, საერთო მოსახლეობის ექვივალენტი, რომელიც მიიღებს წყალარინების მომსახურებას იქნება მიახლოებით 12 000 ადამიანი (3325 კომლი), საიდანაც მუდმივი მაცხოვრებელი იქნება - 10 905 ადამიანი, დამსვენებელი - 1095 ადამიანი. კომერციული ობიექტების რაოდენობა კი იქნება დაახლოებით 310, შესაბამისად ჯამში გამოვა 3635 აბონენტი (3325 კომლს + 310 კომერცია = 3635 აბონენტს).

**4.3.3 წყალმოთხოვნილების ხარჯების გაანგარიშება**

წყალმოთხოვნილების ხარჯების გაანგარიშება მოცემულია #4.3.3 ცხრილში.

**ცხრილი #4.3.3 - წყალმოთხოვნილების ხარჯების გაანგარიშება**

<b>ამჟამინდელი, 2021.წ.</b>
1. მოსახლეობა - 7270 ადამიანი; 2717კომლი+206 კომერცია=2423 აბონენტი
2. ტურისტები - 730 ადამიანი; 365 ნომერი;
3. მოსახლეობა სულ 7270+730=8000 ადამიანი
<b>პერსპექტივაში 2050 .წ.</b>
1. მოსახლეობა-10905 ადამიანი; 3635 კომლი;
2. დამსვენებლები სასტუმრო - 1095 ადამიანი; ნომერი 548;
3. მოსახლეობა სულ 10905+1095=12000 ადამიანი; 3635კომლი (3325+310=3635 აბონენტი)(3.3 ადამ. აბონენტი)

**4.3.4 წყალარინების ხარჯების გაანგარიშება**

საგურამოს წყალარინების ხარჯები წარმოდგენილია #4.3.4 ცხრილში.

**ცხრილი #4.3.4 - წყალარინების ხარჯების გაანგარიშება**

#	dasaxeleba	2021 weli (8000 ადამიანი)	2050 weli (12000 ადამიანი)
1.	საშუალო - დღ.ღ ხარჯი	1204 მ <sup>3</sup> /დღ	1806 მ <sup>3</sup> /დღ
2.	საშუალო საათური ხარჯი მშრალ ამინდში 1806:24=75მ <sup>3</sup> /სთ	50 მ <sup>3</sup> /სთ	75 მ <sup>3</sup> /სთ
3.	მაქსიმალური საათური ხარჯი მშრალ ამინდში Q <sub>მაქ.სთ.მშრ.</sub> =75X1.5=113მ <sup>3</sup> /სთ	75 მ <sup>3</sup> /სთ	113 მ <sup>3</sup> /სთ

#### 4.4 საგურამოს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის (WWTP) ზოგადი ტექნოლოგიური პროცესების დახასიათება

საგურამოს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობისთვის უპირატესობა მიენიჭა ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ბიოტექნოლოგიას, რომელიც მიმდინარეობს მოდულური ტიპის კომბინირებულ ბიოლოგიურ რეაქტორში (MCBR).

"ISBS" ბიოტექნოლოგია [ინტეგრირებული სივრცითი კონიუგირებული ბაქტერიული თანმიმდევრობის ტექნოლოგია] სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გაწმენდისთვის არის ბიოლოგიური ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესი MCBR– ში [მოდულური ტიპის ინტეგრირებული ბიოლოგიური რეაქტორი] პირდაპირი ნაკადის მოქმედებით, დალექვის ზონებისა და ბიომასის რეცირკულაციის გარეშე მთლიანი პროცესის განმავლობაში ორგანული დამაბინძურებლების, აგრეთვე ორგანული და არაორგანული აზოტის ბიოდეგრადაცია ხორციელდება ბიომასის მიერ შეჩერებული და ინერტულ გადამზიდავზე მიერთებით. სპეციალურად შექმნილი ჰაერის აერაციის სისტემა გამოიყენება ჩამდინარე წყლების ატმოსფერული ჟანგბადით გაჯერების მიზნით. "ISBS" ბიოტექნოლოგია საშუალებას იძლევა ჩამდინარე წყლების ღრმა გაწმენდისა ორგანული და არაორგანული დაბუნძურებისგან. ჭარბი აქტიური ლამის ზრდის ბიოლოგიური აქტივირებული ლამის დაგროვების და შესაბამისად, გაწმენდილი წყლის მყარი თხევადი ფაზის გამოყოფის საჭიროების გარეშე. ღრმა ბიოლოგიური ჩამდინარე წყლების გაწმენდა ხორციელდება გარემოს დაცვის ორგანიზაციების და მომხმარებელთა ყველაზე მკაცრი მოთხოვნების შესაბამისად.

- ⌋ საგურამოს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისთვის შერეული სამეურნეო და საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად გამოიყენება მრავალსაფეხურიანი აერობული ბიოლოგიური პროცესი, პირველადი ანაერობული სალექარების გარეშე, სითხის ნალექის დამუშავება ხდება შემცირებული დროით;
- ⌋ ბიოლოგიური პროცესი ხორციელდება გამწმენდის გამოყოფით რამდენიმე თანმიმდევრული ბიოლოგიურ ეტაპად;
- ⌋ ბიოლოგიური პროცესი ხორციელდება უწყვეტი პირდაპირი დინების მოქმედების აერობულ ბიორეაქტორებში, განცალკევებული დალექვის ზონების გარეშე;

- )] სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტრადიციულ ბიოლოგიურ პროცესებთან შედარებით, "ISBS" პროცესში, ჭარბი ბიოლოგიური ლამის წარმოება შემცირებულია 100 ~ 300-ჯერ (ეს არის აბსოლუტური მინიმუმი);
- )] მეორადი დანალექების ავზებში ბიოლოგიური შლამის მყარი თხევადი ფაზის გამოყოფა მეორედ სალექებში და მისი რეცირკულაცია ბიოლოგიური პროცესის საწყის ეტაპზე გამოირიცხულია;
- )] ბიოლოგიური პროცესი უზრუნველყოფს სტაბილურ მუშაობას ავტომატურ რეჟიმში, მაგალითად, გამწმენდი ნაგებობის ჰიდრაულიკური დატვირთვის ხანგრძლივი სეზონური შემცირების შემთხვევაში, ან პირიქით, ყოველდღიური, ყოველკვირეული, ან ყოველთვიური მკვეთრი ზრდის შემთხვევაში. (50% - მდე) დაბინძურების დატვირთვაში (ანუ შეკურსული ხაზის დაერთება);
- )] ბიოლოგიური პროცესი უზრუნველყოფს უსიამოვნო სუნის არარსებობას ღრმა ბიოლოგიური პროცესის გამო;
- )] ბიომასა MCBR (კომპლექსური ბიოლოგიური რეაქტორი მოდულის ტიპის) ბიორეაქტორებში ISBS (დინამიური ფილტრები) პროცესის გამოყენებით და სპეციალური დინამიური ბიოფილტრები [D.M.I.S.] არის კაფსულაში (რჩება ბიოფილტრებზე მშრალ მდგომარეობაში, სპორებისა და კასეტების სახით) და რჩება თვითნებურად ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში. რეაქტორის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ, ე.ი. ჩამდინარე წყლით შევსებისა და ჰაერის მიწოდებასთან დაკავშირებით, ბიორეაქტორი ადადგენს ბიოლოგიური დამუშავების ხარისხს 12 ~ 24 საათში, ბიომასის პერიოდული დამატებითი დატვირთვისა და ადაპტაციის გარეშე. ამ შემთხვევაში, წყლისა და ჰაერის მიწოდების ყველა წინა რეგულირება ავტომატურად კონტროლდება და, როგორც წესი, უცვლელი რჩება და შენარჩუნებულია წინა რეაქტორის მუშაობის რეჟიმების შესაბამისად;
- )] გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის დროს არ არის საჭირო ინერტული გადამზიდის რეგენერაციაზე ან შეცვლაზე დამხმარე სამუშაოები, აგრეთვე პერიოდული მუშაობა ჰაერის მიწოდების სისტემების (დიფუზორების) რეგენერაციაზე ან სრულად შეცვლაზე.

#### **ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მონაცემები:**

- )] ჩამდინარე წყლების ტიპი: მუნიციპალური (საყოფაცხოვრებო);
- )] საპროექტო მაქსიმალური დღიური ხარჯი 2050 წლის პერსპექტივით იქნება 1806 მ<sup>3</sup>/დღ.

#### **4.5 ბიოლოგიური პროცესის აღწერა**

"ISBS" ტექნოლოგია [ინტეგრირებული სივრცითი ბაქტერიული თანმიმდევრობის ბიოტექნოლოგია] არის ღრმა ბიოლოგიური ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესი, სხვადასხვა ტიპის

მიკროორგანიზმების გამოყენებით, რომლებიც იმოხილიზებულია სინთეტიკურ ინერტულ ბიოკასეტებზე.

MCBR [მოდულური ტიპის რთული ბიოლოგიური რეაქტორი] ბიორეაქტორებში ბაქტერიების დესტრუქტორების მაღალი კონცენტრაციის შექმნა და შენარჩუნება - მიიღწევა მიკროორგანიზმების გააქტიურებით აერაციით დინამიური ინერტული შეფუთვით და გამწმენდის პროცესის რამდენიმე თანმიმდევრულ ეტაპად დაყოფით.

ბაქტერიების დესტრუქტორების იმოხილიზაცია აძლიერებს გაწმენდის პროცესს მაღალ სუბსტრატსა და ჰიდრაულიკურ დატვირთვებზე, ზრდის სისტემის მდგრადობას სტრესულ სიტუაციებში (დამაბინძურებლების შემადგენლობისა და კონცენტრაციის მკვეთრი ცვლილებები, ჰიდრაულიკური რეჟიმი, ტემპერატურა, pH და ა.შ.) და საშუალებას გაძლევთ მიკროორგანიზმების შტამების შენარჩუნება დიდხანს ბიორეაქტორში, შესაბამისი დამაბინძურებელი სუბსტრატების მომარაგების არარსებობის შემთხვევაში.

ბაქტერიების იმოხილიზაცია ქმნის ხელსაყრელ პირობებს შტამების სპონტანური ავტოსელექციისა და გენეტიკური ინფორმაციის გაცვლისთვის.

მიმაგრებული ბაქტერიული უჯრედები უფრო მდგრადია ტოქსიკური ნივთიერებების მოქმედების მიმართ, ისინი გამოირჩევიან მეტაბოლური პროცესების უფრო მაღალი მაჩვენებლებით. მიკროორგანიზმების ფიქსაცია ბიორეაქტორში არის ერთ-ერთი აუცილებელი პირობა წყლის ორგანიზმების სივრცობრივი მემკვიდრეობის რეალიზაციისთვის, ე.ი. მიკროორგანიზმების ტიპების თანმიმდევრული ცვლილება ბიორეაქტორში სითხის მოძრაობის გზაზე.

ISBS ტექნოლოგიის მეორე წინაპირობაა პირდაპირი ნაკადის გამწმენდი სისტემის შექმნა მიკრობული ბიომასის პროცესის დასაწყისში დაბრუნების გარეშე. MCBR- ში დამაბინძურებლების სრული ბიოდეგრადაცია ხორციელდება, როგორც რთული მრავალსაფეხურიანი პროცესი.

ბიოტექნოლოგია "ISBS" საშუალებას იძლევა ინტენსიურად განხორციელდეს ისეთი ბუნებრივი მოვლენა, როგორცაა წყლის ობიექტების თვითგანწმენდა. ეფექტური ბიოლოგიური ჩამდინარე წყლების გაწმენდა ტარდება აერობულ სისტემაში, დანალექი ზონებისა და ბიომასის ცირკულაციის გარეშე.

რეაქტორის მნიშვნელოვანი ნაწილია ბიოფილტრი [D.M.I.S.] - დინამიური, ინერტული, ბაქტერიული მატარებელი, რომელიც მოქმედებს როგორც მიკროორგანიზმების იმოხილიზატორი და ქმნის სამგანზომილებიან მოცულობას, რომელიც ივსება წყლის ორგანიზმებით.

[D.M.I.S.] - დინამიური მრავალდონიანი (პოლიმოდულკულური და მრავალფენიანი) ინერტული ზედაპირი, რომელიც შექმნილია წყლის მიკროორგანიზმების (ჰიდრობიონტების) იმოხილიზაციისთვის და რომლის მეშვეობითაც გარკვეულ გარემოში იქმნება მორფოლოგიურად და მეტაბოლიზმით მრავალფეროვანი ბაქტერიული საზოგადოების კვების გარკვეული თანმიმდევრობა (სივრცული სიმბიოტიკური მეტაბოლიზმი). დინამიური სისტემები არის სისტემები, რომლებსაც შეუძლიათ შეინარჩუნონ დინამიური წონასწორობა გარემოთან და აანაზღაურონ გარემოზე სტრესული ზემოქმედება. ასეთი სისტემები აჩვენებს ბაქტერიული საზოგადოების სტრუქტურების

დინამიკურ სტაბილურობას ხილული გარეგანი ჩარევის გარეშე. ბიომასის გარკვეული კონცენტრაცია და ბაქტერიული კოლონიების სპეციფიკური სახეობის შემადგენლობა, რომლებიც ბიოფილტრზე იმობილიზებულია. და "MCBR" - სთვის, როგორც მულტი-მოდულის სისტემა (კომბინირებული ტექნოლოგიური ერთეულები).

ამ ორგანიზაციის გამო, ბიოლოგიური პროცესი არ იძლევა ბიომასის გადაჭარბებულ ზრდას და არ უწყობს ხელს რთული გახრწნის ორგანული ნაერთების წარმოქმნას (მაღალი მოლეკულური წონის პოლიმერები, ლიგნინი, ქიტინი და სხვ.).

ბიორეაქტორში შეჩერებული და მიმაგრებული მიკროორგანიზმების ჯგუფების ჰარმონიული, თვითრეგულირებადი ზრდა და დეგრადაცია უზრუნველყოფილია მათი სასიცოცხლო აქტივობის ოპტიმალური პირობების შექმნით.

ამის გამო, გააქტიურებული შლამის კონცენტრაცია "MCBR" - ში 5 ~ 7-ჯერ იზრდება ტრადიციულ აერაციულ ავზებთან შედარებით, ჟანგვითი სიმძლავრე იზრდება 2 ~ 3-ჯერ, ხოლო ნარჩენების სითხის დამუშავების დრო 2~3 მცირდება ჯერ ეს უპირატესობები ასევე მნიშვნელოვანია მაღალკონცენტრირებული ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად, სადაც საჭიროა გააქტიურებული შლამის მაღალი დოზის შენარჩუნება.

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტრადიციული პროცესების მოდელირება ხდება მუდმივად დაგროვებისა და დაგროვილი ჭარბი შლამისთვის, რომელიც გადამუშავების პროცესის საწყის ეტაპზე გადამუშავდება ან ციკლიდან იხსნება და განიხილება განკარგვის წინ. ტრადიციული ბიოლოგიური გამწმენდის სადგურებში (აერაციის ავზები, SBR, MBR, ბიოფილტრები პლასტმასის, ხრემის ან სხვა მარცვლოვანი დატვირთვით), ჭარბი შლამის მოცულობა (ტენიანობა 97-98%) არის საერთო ჩამდინარე წყლის ყოველდღიური მოხმარების 1.5% -დან 10% - მდე.

#### 4.6 ISBS ბიოტექნოლოგიის უპირატესობა

აეროტანკების ტრადიციული ბიოლოგიური ჩამდინარე წყლების გაწმენდასთან შედარებით, ISBS ბიოტექნოლოგიის გამოყენება გვთავაზობს შემდეგ უპირატესობებს:

- J ზედმეტი გააქტიურებული შლამის გამოშვება 100~300 ჯერ შემცირებულია არსებულ ტექნოლოგიებთან შედარებით; გასასვლელში, გაწმენდის შემდეგ, მხოლოდ დამუშავებული წყალია და არ არის ნალექი - ზედმეტი გააქტიურებული შლამი;
- J შეჩერებული მყარი ნივთიერებების მოცილება მცირდება და, შესაბამისად, მნიშვნელოვნად შემცირდება დამუშავებული ჩამდინარე წყლების ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება BOD;
- J დამატებითი სატუმბი მოწყობილობა რეცირკულაციური შლამის ტუმბოსთვის გამორიცხულია წყლის გაწმენდის სქემიდან;
- J ტრადიციული ტექნოლოგიებისათვის აუცილებელი მოწყობილობა სტრუქტურაში შლამისა და შლამის ინდექსის დოზის მუდმივი მონიტორინგისთვის საჭირო არ არის;
- J ჩამდინარე წყლების დალექვის დამატებითი სისტემები გამორიცხულია გამწმენდი სქემიდან;

- )] მნიშვნელოვნად მცირდება ჩამდინარე წყლების გაწმენდის დრო და, შესაბამისად, მცირდება საოპერაციო ხარჯები;
- )] გამოირიცხება ინერტული გადამზიდისა და ჰაერის მიწოდების სისტემების (დიფუზორების) რეგენერაციის დამატებითი რთული მოწყობილობები;
- )] ნიტრიფიკაცია და დენიტრიფიკაცია ხორციელდება ერთ ბიორეაქტორში, დამატებითი სისტემების დაყენების გარეშე, ინერტული გადამზიდველის განსაკუთრებული თვისებების გამო;
- )] პროცესი მდგრადია რეაქტორში ჩამდინარე წყლების დატვირთვის დიდი რყევების მიმართ, ხოლო ინსტალაციის დაწყება ადვილია დაგეგმილი და დაუგეგმავი საგანგებო გამორთვის შემდეგ (მიწისძვრა, ელექტროენერგიის გათიშვა დიდი ხნის განმავლობაში და ა.შ.); 10. პროცესი არის სრულად ავტომატიზირებული, სტაბილური და მაღალეფექტური - სამშენებლო სამუშაოები ავტონომიურ და ავტომატურ რეჟიმში, ადამიანის ჩარევის გარეშე;
- )] პროცესს ახასიათებს უსიამოვნო სუნის არარსებობა;
- )] პროცესი ხასიათდება ფუნქციური სიმარტივით და გამძლეობით;
- )] დაბალი ელექტროენერგიის მოხმარება კუბურ მეტრზე;
- )] გამწმენდი ნაგებობების ტერიტორიის მცირე ფართი;
- )] ბიორეაქტორის შიგნით არ არის ელექტრომექანიკური მოწყობილობები;
- )] გაწმენდილი წყლის მაღალი ხარისხი, რომელიც აკმაყოფილებს მარეგულირებელი ორგანიზაციების ყველაზე მკაცრ მოთხოვნებს.

#### 4.7 კანალიზაციის გაწმენდის ბიოლოგიური პროცესის სქემა

- )] ორგანული დამაბინძურებლების, აგრეთვე ორგანული და არაორგანული აზოტის ბიოდეგრადაციის პროცესი ხორციელდება "ISBS" ბიოტექნოლოგიის ფუნდამენტური პრინციპების შესაბამისად;
- )] ბიოდაშლის პროცესი ხორციელდება მრავალსეჯიური აერირებული "MCBR" - [მოდულური ტიპის რთული ბიოლოგიური რეაქტორი] რეაქტორში პირდაპირი ნაკადის მოქმედებით, ბიომასის უკანდაბრუნების და დალექვის პროცესის გარეშე;
- )] ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებლების შემადგენლობისა და კონცენტრაციის მიხედვით, MCBR იყოფა აერობულ და ანოქსიის ზონებად. თანაფარდობა აერობულ ზონებსა და ანოქსიის ზონებს შორის ასევე შეიძლება განსხვავდებოდეს ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებლების ხასიათისა და კონცენტრაციის მიხედვით;
- )] "MCBR" არის ბეტონის ან ლითონის ავზი, რომელიც შედგება რამდენიმე ტექნოლოგიური განყოფილებისაგან, რომელშიც განთავსებულია "TOP" ბიოკასეტის მოდული მრავალშრიანი დინამიური ინერტული ბიოფილტრით [D.M.I.S.] და დიფუზორებით;
- )] "ISBS" ჩამდინარე წყლების დრმა გაწმენდის პროცესი არის ბიოლოგიური პროცესი მიკროორგანიზმების სამგანზომილებიანი თანმიმდევრობის წარმოქმნით ბიორეაქტორის



მოცულობაში, რაც ქმნის თვითრეგულირებადი ბაქტერიების ჰარმონიულ ზრდას და დეგრადაციას;

- )] "ISBS" პროცესის განსახორციელებლად გამოიყენება სპეციალურად შემუშავებული სამგანზომილებიანი ორიგინალური მოდულური ბიო-კასეტები, მრავალშრიანი ინერტული სინთეზური ბიომასის იმობილიზატორით და სპეციალური შემუშავებული ჰაერის აერაციის სისტემა გამოიყენება ჩამდინარე წყლების ჟანგბადით გაჯერებისთვის;
- )] მიკროორგანიზმების იმობილიზაცია ხდება მრავალშრიან ინერტულ ბიოკარინზე, რომელიც ივსება მოდულური ბიოკასეტების მთელი საშუაო მოცულობით. მიკროორგანიზმების გარკვეული გარემოს და სახეობების მრავალფეროვნების შესაქმნელად, ბიოკასეტის მოდულში შეიძლება შეიყვას ბიოკარერის ფიზიკომექანიკური თვისებები (ნაყარი სიმკვრივე, ზედაპირის სიმკვრივე, ასევე გეომეტრიული მახასიათებლები და იმობილიზაციის არე);
- )] ბიოკასეტის მოდულში მოწოდებული ჰაერის რაოდენობის შეცვლით და ბიორეაქტორის მონაკვეთებში დამაბინძურებლების კონცენტრაციის ცვლილების გათვალისწინებით, იქმნება მიკროორგანიზმების გარკვეული გარემო და სახეობათა მრავალფეროვნება, რომლებიც მონაწილეობენ ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების ბიოდეგრადაციაში;
- )] დაჟანგვის სიჩქარის მიხედვით, გადამზიდავზე ბიომასის რაოდენობა და სახეობათა მრავალფეროვნება და მიწოდებული ჰაერის შემზღუდველი რაოდენობა, გარემო (ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების ხარისხი და რაოდენობა) იცვლება თითოეულ განყოფილებაში.

"ISBS" ტექნოლოგიის მოთხოვნების შესაბამისად, ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესი ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით და შეიცავს შემდეგ მთავარ ერთეულებსა და მექანიზმებს:

1. ნარჩენების წყალი შუალედური წყალშემკრები ჭების საშუალებით (წყლის დაბინძურებული სხვადასხვა ობიექტიდან) გადის გამწმენდი ნაგებობის მთავარ სატუმბო სადგურს;
2. გარდა ამისა, წყალქვეშა ტუმბოები ბინძური ჩამდინარე წყლების მომარაგებისთვის, რომლებიც მუშაობენ მონაცვლეობით (ლოდინის სისტემის შესაბამისად), აწვდიან წყალს შერევით ავზში, წყლის გაფილტვრის გარეშე მიკროგისოსების მიმღებ კამერებში და ქვიშის დამჭერში, სადაც დაკავდება ნაგავი და სხვა უხსნადი ნაწილაკები;
3. მექანიკური დასუფთავების განყოფილება შედგება თანმიმდევრულად დაყენებული ავტომატიზირებული მიკროკრანირებისგან, ბოლო მიკროელემენტის ფილტრის ხვრელების ზომით არა უმეტეს 1 ~ 2 მმ და ქვიშის ხაფანგი (კომბინირებული ან ცალკე);

ავზი და წყალქვეშა კანალიზაციის ტუმბოები:

4. წყალქვეშა კანალიზაციის ტუმბოები, რომლებიც განლაგებულია ჰომოგენიზატორში, მუშაობენ მონაცვლეობით (stand-by სისტემა) და აწვდიან ჩამდინარე წყლებს MCBR-ს დანამატის პრინციპის შესაბამისად ან განუწყვეტლივ;
5. საკვების ტუმბოებსა და ბიორეაქტორს შორის არის მოწოდებული წყლის დინების მრიცხველი.  
"MCBR" - [მოდულური ტიპის რთული ბიოლოგიური რეაქტორი] ინტენსიური გაწმენდისათვის:
6. "MCBR" არის ბეტონის ან ლითონის ავზი, რომელიც შედგება რამდენიმე ტექნოლოგიური განყოფილებისაგან, რომელშიც განთავსებულია დაპატენტებული ბიოფილტრი [D.M.I.S.] (მრავალშრიანი ინერტული ბიომატარებელი), რომელიც ფიქსირდება TOP ბიო – კასეტების მოდულში, ჩაშენებული დიფუზორებით;
7. ჩამდინარე წყლის შემადგენლობის მიხედვით, "MCBR" იყოფა აერობულ ზონებად და ანოქსიის ზონებად, რომელთა თანაფარდობა შეიძლება განსხვავდებოდეს დაბინძურების ხასიათისა და რაოდენობის მიხედვით;
8. მიკროორგანიზმების იმობილიზაცია და ადაპტაცია თითოეული MCBR მონაკვეთის წყლის გარემოში ხდება ბიოფილტრის ინერტულ ზედაპირზე [D.M.I.S.], რომელიც ავსებს TOP ბიოკასეტის მოდულის მთელ სამუშაო მოცულობას;
9. ბიომატარებელი ფიზიკო-მექანიკური თვისებები (ნაყარი სიმკვრივე, ზედაპირის სიმკვრივე, აგრეთვე გეომეტრიული მახასიათებლები და ბიომატერიის იმობილიზაციის ზედაპირის არე) განსხვავდება თითოეულ განყოფილებაში. [D.M.I.S.] შექმნილია ისე, რომ მისი დახმარებით, აგრეთვე მოწოდებული ჰაერის შეზღუდვით და დაბინძურების რაოდენობით, შეიქმნას გარკვეული გარემო და მიკროორგანიზმების სახეობრივი მრავალფეროვნება, რომლებიც მონაწილეობენ ორგანული და არაორგანული დაბინძურების ბიოლოგიური დაშლის პროცესში;
10. რეაქტორის განყოფილებაში მომარაგებული ჰაერის რაოდენობის კონტროლირებადი კონტროლი, აგრეთვე დამაბინძურებლების დაჟანგვის სიჩქარისა და სახეობების მრავალფეროვნების შესაბამისად და ბიომასის კონცენტრაცია იცვლება დინამიურ ინერტულ გადამზიდავზე, (ხარისხი და რაოდენობა) ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების MCBR– ის თითოეულ განყოფილებაში;
11. თითოეული ბიომოდული "TOP" აღჭურვილია სპეციალურად შექმნილი, ჩამონტაჟებული და რეგულირებადი, ჰაერის აერაციის სისტემით (წვრილი ბუშტის დიფუზორით);
12. "TOP" ბიომოდულში ჰაერის რაოდენობა რეგულირდება (ავტომატურად ან ხელით) ჰაერის სარქველებით - სოლენოიდებით, რომლებიც განლაგებულია ჰაერის მთავარ გამანაწილებელ მილზე. მომარაგებული ჰაერის რეგულირებაში ცვლილებები შეიტანება ძირითადად მხოლოდ გარკვეული ტიპის მიკროორგანიზმების ზრდისა და ადაპტაციის პროცესში, რაც შეესაბამება დასუფთავების პროცესის ამოცანებსა და ეტაპებს. პროცესის ადაპტაციის შემდეგ, ჰაერის ელექტროსარქველები მკაცრად კონტროლირებად მდგომარეობაში არიან;

13. MCBR განყოფილებებში არ არის ელექტრომექანიკური კვანძები. ჰაერის ბარბოტაჟი და დისპერსია ხორციელდება მხოლოდ დიფუზორების დახმარებით და ინერტული ბიომატარებლის სპეციალური დიზაინის გამო;
14. დამუშავებული წყალი მიედინება მონაკვეთიდან მონაკვეთზე თვითღინებით. რეაქტორში წყლის მოძრაობა სინუსოიდაა - ზედა და ქვედა გადახურვის ფანჯრების მეშვეობით, რომლებიც განლაგებულია თითოეული მონაკვეთის დანაყოფებში;
15. ტექნოლოგიური პროცესით განსაზღვრულ მონაკვეთებში, მოწოდებული ჟანგბადის რაოდენობისა და ბიომატარებელზე ბიომასის სისქის შესაბამისად, ხდება ნიტრიფიკაცია და დენიტრიფიკაცია;
16. ბიორეაქტორის აერობული განყოფილებებისათვის საჭირო ჰაერი ჰაერსაბერველების მიწოდება. პროცესისთვის საჭირო ჰაერის მოსამზადებელი და მომარაგების განყოფილება (ჩამონტაჟებული სისტემის შესაბამისად მონაცვლეობით მოქმედი ჩასადები) განლაგებულია საწმენდი სადგურის ტექნიკურ ოთახში;
17. გამწმენდი სადგურის ტექნიკურ ოთახში ასევე განთავსებულია პროცესის მონიტორინგისა და კონტროლის ავტომატიზირებული სისტემა (აფეთქებების, ტუმბოების, მიკროსქრინერის, ქვიშის დამჭერის და სადეზინფექციო დანადგარის ფუნქციონირება);
18. ავარიული დიზელის გენერატორი მდებარეობს ბიორეაქტორის გვერდით. ინსტალაციის ნორმალური ფუნქციონირება დამოკიდებულია ჰაერის უწყვეტი მომარაგებაზე, რაც აუცილებელია მიკროორგანიზმების სასიცოცხლო აქტივობის უზრუნველსაყოფად;
19. მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების დაყოვნების საშუალო დრო MCBR-ში არის 8 ~ 14 საათი, რაც დამოკიდებულია ორგანული ჩამდინარე წყლის ხარისხსა და გაწმენდილი წყლის ხარისხის სტანდარტზე.

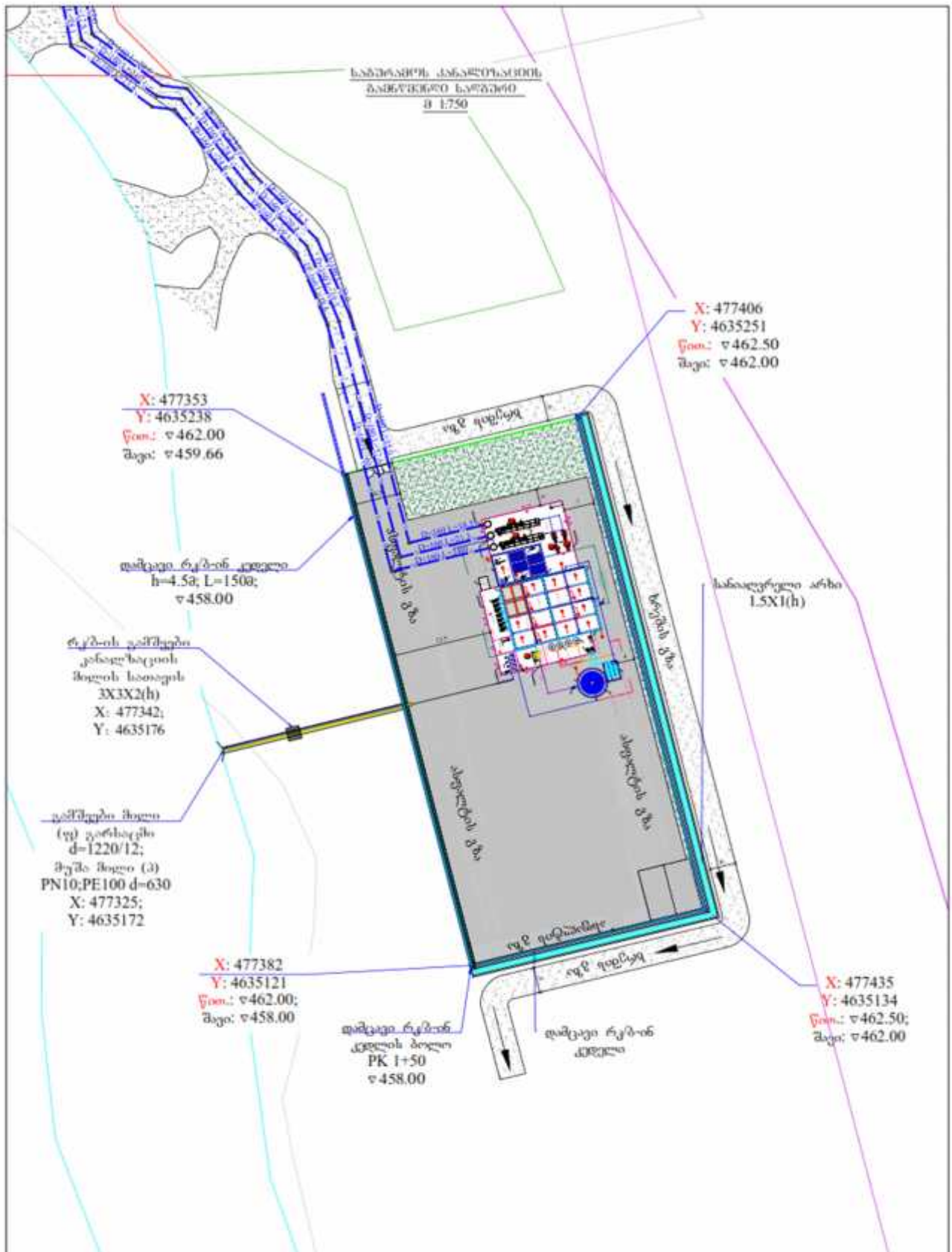
გასაწმენდი და გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების კონცენტრაციები მოცემულია ცხრილში №4.7.1 და №4.7.2.

**ცხრილი N4.7.1 - გასაწმენდი მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების ხარისხი**

დასახელება*	ერთეული	მნიშვნელობა
ტემპერატურა	°C	-15 °C ~ 20 °C
(COD)/ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება	მგ/ლ	800 ≤
(BOD <sub>5</sub> )/ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება	მგ/ლ	400 ≤
შეწონილი ნაწილაკები	მგ/ლ	465 ≤
საერთო აზოტი	მგ/ლ	73 ≤
საერთო ფოსფორი	მგ/ლ	12 ≤

## ცხრილი N 4.7.2 - განმედილი ჩამდინარე წყლის ხარისხი

დასახელება*	ერთეული	მნიშვნელობა
ტემპერატურა	°C	----
ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება	მგ/ლ	100 ≤
ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება	მგ/ლ	25 ≤
შეწონილი ნაწილაკები	მგ/ლ	35 ≤
Ntot. (TN) (საერთო აზოტი)	მგ/ლ	15 ≤
P tot. (P2O5) (საერთო ფოსფორი)	მგ/ლ	2 ≤



სურ. N4.7.1 - ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის გენ. გეგმა

## 5. ჩამდინარე წყლების ჩაშვება

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება მდინარე არაგვი შემდეგ კოორდინატებზე:

**ცხრილი N5.1 - ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილის GPS კოორდინატები**

X	Y
477324	4635117



**სურ. N5 - საპროექტო ტერიტორია ჩაშვების წერტილის მითითებით**

ხოლო თავად ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის განთავსება დაგეგმილია შემდეგ კოორდინატებზე:

**ცხრილი N5.2- ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის GPS კოორდინატები**

X	Y
477376	4635156

477430	4635170
477347	4635273
477401	4635286

## 6. პროექტის ალტერნატივების განხილვა

„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8-ე მუხლის, მესამე პუნქტის „ა.გ“ ქვეპუნქტის შესაბამისად სხვა საკითხებთან ერთად სკოპინგის ანგარიში უნდა მოიცავდეს დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატივების შესახებ ინფორმაციას.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე განხილული იქნა შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- არაქმედების ალტერნატივა;
- გამწმენდი ნაგებობის და საკანალიზაციო სისტემის განთავსების ალტერნატივები;
- ტექნოლოგიური ალტერნატიული ვარიანტები.

### 6.1 არაქმედების ალტერნატივა

არაქმედების, ანუ ნულოვანი ალტერნატივა გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც იმას ნიშნავს, რომ საგურამოს საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი გადაუჭრელი დარჩება. საგურამოში წლების მანძილზე გადაუჭრელი იყო საკანალიზაციო წყლების არინების საკითხი, რაც მოსახლეობის დიდ უკმაყოფილებას იწვევს და აფერხებს მის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებას.

საკანალიზაციო წყლების არინების და გაწმენდის სათანადო ინფრასტრუქტურის შექმნა მნიშვნელოვან დადებით გავლენას მოახდენს სოფ. საგურამოს შემდგომი განვითარების თუ ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების დონის ამაღლების თვალსაზრისით. შესაბამისად, პროექტის განხორციელება მთლიანად ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს.

საგურამოს წყალარინებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი მნიშვნელოვანი კომპონენტია. პროექტის განხორციელება, შეიძლება ჩაითვალოს მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით ღონისძიებად, რომელიც პრაქტიკულად გადაჭრის არსებულ არადაამაკმაყოფილებელ მდგომარეობას. ნაგებობის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ მოხდება საგურამოს სამეურნეო-ფეკალური წყლების ორგანიზებული შეგროვება. გამწმენდი ნაგებობა უზრუნველყოფს საკანალიზაციო წყლების ნორმატიულ ღონემდე გაწმენდას, რის შემდგომაც გამწმენდილი ჩამდინარე წყლები ჩაშვებული იქნება ზედაპირული წყლის ობიექტის ერთ

წერტილში. ჩამდინარე წყლების გაუმჯობესებული მართვის შედეგად მოხდება მიმდებარე წყალსატევებისა და ნიადაგის, ასევე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დაბინძურების რისკების მინიმუმამდე შემცირება, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს როგორც ბიოლოგიური გარემოსდაცვის, ასევე დასახლებული პუნქტების შემდგომი სოციალური პირობების განვითარების კუთხით.

პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ნეგატიური ასპექტებიდან აღსანიშნავია მშენებლობის დროს შემოქმედება ნიადაგის, ატმოსფერული ჰაერის და წყლის ხარისხზე და ა.შ. თუმცა, სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება შემოქმედებათა დიდი ნაწილი მასშტაბების შემცირება, ზოგიერთ შემთხვევაში ნულამდე დაყვანაც. გარდა ამისა შემოქმედებათა უმეტესი ნაწილი მოსალოდნელია მშენებლობის ფაზაზე, რომელიც არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა: პროექტის განხორციელებლობის შემთხვევაში ვერ მოხერხდება ჩამდინარე წყლების ნორმირებული გაწმენდა და ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკების მინიმუმამდე შემცირება. რაციონალური საპროექტო გადაწყვეტილებების და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით წყალარინების სისტემისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა და ექსპლუატაცია გაცილებით მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ და ეკონომიკურ სარგებელს გამოიწვევს, ვიდრე პროექტის განხორციელებლობა. შესაბამისად არ აქმედების ალტერნატივა უგულვებელყოფილი იქნა.

## 6.2 გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ალტერნატივები

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის განსათავსებლად ტერიტორიის შერჩევა მოხდა იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ სოფ. საგურამოს ტერიტორია მთლიანად კერძო საკუთრებაშია, გამოირჩევა მჭიდრო დასახლებით და სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული ან/და თავისუფალი მიწის მოძებნა პრაქტიკულად შეუძლებელია. ამასთან შერჩეული ტერიტორიის რელიეფი უნდა იყოს შესაბამისობაში დადგენილ მოთხოვნებთან. პროექტის განხორციელებამ არ უნდა გამოიწვიოს კერძო მესაკუთრეების დაზარალება ან/და საჭირო გახადოს განსახლების პროცედურების განხორციელება. ამასთანავე, მნიშვნელოვანია ისეთი ტერიტორიის შერჩევა, სადაც პროექტის განხორციელება არ გამოიწვევს გარემოს არსებული მდგომარეობის მნიშვნელოვან ცვლილებას.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისათვის უპირატესობა მიენიჭა წარმოდგენილ ვარიანტს და სხვა ალტერნატიული ვარიანტები, მიწების არარსებობის გამო განხილული არ ყოფილა.

## 6.3 ტექნოლოგიური ალტერნატიული ვარიანტები

საგურამოს ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობაში ტექნოლოგიური ალტერნატივის შესარჩევად განიხილებოდა:

- ) ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური დამუშავება აქტიური ლამის მეთოდით;



- ⌋ ჩამდინარე წყლების დამუშავება ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ბიოტექნოლოგიით.

ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური დამუშავება აქტიური ლამის მეთოდით კარგად აპრობირებული და ეფექტური მეთოდია, თუმცა მისი ტექნოლოგია მოითხოვს:

- ⌋ მექანიკური დამუშავების უბნის მოწყობას;
- ⌋ აერობული კამერის მოწყობას;
- ⌋ ანოქსიკური კამერის მოწყობას;
- ⌋ სალექარი კამერის მოწყობას;
- ⌋ შლამის სტაბილიზაციის ავზის მოწყობას;
- ⌋ შლამის გაუწყლოების უბნის მოწყობას;
- ⌋ შლამის განთავსების უბნის მოწყობას.

ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური დამუშავების აქტიური ლამის მეთოდის ძირითადი უარყოფითი მხარეა ტექნოლოგიური უბნების მოსაწყობად დიდი ფართობის ათვისება.

რაც შეეხება ჩამდინარე წყლების დამუშავება ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ბიოტექნოლოგიას, მისი მნიშვნელოვანი უპირატესობებია:

- ⌋ ტექნოლოგია გამოიყენება დაბინძურების განსხვავებული კონცენტრაციის მქონე მცირე მოცულობების გასაწმენდად, მაგალითად 50 მ<sup>3</sup>/დღე-დან საშუალო მოცულობამდე (1000 მ<sup>3</sup>/დღე) და დიდი მოცულობებისთვის (10,000 მ<sup>3</sup>/დღე-დან ზემოთ);
- ⌋ დამატებითი სისტემები ჭარბი აქტიური ლამის რეცირკულაციისთვის საჭირო არ არის;
- ⌋ ჭარბი აქტიური ლამის წმენდა არ არის აუცილებელი;
- ⌋ ჩამდინარე წყლების წმენდის დრო მნიშვნელოვნად მცირდება;
- ⌋ მრავალდონიანი ინერტული ზედაპირის პირველადი თვისებების აღდგენის სისტემები და ბაქტერიების დამატებითი კვება საჭირო არ არის;
- ⌋ ნიტრიფიკაცია, დენიტრიფიკაცია და აერობული ბიომასის სტაბილიზაცია წარმოებს «TOP» ბიომოდულში, რაც აღმოფხვრის დამატებით გამწმენდ სისტემებს;
- ⌋ შეცდომის გამომრიცხავი სისტემა და მაღალი საიმედოობის ხარისხი;
- ⌋ საოპერაციო უსაფრთხოება;
- ⌋ სრულად ავტომატური მართვა;
- ⌋ პროცესის სტაბილურობა და მდგრადობა;
- ⌋ ფუნქციონალური სიმარტივე და ხანგრძლივობა;
- ⌋ არასასიამოვნო სუნის არარსებობა;
- ⌋ დაბალი საშუალო ენერგო ხარჯები გაწმენდილი წყლის 1 მ<sup>3</sup> -თვის;
- ⌋ სამშენებლო ტერიტორია არ არის დიდი.

ISBS-ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა თავიდან აცილებულ იქნას პრობლემები, რომლებიც მომდინარეობს ჰიდრაულიკური და დაბინძურების ხარისხის სეზონური რყევებიდან კანალიზაციის გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის პერიოდში.

ჰიდრაულიკური და დაბინძურების ხარისხის მნიშვნელოვანი სეზონური რყევები გავლენას არ ახდენს გაწმენდის ხარისხზე, რადგან წყლის ნაკლები ნაკადის მიწოდების ან საერთოდ არ მიწოდების შემთხვევაში, ბიოლოგიური წმენდის სისტემა ინარჩუნებს თავის ფუნქციებს ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში.

ჰიდრაულიკური დატვირთვის ხანგრძლივი სეზონური შემცირების ან წყლის არ მიწოდების შემთხვევაში ბიორეაქტორის გარკვეული სექციები ითიშება (მიწოდებული წყლის შემცირებული რაოდენობის პროპორციულად), ასევე ითიშება გარკვეული რაოდენობის ჰაერსაბერავი.

ნებისმიერი შემთხვევისას ბიორეაქტორის ნებისმიერი სექციის გათიშვის შემდეგ (დაგეგმილი ან დაუგეგმავი), ახალი ბიომასის ჩატვირთვის აუცილებლობა და ჰაერსაბერავისთვის ოპერაციის პარამეტრების ხელახლა შერჩევა და ჰაერის მიწოდების რეგულირება საჭირო არ არის. ბაქტერიული შტამები თითოეული ბიომოდულის კონკრეტულ გარემოზე ადაპტირებული კარგადა ინარჩუნდება ინერტულ მატარებელზე (სპორები, კისტები, კაფსულები, და სხვა).

ბიორეაქტორის სექციებში წყლისა და ჰაერის განახლების შემდეგ მიკროორგანიზმები აღადგენენ თავიანთ სასიცოცხლო აქტივობას 6-8 საათის განმავლობაში.

ბიორეაქტორის სექციის ჩამდინარე წყლებით შევსების შემდეგ, წმენდისთვის საჭირო პარამეტრები აღწევენ საპროექტო მოცულობას რამდენიმე საათში.

**აღნიშნულის გათვალისწინებით, უპირატესობა მიენიჭა ჩამდინარე წყლების დამუშავების ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ბიოტექნოლოგიას.**

#### 6.4 მისასვლელი გზები

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მდინარე არაგვის ხეობაში, მცხეთა-თბილისის გზის მონაკვეთზე, საგურამოს გადასახვევთან, რესტორან ოქროს საწმისის მიმდებარედ. საპროექტო ტერიტორიამდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება მცხეთა-თბილისის დამაკავშირებელი ცენტრალური გზა, რომელიც გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიას უერთდება გრუნტიანი გზით. მისასვლელი გზის მოწყობა საჭირო არ არის, თუმცა შესაძლოა საჭირო გახდეს მცირე მოცულობის მოსწორებითი ან/და მოხრეშვის სამუშაოების განხორციელება ბუღლოზერით.

მისასვლელი გზის გეგმა შესაბამისი კორდინატებით წარმოდგენილია სურ. 7.1.1-ზე.



## 7. სამშენებლო ბანაკი

სამშენებლო ბანაკისთვის ტერიტორიას შეარჩევს სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელი კონტრაქტორ-მშენებელი. სამშენებლო ბანაკის მდებარეობას მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია პროექტის განხორციელებისას, შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ისეთი ტერიტორიის შერჩევა რომელიც მინიმუმამდე შეამცირებს ნეგატიურ ზემოქმედებას, როგორც გარემოზე და ადამიანების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, ასევე, სატრანსპორტო გადაადგილების კუთხით. აქედან 32 გამომდინარე ტერიტორიის შერჩევასა გათვალისწინებული უნდა იქნეს შემდეგი ძირითად რეკომენდაციები:

- ტერიტორიის რელიეფი, რომელიც ხელს არ შეუშლის ინფრასტრუქტურის მოწყობას და არ გამოიწვევს მასშტაბური მიწის სამუშაოების განხორციელებას;
- ხელსაყრელი საინჟინრო - გეოლოგიური პირობები;
- ბანაკი უნდა მოეწყოს სამშენებლო უბნებთან ახლოს, რათა სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილებამ არ გამოიწვიოს სატრანსპორტო მიმოსვლის შეფერხება;
- სამშენებლო ბანაკი არ უნდა მოეწყოს დასახლებულ პუნქტთან ახლოს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მოსახლეობის შეწუხება ხმაურით, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გავრცელებით და ასევე მძიმე ტექნიკის გადაადგილებით;
- სამშენებლო ბანაკისთვის განკუთვნილი ტერიტორია არ უნდა იყოს დაფარული მცენარეული საფარით, რათა თავიდან იქნეს აცილებულ ბიოლოგიურ საფარზე ზემოქმედება;
- სასურველია ისეთი ტერიტორიის შერჩევა, რომელიც ღარიბი იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენით, თუმცა იმ შემთხვევაში თუ ტერიტორია დაფარული იქნება ნაყოფიერი ფენით, საჭიროა მისი მოხსნა და კანონით დადგენილი ნორმების შესაბამისად მართვა;

სამშენებლო ბანაკის შემადგენლობაში შევა შემდეგი ინფრასტრუქტურულ ობიექტები:

- ავტოსადგომი;
- სასაწყობე მეურნეობა; - საოფისე ოთახი;
- მუშა-მოსამსახურეთა ტანსაცმლის გამოსაცვლელი ოთახი;
- მოსასვენებელი ოთახი;
- საპირფარეშო;

სამშენებლო სამუშაოებისათვის საჭირო ინერტული მასალების და მზა ბეტონის ხსნარის შემოტანა მოხდება რაიონში მოქმედი ფიზიკური და იურიდიული პირების საწარმოებიდან.

## 8. ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება

ტერიტორია, სადაც დაგეგმილია გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა დაფარულია ხე-მცენარეული საფარით. ამასთან საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთს. ამ ეტაპზე მიმდინარეობს მიწის კატეგორიის შეცვლის პროცესი. შესაბამისად პროექტი განხორციელების ეტაპზე საჭირო იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა.

ნიადაგის მოხსნა, დასაწყობება, რეკულტივაცია და კონსერვაცია განხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №415 დადგენილებით დამტკიცებული „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული პირობებისა და ასევე „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა განხორციელდება სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, მოსამზადებელი სამუშაოების ეტაპზე.

მოხსნილი ნიადაგი დასაწყობდება სამშენებლო ტერიტორიაზე ცალკე გამოყოფილ ფართობზე, რომელიც დაცული იქნება გარე ფაქტორების ზემოქმედებისგან. ნიადაგის განსათავსებლად შერჩეული უბანი ზედაპირული წყლის ობიექტიდან დაშორებული იქნება 50 მეტრზე მეტი მანძილით; ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განთავსება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით: ნაყარის სიმაღლე არ აღემატება 2 მ-ს; ნაყარის ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის ( $45^{\circ}$ ) კუთხე; დაცული იქნება სამუშაო მოედნების საზღვრები მოსაზღვრე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანების და ნიადაგის ეროზიის თავიდან აცილების მიზნით.

მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის რაოდენობის და მისი მართვის შესახებ დეტალური ინფორმაცია წარმოდგენილი იქნება გზმ-ის ანგარიშში.

## 9. გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა და სამუშაო გრაფიკი

გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა დაახლოებით 2 წელს შეადგენს, წელიწადში 250 სამუშაო დღიანი გრაფიკით. მშენებლობის დროს დასაქმებული იქნება დაახლოებით 50-70 ადამიანი.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს, ობიექტის სპეციფიკადან გამომდინარე, გამწმენდი ნაგებობა იმუშავებს 24 საათიანი სამუშაო გრაფიკით. ობიექტის ექსპლუატაციის დროს დასაქმდება დაახლოებით 5-10 ადამიანი.

## 10. ზოგადი ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, გარემოს არსებული მდგომარეობა

### 10.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები

საკვლევი ტერიტორია, სამშენებლო კლიმატოლოგიის მიხედვით (პნ 01.05.08) შედის II-ბ რაიონში, ზომიერად ცივი ზამთარით და გრილი ზაფხული. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 10,7°C. წლის ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით -1,0°C, აბსოლუტური მინიმუმია -26°C. ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურა 22,0°C. აბსოლუტური მაქსიმუმით 39,0°C. საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა 68%, მაქსიმალური ფიქსირდება დეკემბერში (76%), მინიმალური ივლისში (59%). მოსული ატმოსფერული ნალექების ჯამი 603მმ. დღე-ღამური ატმოსფერული ნალექის მაქსიმუმი 122მმ-ია. თოვლის საფარიანი დღეთა რაოდენობა საშუალოდ 29 დღეა. თოვლის წონა 0,5 წლის განმავლობაში გაბატონებული ქარების მიმართულება განედურია და სუბგანედურია, უფრო ხშირია აღმოსავლეთის (20%), შედარებით ნაკლები და თანაბარი ინტენსივობისაა ჩრდილო-აღმოსავლეთის და სამხრეთის მიმართულების ქარები 173%). სამხრეთ-აღმოსავლეთის და დასავლეთის მიმართულების ქარების ხვედრითი წილი თანაბარია და ტოლია 12%. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 35% მოდის შტილზე. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობებია 5 წელიწადში ერთხელ 0,3; 15 წელიწადში-0,38კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელია 1, 5, 10, 15 და 20 წელწადში ერთხელ, შესაბამისად 24, 28, 30, 32 და 33მ/წმ. გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე: თიხიან და თიხნარ გრუნტში 23; წვრილ და მტვრისებრ ქვიშებსა და ქვიშნარ გრუნტში 28; საშუალო, მსხვილ და ხრეშოვანი ქვიშიან გრუნტში 30, ხოლო მსხვილნატეხოვან გრუნტში 34სმ.

### 10.2 გეომორფოლოგია

გეომორფოლოგიური თავისებურებების მიხედვით საკვლევი უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა შემდეგი გეომორფოლოგიური ქვერაიონები:

- მუხრანის (საგურამოს) აკუმლაციური ვაკე, რომელიც წარმოადგენს სინკლინურ დეპრესიას და გადაფარულია მძლავრი მეოთხეული ნალექებით;
- მდ. არგვის აკუმლაციურ-ტერასული რელიეფი;
- საგურამოს ქედის ჩრდილო ფერდობი და მისი მიმდებარე მთისწინეთი.

მუხრანის (საგურამოს) აკუმლაციური ვაკე წარმოადგენს ტირიფონა-მუხრანის ვაკის აღმოსავლეთ გაგრძელებას, რომელიც მდ. არავის აღმოსავლეთით სწრაფად ისოლება და ეყრდნოდა საგურამოს და ზაქაროს წვირის ქედებს. ტერიტორია წარმოადგენს ვაკე რელიეფს, რომელიც სამხრეთის მიმართულებით გადადის თანდათანობით საგურამოს ქედის მთისწინეთსა და მის ჩრდილო ფერდობში. ვაკეს თითქმის შუაში ყოფს მდ. თეზამის კალაპოტი, რომლის ხეობა რელიეფში მკვეთრად არ არის გამოხატული. მდ. არავის მაღალი ტერასები (II და III). საკმაოდ ფართე

გავრცელებით სარგებლობს. მეორე ტერასა გავრცელებულია ს. საგურამოს აღმოსავლეთით, ხოლო მესამე ტერასაზე გაშენებულია ს. საგურამო. ჭალის ტერასა საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში გავრცელებულია ფრაგმენტების სახით და მორიგეობენ ნაპირებს შორის, სიგრძე 100-500მ. სიგანე 30-40 და 100-200მ-მდე, სიმაღლე მდინარის დონიდან 0,5-3,0მ. ჭალის ზედა I ტერასა უმეტესად გარეცხილია და შემორჩენილია ცალკეული ფრაგმენტების სახით. საგურამოს ქედი თავისთავად წარმოადგენ ასიმეტრიულ ქედს, რომლის ჩრდილო ფერდობი გრძელია შედარებით დამრეცია ვიდრე სამხრეთი ფერდობი. ჩრდილო ფერდობი ინტენსიურად დანაწევრებულია მრავლობითი, უმეტესად მშრალი ხეებით, რომლების უერთდებიან მდ თეზამს, ვაკეზე გამოსვლისა აღნიშნული ხეები სწრაფად კარგავენ ფსკერის დახრილობებს, რის შედეგად ხდება ფერდობიდან გამონატანი მასალის დაგროვებები ვაკის მიმდებარე ტერიტორიაზე გამოზიდვის კონუსების სახით. საკვლევ ტერიტორიაზე საშიში გეოლინამიური პროცესებიდან შეიძლება აღინიშნოს მდინარის გვერდითი ეროზია, რომლის სუსტი გავრცელება ფიქსირდება მდ. არაგვის ჭალის ტერიტორიაზე გამწმენდი სადგურის მიდამოებში, სხვა საშიში გეოლინამიური პროცესები და მათ მიერ ჩამოყალიბებული რელიეფის ფორმები არ ფიქსირდება.

საპროექტო ტერიტორიის მთავარ მდინარეს წარმოადგენს მდ. არაგვი, რომელიც სათავეს იღებს მდ. ფასანაურთან, შავი და თეთრი არაგვის შეერთების აგილიდან და უერთდება მდ. მტკვარს ქ. მცხეთასთან. მდინარის სიგრძე 66კმ. წყალშემკრები აუზის ფართობი 2740კმ<sup>2</sup>. სათავიდან სოფ არანისამდე მდინარის ხეობა V-ბურია, ფსკერის სიგანე მერყეობს 0,2-0,4კმ. სოფ. არანისიდან სოფ. მისაქციელამდე ყუთისმაგვარია, ადგილებში გვხვდება ტრაპეციისმაგვარი ფორმებიც. მისაქციელიდან, მდ. მარეკვავის შეერთების ადგილამდე მდინარე კვეთს მუხრანის ვაკეს, სადაც მდინარის ხეობა რელიეფში მკვეთრად გამოხატული არ არის. მდ ნარეკვავის შეერთების ადგილამდე თითქმის შეერთებამდე მდინარე კვეთს სხალტბის ქედს, სადაც მდინარის ხეობა კვლავ იღებს V-ბურ ფორმას. ყუთისმაგვარ და ტრაპეციისმაგვარ ხეობებში ორივე ფერდობები დატერასებულია ტერასული საფეხურებით, რომელთა სიგანეები მერყეობენ 0,2-0,4კმ-დან 0,8-1,5კმ-მდე. საფეხურების სიმაღლე 3-5 და 15-20მ-მდე. ჭალა ორმხრივია და უმეტესად გავრცელებულია ორივე მხარეზე, თუმცა ცალკეულ უბნებში მორიგეობენ ნაპირებს შორის. სიგანე მერყეობს 0,1-0,15კმ-დან 14-1,5კმ-მდე. სიმაღლე 0,5-1,5მ. წყალდიდობების დროს ნაწილობრივ იტბორებიან 0,2-0,5მ. სიმაღლის წყლის ფენით. მდინარის კალაპოტი კლაკნილი და დატოტვილია 2-3 ტოტად, სადაც ტოტებს შორის გავრცელებულია სხვადასხვა ზომის დროებითი კუნძულები, რომელთა ნაწილი თითქმის იტბორებიან წყალდიდობების დროს. მდინარის კალაპორის სიგანე მერყეობს სათავე ნაწილში 10-12მ. წვემოთ აღწევს 50მ-ს, გავრცელებული სიგანე 20მ. წყლის სიღრმე 0,6-1,2მ. ადგილებში აღწევს 2-2,2მ-ს. გავრცელებული სიღრმე 0,8მ. დინების სიჩქარე 0,7-1,6მ/წმ, გავრცელებული 1,2მ/წმ. ლუმბრები და ჩქერები მორიგეობენ თითქმის ყოველ 100-200მ-ში. სოფ ბულაჩაურთან აშენებულია ხელოვნური ბარიერი, ხოლო სოფ ჟინვალთან აშენებულია ჟინვალის წყალსაცავისა კაშხალი, რომელიც მთელი წლის განმავლობაში არეგულირებს წყლის რეჟიმს. მდინარე წყლის რეჟიმის მიხედვით ხასიათდება წყლის თბილ პერიოდის წყალდიდობით, შემოდგომის არამყარი, ხოლო ზამთრის პერიოდში მყარე

წყალმცირობით. წყალდიდობა იწყება მატის ბოლო აპრილის დასაწყისში, პიკს აღწევს მაისში და წყლის დონის თანდათანობითი კლება გრძელდება აგვისტოს ბოლომდე, სექტემბრის პირველ ნახევრამდე. საშუალო დონის მატება შეადგენს 1,5-1,7მ. წყალმცირობის დონესთან შედარებით, კატასტროფული, როცა წყალდიდობის პიკს თან ერთვის წვიმიანი პერიოდი დონის მატება აღწევს 4,5-5მ-ს. საშუალომრავალწლიური წყლის ხარჯი 50. მაქსიმალური 229. კატასტროფული 1000 და მინიმალური 12მ<sup>3</sup>/წმ. წყალდიდობის პერიოდში ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 70-71%, შემოდგომის პერიოდში 17-18%, ზამთარში კი 10-12%.

### 10.3 ტექტონიკა და გეოლოგიური აგებულება

საქართველოს ტექტონოკური დარაიონების მიხედვით, საკვლევ ტერიტორია მოქცეულია მთათა შორისი ჩადაბლების აღმოსავლეთი დაძირვის ზონის ტირიფონა-მუხრანის ქვეზონის აღმოსავლეთ ნაწილს, ქვეზონა წარმოადგენს ერთ დიდ სინკლინს, რომლის ფერდობებს აქვთ განსხვავებული სტრუქტურა, სამხრეთი ფრთა წარმოადგენს საკმაოდ მარტივ მონოკლინს, ჩრდილო ფერდობი წარმოადგენს კავკასიონის სამხრეთ ფრთას, რომელიც გართულებულია მრავლობითი რღვევებით და ნახსლეტებით. ქვეზონაში ნაოჭების ინტენსივობა პერიფერიებიდან ცენტრისკენ კლებულ;ობს. ტირიფონა-მუხრანის ქვეზონა მდ. არაგვის აღმოსავლეთით სწრაფად ვიწროვდება, სადავ კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის და აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემები მაქსიმალურად უახლოვდებიან ერთი-მეორეს და კავკასიონის ქედის დიდი დაწნევის გამო აჭარა-თრიალეთის მთათა სისტემა (საგურამო-იალნოს ქედები) გადფახრილია სამხრეთით.

**ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში** მონაწილეობას ღებულობენ ნეოგენური და მეოთხეული ასაკის ნალექები.

ნეოგენური ნალექები წარმოდგენილია ზედა მიოცენ–ქვედა პლიოცენური ( $N_2^1+N_3^1$ ) ასაკის კონგლომერატებით, ქვიშაქვებით, იშვიათად კირქვებით და მერგელებით. მიო–პლიოცენური ქანების საერთო სიმძლავრე 1,5–2კმ–ია. გვიან მეოთხეული ( $aQ_{3+1}$ ) ასაკის ალუვიური ნალექები წარმოდგენილია კენჭნარით კონგლომერატებით, ქვიშებით, ქვიშნარებით და თიხნარებით. მეოთხეული ასაკის ნალექები გავრცელებულია თითქმის ყველგან, ფერდობებზე ელუვიურ–დელუვიური და პროლუვიური ნალექების სახით თიხებით და თიხნარებით წვრილკენჭოვანი კენჭნარის შუა შრეებით. მდინარის ჭალებში და ტერასებზე წარმოდგენილია კაჭარ–კენჭნარი ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. მეოთხეული ასაკის ნალექების სიმძლავრე 2–20მ–ია.

### 10.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების (ბუაჩიძე ი. მ. 1970 წ.) მიხედვით საკვლევ უბანი და მიმდებარე ტერიტორია მოქცეულია ქართლის არტეზიულ აუზში, ფოროვანი, ნაპრალოვანი და



ნაპრალოვან-კარსტული წყლების გავრცელების რაიონში საკვლევი უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა შემდეგი წყალშემცველი ჰორიზონტები:

- თანამედროვე ასაკის ალუვიური ( $aQ_4$ ) ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი გავრცელებულია მდინარეთა ხეობების ქალებში და დაბალ ტერასებზე. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული კაჭარ-კენჭნარი ქვიშა ხრეშოვანის და ქვიშნარის შემავსებლით, იშვიათად სხვადასხვა სიმსხოს ქვიშის ან თიხის შუა შრეებით და ლინზებით. სიმძლავრე 2–20მ. წყაროების ხარჯი 0,09-0,25ლ/წმ. მინერალიზაცია 0,6გ/ლ-ს არ აღემატება. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ჰიდროკარბონატულ კალციუმ-ნატრიუმია, იშვიათად კალციუმ-მაგნიუმია;
- თანამედროვე ასაკის სპორადულად გაწყლოვანებული დელუვიურ-პროლუვიური და დელუვიური ( $dp, pQ_{IV}$ ) ნალექები წარმოდგენილია შლექების სახით. ლითოლოგიური შემადგენლობის მიხედვით ერთგვაროვანია და წარმოდგენილია უმეტესად თიხებით და თიხნარებით ხრეშის, კენჭის და ღორღის ჩანარებით და ლინზებით. სიმძლავრე 5-10მ-ია. ამ ნალექების წყაუხვობა სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვაა და ხასიათდება სპორადული გაწყლოვანებით. წყაროების დებიტი არ აღემატება 0,1-0,5ლ/წმ-ს. წყლის რეჟიმი სხვადასხვაა, ზოგიერთი მათგანი წლის გვალვავ პერიოდში შრებიან კიდევ. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით უმეტესად ჰიდროკარბონატულია ან ჰიდროკარბონატულ-სულფატურია, საერთო მინერალიზაციით 0,5-1გ/ლ.
- გვიან მეოთხეული ასაკის ალუვიური ( $aQ_{3+1}$ ) ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი გავრცელებულია მუხრანის ველის ვაკეებზე, სიმძლავრე 10-20 და 100მ-დეა. წყალი ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმია.
- 1. პლიოცენურ-ქვედა მიოცენური ასაკი ( $N_3+N_2^1$ ) ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი, წარმოდგენილია კონგლომერატებით, ქვიშნარ-თიხიანი ცემენტით, იშვიათად გვხვდება თიხის ცემენტზე, ქვიშაქვები და იშვიათად კი სუსტად შეცემენტებული კონგლომერატები ამ კომპლექსის საერთო სიმძლავრე 1,5-2კმ-ია. წყაროების დებიტი 0,1-0,6ლ/წმ-ია და ხასიათდებიან შედარებით მყარი რეჟიმით. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმია, ან ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმ-ნატრიუმია. საერთო მინერალიზაციით 0,3-1გ/ლ, იშვიათად 1გ/ლ-ზე მეტია. საერთო სისხტე ძირითადად 2-3მგ/კვკ-ის ფარგლებში მერყეობს.

## 10.5 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საკვლევ უბნის ვიზუალური დათვალიერებით დადგინდა, რომ საშიში გეოდინამიური პროცესებიდან, მდ. არაგვის ქალის ტერასაზე ფიქსირდება მდინარის გვერდითი ეროზიის მცირედი გამოვლინება. სხვა საშიში გეოდინამიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ ფიქსირდება, უბანი

მთლიანობაში მდგრადია და მშენებლობებისათვის მისაღებია. გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე (ს.ნ. და წ. 1.02.07.87 დანართი 10) სამშენებლო მოედები მიეკუთვნებიან II (საშულო სირთულის) კატეგორიას. საშულო სირთულის კატეგორია მინიჭებული აქვს რელიეფის საკმაოდ დიდი დახრილობების, რამოდენიმე გეოლოგოლოგიური ელემენტის გავრცელების და გეოლოგიურ ჭრილში ორზე მეტი ლითოლოგიური ფენის დაფიქსირების გამო. საველე და ლაბორატორიული მასალების განზოგადოების საფუძველზე, საკვლევ ტერიტორიაზე გამოიყოფა ხუთი ფენა, რომელთა დახასიათება მოცემულია ქვემოთ: ფენა

#1 ნიადაგის ფენა წარმოდგენილია ღია ყავისგერი თიხნარით, სტრუქტურულია, კომპოვანი, ტენიანი, უმეტესად კენჭის ჩანარებით. ფენის სიმძლავრე 0,3-0,5მ. უწყლოა. ფენა #2 ტექნოგენური გრუნტი წარმოდგენილია სუსტად და საშუალოდ შეკავშირებული სხვადასხვა სახის და ზომის სამშენებლო ნარჩენების, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის და თიხნარის ნარევით. ფენის სიმძლავრე 0,4-1,2მ. უწყლოა;

ფენა #3 მოყვითალო-მონაცრისფრო შეფერილობის თიხნარი გრუნტი ზედაპირიდან უმეტესად მეორეა, გრუნტი, ერთგვაროვანია, ნოტიო, მყარი კოსისტენციით, იშვიათად კენჭების ჩანარებით. სახდასხვა სიღმეზე გვხვდება 0,3-0,5 მ. სიმძლავრის კენჭნარის შუა შრეები. კენჭნარი უმეტესად წვრილ და საშუალო სიმსხვილის კენჭებისგან შედგება. უწყლოა. ფენა #4 მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია უმეტესად საშუალო ზომის კენჭნარისგან კაჭარის ჩანარებით და ხრეშის და უმეტესად თიხნარის შემავსებლით, მდინარის ქალის ტერასებზე ქვიშის შემავსებლით. გრუნტი უმეტესად უწყლოა, მხოლოდ მდ. არაგვის ქალის ტერასაზე გაწყლოვანებულია 1,5-3მ. სიღრმიდან.

ფენა #5 ძირითადი, სხვადასხვა ზომის კენჭნარის კონგლომერატები თიხის ცემენტზე. საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში ზედაპირთან სიახლოვეს შიშვლებიან ს. საგურამოს სამხრეთით მდ. არაგვის ხეობის მიმდებარე ტერიტორიაზე. უწყლოა.

ქვემოთ ცხრილში მოცემულია თიხა გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

#	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებული სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული მნიშვნელობა)
				ფენა № 2	ფენა № 2
1.	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p$	-	12-16	14
2.	ტენიანობა	W	%	15,9-19,5	17,3
3.	ა ც გრუნტის	$\rho_1$	g/sm <sup>3</sup>	1,76-1,97	1,86

		მშრალი გრუნტის	$\rho_d$	1,52-1,65	1,59
		გრუნტის ნაწილაკების	$\rho_s$	2,71	2,71
4.	ფორიანობა	n	%	39-44	41,4
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,426-0,783	0,675
6.	დენალობის მაჩვენებელი	$I_L$	-	<0	<0
7.	ტენიანობის ხარისხი	$S_r$	-	0.55-0,82	0,67

ცხრილის თანახმად შესწავლილი ფენა №3 თიხიანი გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის ( $I_P = 0.14$ ) მიხედვით თიხნარია, მყარი კოსისტენციით ( $I_L = < 0$ ).

ტენიანობა  $W = 15,9 - 19,5\%$  ( $\bar{W} = 17.3\%$ ) ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობა კი  $n = 39 - 44\%$  (41.4%) ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობის კოეფიციენტის  $\bar{e} = 0.675$  მნიშვნელობის დროს. ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა კრიტერიუმ 0,80-ზე ნაკლებია ( $\bar{S}_r = 0.67 < 0.80$ ). რაც იმის მაჩვენებელია, რომ გრუნტის ფორები წყლით გაჯერებული არ არის.

მსხვილნატეხოვანი გრუნტის საშუალო გრანულომეტრიული შემადგენლობა ასეთია: >40მმ-16,8%; 40-20მმ-20,2%; 20-10მმ-17,9%; 10-5მმ- 8,5%; 5-2მმ- 6,7%; 2-1მმ-6,1%; 1-0,5მმ-3,1%; 0,5-0,25მმ- 4,9%; 0,25-0,1მმ-7,5%; და <0,1-8,3%.

გრუნტების მექანიკური მახასიათებლები აღებულია სამშენებლო ნორმების და წესების, ს.ნ. და წ. პნ.02.01.08 „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“, დანართის და ცხრილების მიხედვით. დანართი 2 ცხრილი 2–ის მიხედვით თიხნარი გრუნტის კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=31.0$ კპა(0,31კგდ/სმ<sup>2</sup>); შიგა ხახუნის კუთხე  $\varphi=24^\circ$ ; ცხრილი 3-ის მიხედვით დეფორმაციის მოდული  $E=22$ მპა (220კგდ/სმ<sup>2</sup>); დანართი 3 და ცხრილი 3–ის მიხედვით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0=270$ კპა(2,7კგდ/სმ<sup>2</sup>); პუასონის კოეფიციენტი  $\mu=0,35$ .

ცხრილის მიხედვით მსხვილნატეხოვანი გრუნტის კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=1$ კპა(0,01კგდ/სმ<sup>2</sup>); შიგა ხახუნის კუთხე  $\varphi=40^\circ$ ; ამავე დეფორმაციის მოდული  $E=40$ მპა (400კგდ/სმ<sup>2</sup>); დანართი 3 და ცხრილი 1–ის მიხედვით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0=450$ კპა(4,5კგდ/სმ<sup>2</sup>); პუასონის კოეფიციენტი  $\mu=0,27$  თიხის ცემენტის კონგლომერატის მექანიკური მახასიათებლები აღებულია 32-ე რაციონალური გადაწყვეტილების ცხრილებიდან: კონგლომერატის სიმკვრივე  $\rho = 2,10$  გ/სმ<sup>3</sup>; კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=150$ კპა(1,5კგდ/სმ<sup>2</sup>); შიგა ხახუნის კუთხე  $\varphi=32^\circ$ ; დეფორმაციის მოდული  $E=500$ მპა(5000კგდ/სმ<sup>2</sup>); სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე  $R_c = 1$ მპა(10,0კგდ/სმ<sup>2</sup>); პუასონის კოეფიციენტი  $\mu=0,11$ .

ზემოთ აღვიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ საკვლევ უბანზე გამოიყოფა სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე). სგე I - თიხნარი გრუნტი; სგე II- კენჭნარი გრუნტი და სგე

III- თიხის ცემენტისანი გამოფიტული კონგლომერატები. ტექნოგენური გრუნტები და ნიადაგის საფარი მშენებლობის დროს უნდა მოიხსნას, ამიტომ მათ, როგორც არ განიხილება.

საკანალიზაციო სისტემა მოიცავს:

1. კანალიზაციის გამყვანი კოლექტორი;
2. კანალიზაციის სატუმბო სადგურები;
3. საკანალიზაციო ქსელი და
4. კანალიზაციის გამწმენდი სადგური.

კანალიზაციის გამყვანი კოლექტორი იწყება ს. შანკევანში და მთავრდება გამწმენდ სადგურთან, მდ. არაგვის ჭალაში. კოლექტორის საერთო სიგრძე 20კმ, რომელიც ძირითადად მიუყვება საგურამო-შანკევანის მთავარ გზას. გზის გასწვრივ ყოველ 500მ-ში გაიბურღა გეოლოგიური ჭაბურღილი, თითოეული 5მ. სიღრმემდე. საგურამოს გასასვლელში ტრასა უხვევს სამხრეთით და ჩადის ლტოლვილთა დასახლებაში, საიდანაც კოლექტორი დიუკერის საშულებით გადაის მდინარის მოერე მხარეს, გასდევს მდინარეს მარჯვენა მხარეს გაივლის მთავარი მაგისტრალის ხიდების ქვეშ და ამის შემდეგ კოლექტორი კვლავ დიუკერის საშულებით გადმოდის მდინარის მარცხენა მხარეს და მიდის აქ მდებარე გამწმენდ სადგურთან. კოლექტორის ქვეშ გეოლოგიურ ჭრილში შიშვლდებიან ტექნოგენური გრუნტები სიმძლავრით 0,4-0,5მ. დამუშავების II კატეგორია. თიხნარი გრუნტები (სგე II), სიმძლავრით 2-3მ. დამუშავების III კატეგორია და კენჭნარი გრუნტები (სგე II), დამუშავების IV კატეგორია. ს. საგურამოს გასასვლელში მდ. არაგვის სიახლოვეს თიხნარი გრუნტის ქვეშ გვხვდება სუსტად შეცემენტებული მიოპლიოცენური ასაკის კონგლომერატები თიხის ცემენტზე (სგე III), დამუშავების V კატეგორია;

საკანალიზაციო ქსელის განლაგების მიდამოებში განსაკუთრებულ ადგილებში პროექტით გათვალისწინებული საკანალიზაციო სატუმბო სადგურები სულ 12 ცალია. თითოეულის დიამეტრი  $D=3\text{მ}$ . ჩაღრმავება  $h=-4\text{მ}$ . თითოეულ სადგურთან გაიბურღა 8მ. სიღრმის ჭაბურღილი, სულ 12 ცალი ( $N_{99}; 44; 45; 61; 60; 63; 64; 103; 116; 117; 112$  და  $119$ ), საერთო სიღრმით 96 გრძ. მ. გამწმენდი სადგურების გეოლოგიურ ჭრილში შიშვლდებიან ნიადაგის, ან ტექნოგენური გრუნტები სიმძლავრით 0,4-0,5მ. დამუშავების II კატეგორია, შემდეგ მოდის თიხნარი გრუნტები კენჭნარის შუა შრეებით და ლინზებით (სგე I), სიმძლავრე 1,5-4,5მ. დამუშავების III კატეგორია და კენჭნარი გრუნტი თიხნარის შუა შრეებით და ლინზებით (სგე II), დამუშავების IV კატეგორია. მხოლოდ 9,10 და 11 სადგურის ადგილებში თიხნარი გრუნტის ქვეშ გვხვდება სუსტად შეცემენტებული კონგლომერატები თიხის ცემენტზე (სგე III), დამუშავების V კატეგორია.

3. როგორც

ზემოთ ავღნიშნეთ საკანალიზაციო და წყლსადენის ქსელი ერთიმეორეს ემთხვევა, ამიტომ საკანალიზაციო კოლექტორის და ქსელის გასწვრივ გაიბურღა 66 ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 330 გრძ.მ. ქსელის საერთო სიგრძე 120კმ-ია,  $d=\text{დიამეტრი } 200\div 800\text{მმ.}$ , ჩაღრმავება  $h=-3-(-7)\text{მ}$ .

კანალიზაციის გამწმენდი სადგურის მშენებლობა პროექტით გათვალისწინებულია მდ. არაგვის მარცხენა მხარის ქალის ტერასაზე. ტერასის სიგრძე 800მ. მაქსიმალური სიგანე 140მ. სიმაღლე მდინარის ტალღევიდან 1,5-3მ. მდებარეობს ქ. მცხეთის მოპირდაპირე მხარეს ავტობანზე მდ. არაგვის ხიდების სამხრეთ აღმოსავლეთით. სადგურის საერთო ზომებია 40x60მ. კანალიზაციის წყლის გამწმენდი რეაქტორის 20x154x5მ. გარდა ამისა პროექტით გათვალისწინებულია სადგურის დამცავი კედლის მშენებლობა, როგორც მდინარის, ასევე ფერდობის მხრიდან, სიგრძით 100მ, ჩაღრმავება 3-4მ. მთლიან ტერიტორიაზე კედლების გასწვრივდა სადგურის პერიმეტზე გაიბურდა სულ 13 ქაბურღილი (№121; 122; 13; 124; 125; 126; 127; 128; 129; 130; 131; 132; და 133) საერთო სიღრმით 104 გრძ.მ. გეოლოგიურ ჭრილში მიშვლდებიან ზემოდან ტექნოგენური გრუნტი სიმძლავრით 0,4-1,2მ. დამუშავების II კატეგორია. ქვემოთ 8მ. სიღრმემდე გავრცელებულია ალუვიური კაჭარ-კენჭნარი ხრეშის და ქვიშის შემავსებლით (სგე III), დამუშავების IV კატეგორია, წყლის გამოჩენის სიღრმეები ფიქსირდება 1,5-3მ. სიღრმეზე.

### დასკვები და რეკომენდაციები

1. სამშენებლო კლიმატოლოგიის მიხედვით (პნ 01.05.08) სამშენებლო უბანი შედის II-გ რაიონში, ზომიერად ცივი ზამთარით და ცხელი ზაფხულით. გრუნტის სეზონური ჩაყინვის ნირმატიული სიღრმეებია: თიხა და თიხნარ გრუნტში 23, ქვიშნარში და ქვიშაში 28, მსხვილ და კენჭოვან ქვიშაში 30, ხოლო მსხვილნატეხოვან გრუნტში 34სმ;
2. ტერიტორია გეომორფოლოგიურად მოქცეულია მთათაშორის ჩადაბლების შიდა ქართლის ვაკის რეგიონში და მოიცავს საგურამოს ვაკეს და მის მიმდებარე საგურამოს ქედის ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობის ქვედა ნაწილს;
3. ტექტონიკური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია წარმოადგენს მთათა შორის ჩადაბლების აღმოსავლეთი დაძირვის ზონის, ტორიფონა-მუხრანის, მძლავრი მოლასური ნალექებით აგებულ ველს;
4. გეოლოგიურად აგებულია მიოპლიოცენური ასაკის კონგლომერატებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია მკვრივი აგებულების, საშუალო და წვრილი, კარგად დამრგვალებული კენჭნარით თიხის ცემენტზე, ზემოდან გადაფარულია მეოთხეული ასაკის ალუვიუ-დელუვიური ნალექებით, თიხნარი და კენჭნარი გრუნტებით;
5. სეისმური საშიშროების რუკის („სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ. 01. 01-09 დანართი 1) მიხედვით სოფ. საგურამო განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, ამავე სტანდარტის ცხრილი № 1-ის მიხედვით, განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ უბნის სეისმურობად მიღებული იქნას 8 ბალი. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0,16$ ;
6. საკვლევ უბნზე გაყვანილი სამთოგამონამუშევრები უმეტესად უწყლოა. გრუნტის წყლები ფიქსირდება მხოლოდ მდ. არაგვის ქალის ტერასაზე გაყვანილ ქაბურღილებში, 1,5-3მ. სიღრმეზე;

7. საშიში გეოდინამიური პროცესებიდან მდ. არაგვის ჭალის ტერასის გასწვრივ ფიქსირდება სუსტი გავრცელების გვერდითი ეროზიის ფაქტები. სხვა საშიში გეოდინამიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ ფიქსირდება, უბანი მდგრადია და მშენებლობებისათვის მისაღებია;
8. გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება II (საშუალო სირთულის) კატეგორიას;
9. საკვლევ უბანზე გამოიყოფა სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი სგე I - თიხნარი გრუნტი; სგე II - მსხვილნატეხოვანი გრუნტი და სგე III - კენჭნარიანი კონგლომერატები თიხის ცემენტზე;
10. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია სამივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის აუცილებელი საანგარიშო მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 და პნ 02.01-08, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის საფუძველზე;
11. გამოკვლეული სამშენებლო მოედნების საინჟინრო-გეოლოგიური აგებულებიდან და სოფ. საგურამოს წყალანირების სისტემების და გამწმენდი ნაგებობების პროექტით გათვალისწინებული შენობა-ნაგებობების ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე ფუძე გრუნტებად მიღებული უნდა იყოს: წყალშემკრები რეზერვუარის, სატუმბი სადგურის, კანალიზაციის გამწმენდი სადგურის შენობების, კანალიზაციის სატუმბო №6; №7 და № 8 სადგურებისათვის სგე II (კენჭნარი გრუნტი, ფენა №4); საკანალიზაციო სატუმბო № 1; № 2; № 3; №4 და № 5 სადგურებისათვის სგე I (თიხნარი გრუნტი, ფენა №3); კანალიზაციის სატუმბო № 9; № 10; № 11 და № 12 სადგურებისათვის სგე III (თიხის ცემენტის კონგლომერატები ფენა №5);
12. გრუნტის დამუშავების სიძნელის ს.ნ. და წ. IV-5-82-ის მიხედვით: ნიადაგის საფარი საშუალო სიმკვრივით 1200კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 9<sup>o</sup> რიგს, დამუშავების II კატეგორიას; ტექნოგენური გრუნტები, საშუალო სიმკვრივით 1800კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 24<sup>o</sup> რიგს, დამუშავების II კატეგორიას; თიხნარი გრუნტი, საშუალო სიმკვრივით 1950კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 33<sup>o</sup> რიგს, დამუშავების სამივე ხერხით III კატეგორიას; კენჭნარი გრუნტი, საშუალო სიმკვრივით 2000კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 6<sup>o</sup> რიგს, დამუშავების IV კატეგორიას; თიხის ცემენტის კონგლომერატები, საშუალო სიმკვრივით 1900-2000კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 17 რიგს, დამუშავების V კატეგორიას;
13. ქვაბულის ფერდოს ქანობი მიღებული იქნეს სნ და წ 3. 02. 01-87 § 3.11; 3,15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების შესაბამისად;

##	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები		
		სგე I	სგე II	სგე III
1.	სიმკვრივე $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1,86	1,95	2,10
2.	შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi^I$	24	40	32
3.	კუთრი შეჭიდულობა $C_{კპ}$ (კგZ/სმ <sup>2</sup> )	31(0,31)	1(0,01)	150 (1,5)
4.	დეფორმაციის მოდული E მპა(კგძ/სმ <sup>2</sup> )	22(220)	40(400)	500 (5000)
5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_o =$ $C_{კპ}$ (კგZ/სმ <sup>2</sup> )	270 (2,7)	450 (4,5)	–
6.	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე $R_c =$ $m_{პა}$ (კგძ/სმ <sup>2</sup> )	–	–	1(10)
7.	პუასონის კოეფიციენტი $\mu$	0.35	0.27	0,11

## 10.6 ბიოლოგიური გარემოს ზოგადი აღწერა

### 10.6.1 მცენარეული საფარი

ფიტოგეოგრაფიულად საგურამო, და ზოგადად მცხეთის მიდამოები გაერთიანებულია (დიდიდან მცირესკენ) უძველესი ხმელთაშუაზღვისპირეთის სამყაროს, სუბხმელთაშუაზღვისპირეთის ოლქის, ივერიის ან აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის პროვინციის, ქართლი (თორ-ქართლის) ფლორისტულ რაიონში. (გაგნიძე, დავითაძე 2000წ.).

საგურამოსა და ზოგადად მცხეთის მიდამოები ფლორისტულად მრავალფეროვანი შემადგენლობით ხასიათდება, რასაც მისი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების მრავალგვარობა და განსხვავებული კლიმატური ზონების თავმოყრა განაპირობებს. ზოგადად საგურამოსათვის (საგურამოს დაცული ტერიტორია) აღწერილია დაახლოებით 675- ზე მეტი ჭურჭლოვანი მცენარე, რაც შეეხება რ. გაგნიძის და მ. დავითაძის ცნობებს საგურამოში აღწერილი 104 -მდე სახეობის ხე და ბუჩქი, რაც საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია ასეთი პატარა ტერიტორიისათვის. (Сахокиа, 1958; მყაშვილი, 1952, 1953; გაგნიძე, დავითაძე, 2000).

საგურამოსა და ზოგადად მცხეთის მიდამოებისათვის დამახასიათებელია შემდეგი მცენარეული ტიპის თანასაზოგადოებები:

- ⌋ სტეპები;
- ⌋ ნათელი ტყის კომპლექსები;
- ⌋ ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელი;
- ⌋ მთისწინების მუხნარ-ჯაგრცხილნარები;
- ⌋ მთის ქვედა სარტყლის მუხნარები და მუხნარ-რცხილნარები;

) მთის შუა და ზედა სარტყლის წიფლნარები;

უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ მცხეთის ფლორისტულ რაიონში ასევე შემორჩენილია ჭალის ტყის ფრაგმენტები, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია ვერხვნარისა (*Populeta nigrae*) და ტირიფნარის (*Saliceta excelsae*) კორომებით, განსაკუთრებით მდინარეების მტკვრის და არაგვის მიმდებარედ, განსაკუთრებით საგურამოს ტერიტორიაზე. სტეპების მცენარეულობის ძირითადი შემქმნელები არიან ურო (*Andropogon* spp.), წივანა (*Festuca* spp.) და ვაციწვერას (*Stipa* spp.) სახეობები, სტეპების ფონზე ასევე განვითარებულია ძეძვიანები (*Paliurus spins-christi*) რომელთაც ერევათ გრაკლა (*Spiraea hypericifolia*), შავჯაგა (*Rhamnus pallasii*), კვრინჩხი (*Prunus spinosa*), მენახირის ბალი (*Cerasus incana*) და სხვა. ნათელი ტყის კომპლექსების შექმნაში ძირითადად ღვიები (*Juniperus* spp.) მონაწილეობენ, ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელი შექმნილია ქართული მუხით (*Quercus petraea* subsp. *iberica*) რომელიც მთისწინებთან ჯაგრცხილასთან (*Carpinus orientalis*) ერთად მუხნარ-ჯაგრცხილნარებს ქმნის. მთის ქვედა სარტყლის ტყეებშიც დომინანტი ასევე ქართული მუხა (*Quercus petraea* subsp. *iberica*) და კავკასიური რცხილაა (*Carpinus caucasica*), ხოლო მთის შუა და ზედა სარტყლის ტყეებს ძირითად აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis*) ქმნის.

უშუალოდ საპროექტო მიწის ნაკვეთი მთლიანად დაფარულია ბუჩქოვანი მცენარეული საფარით, სადაც აქა იქ ასევე გვხვდება მცირე დიამეტრის მქონე მერქნიანი ხე-მცენარეები. ამ ეტაპზე მიმდინარეობს საპროექტო ტერიტორიის დეტალური ბოტანიკური კვლევა, რომლის შედეგებიც წარმოდგენილი იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

### 10.6.2 ინფორმაცია ცხოველთა სამყაროს შესახებ

ამ ეტაპზე მიმდინარეობს საპროექტო ტერიტორიის დეტალური ზოოლოგიური კვლევა, რაც მოიცავს ველზე შესაბამისი დარგის სპეციალისტების მუშაობას. აღნიშნული კვლევის მასალები წარმოდგენილი იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

### 10.6.3 ისტიოფაუნა

საპროექტო არეალი მოიცავს ქალაქ მცხეთის მიმდებარე ტერიტორიას, განლაგებულია მდ. არაგვის სანაპირო ზოლში, ზღვის დონიდან 460-480 მეტრ სიმაღლეზე. ტერიტორია ადმინისტრაციულად განეკუთვნება მცხეთის მუნიციპალიტეტს. მდ. არაგვი წარმოადგენს მტკვრის მარცხენა შენაკადს და მტკვარ-არაქსის აუზის მნიშვნელოვან უბანს.

**აუზის ზოოგეოგრაფიული (მტკნარი წყლის, იქთიოგეოგრაფიული) პროფილი:**

აბელის (Abell R., Thieme M. L., Revenga C., Bryer M., Kottelat M., Bogutskaya N., Coad B., Mandrak N., Contreras Balderas S., Bussing W., Stiassny M.L.J., Skelton P., Allen G.R., Unmack P., Naseka A., Ng R., Sindorf N., Robertson J., Armijo E., Higgins J.V., Heibel T.J., Wikramanayake E., Olson D., Lypez H.L., Reis R.E., Lundberg J.G., Sabaj Pñrez M.H. and Petry P. 2008. Freshwater Ecoregions of the World: A new map of biogeographic



units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, 58(5): 403–413.) და ნასეკას (Naseka M. A. 2010. Zoogeographical freshwater divisions of the Caucasus as a part of the west Asian transitional region. *Proceedings of the Zoological Institute RAS* Vol. 314, No. 4, 2010, pp. 469–492.) მიხედვით მტკნარი წყლის ბიომრავალფეროვნების რეგიონალიზაციით და მტკნარი წყლის ეკორეგიონების დელინეაციით მდ. არაგვის აუზი განეკუთვნება: აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის (East Transcaucasia), ანუ მტკვრისა და სამხრეთ კასპიის აუზის (Kura - South Caspian Drainages) ეკორეგიონს - Ecoregion ID: 434 - Kura-South Caspian Drainages in Abell et al. 2008: 409. აღნიშნული ეკორეგიონი მოიცავს ფირსაათის, მტკვარ-არაქსის, ვილუშჩაის, ლენქორანჩაი, საფიდრუდის, ტაჯანის (გორგანის უბის დასავლეთით) და მათ შორის განლაგებულ შედარებით მცირე მდინარეთა აუზებს. ასევე ზემოთ აღნიშნულ სივრცეში მოქცეულ ტბებს. ეკორეგიონში განლაგებულია სახელმწიფოები: თურქეთი, საქართველო, აზერბაიჯანი, სომხეთი და ირანი.

აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის ანუ მტკვრისა და სამხრეთ კასპიის აუზის ეკორეგიონში გავრცელებულია იქთიოფაუნის 73 ნატიური მტკნარი წყლის სახეობა/ქვესახეობა (ინვაზიური და ინტროდუცირებული სახეობების გამოკლებით), 44 გვარი და 14 ოჯახი. მათგან 27 სახეობა/ქვესახეობა არის ენდემური. ზემოთ აღნიშნულ ეკორეგიონში იქთიოფაუნის ყველაზე მაღალი ბიო-მრავალფეროვნებით გამოირჩევა მდ. მტკვარ-არაქსის აუზი (Naseka M. A. 2010. Zoogeographical freshwater divisions of the Caucasus as a part of the west Asian transitional region. *Proceedings of the Zoological Institute RAS* Vol. 314, No. 4, 2010, pp. 469–492.).

#### **აუზის იქთიოფაუნა:**

მდინარე არაგვის აუზის იქთიოფაუნა აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის მთის ტიპის მდინარეებისთვის სახასიათო ხარისხობრივ-რაოდენობრივი თავისებურებებს ასახავს. ისტორიულად გარდა რეზიდენტული კომპლექსისა იქთიოფაუნის ფორმირებაში მონაწილეობას დებულობდნენ ანადრომული თევზებიც, კერძოდ: კასპიური ორაგული (*Salmo caspius* Kessler, 1877

Syn.: *Salmo trutta caspius* Kessler, 1877), კასპიური სალამურა (*Caspiomyzon wagneri* (Kessler, 1870), სპარსული ზუთხი (*Acipenser persicus* Borodin, 1897) და მტკვრის ჯარღალა (*Acipenser nudiiventris derjavini* Borzenko, 1950). კესლერის ცნობით (Кесслер, 1878) მტკვრის ჯარღალა აღწევდა არაგვის შესართავამდე, იგივე ავტორის (Кесслер, 1878) გადმოცემით სპარსული ზუთხი მოპოვებული იქნა მდ. არაგვში დუშეთთან. ისტორიულად ცნობილია, რომ მდ. არაგვი წარმოადგენდა კასპიური ორაგულის ერთ-ერთ ძირითად სატოფო ლოკალიტეტს მთელ მისი გავრცელების არეალში (Каврайский, 1896, 1897; Барач, 1941.; Бегр, 1916, 1932, 1948). ორაგულის ქართული სახელწოდება ერთ-ერთი ვერსიით სწორედ არაგვს უნდა უკავშირდებოდეს და წარმოადგენს სიტყვა „არაგული“ - ს სახეცვლილ ფორმას. ისტორიულად (Бегр, 1916, 1932, 1948) არაგვის შესართავამდე აღწევდა კასპიური სალამურა.

1923 - 1927 წლებში მდინარე მტკვარზე, ქ მცხეთასთან, მტკვრისა და არაგვის შესართავის მახლობლად აგებულ იქნა ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის (ზაჰესის) კაშხალი (Ҳидроаძე,

1971). აღნიშნულმა კაშხალმა გამოიწვია ანადრომული თევზების გადაადგილება, ასევე მტკვრის აუზისთვის სახასიათო ლოკალური ტრანსლოკაციები თბილისის ჩრდილოეთით, მათ შორის მდინარე არაგვში.

1953 წელს, აზერბაიჯანში, მდინარე მტკვარზე, ქალაქ მინგეჩაურთან, აგებულ იქნა კაშხალი. და შევსება დაიწყო მინგეჩაურის წყალსაცავმა (Абдурахманов, 1959; Державин, 1959), რის შედეგად აღმოსავლეთ საქართველოს წყლები მთლიანად იქნა იზოლირებული კასპიიდან და მტკვრის ქვემო წელიდან ამომავალი თევზებიდან, მათ შორის ზუთხისებრი თევზებიდან. გარდა ზუთხისებრი თევზებისა მინგეჩაურის წყალსაცავის მოწყობამდე აღმოსავლეთ საქართველოს წყლებში კასპიიდან სატოფოდ შემოდოდა კასპიური ორაგული (*Salmo caspius* Kessler, 1877) და კასპიური სალამურა (*Caspiomyzon wagneri* (Kessler, 1870).

1985 წელს მდ. არაგვზე დაბა ჟინვალთან მოწყობილი იქნა ჟინვალის ჰიდროელექტროსადგური და ჟინვალის წყალსაცავი, რის შედეგადაც აუზის ზემო და შუა წელი იზოლირებული იქნა ქვემო წელისაგან, აღნიშნულმა კაშხალმა გამოიწვია პოტანადრომული თევზების გადაადგილებები, ასევე არაგვის აუზისთვის სახასიათო ლოკალური ტრანსლოკაციები ქვემო წელიდან - შუა და ზემო წელში და პირიქით-რადგან კაშხალი მოკლებულია თევზსავალს, ასევე კაშხალზე მიმდინარე წყალატეხამ მნიშვნელოვნად გააუწყლოვა არაგვის ქვემო წელი, რამაც ასევე ნეგატიური ასახვა ჰქონდა იქთიოფაუნაზე და მდინარის სხვა ჰიდრობიონტენზე. დღეისათვის ჟინვალის წყალსაცავის იქთიოფაუნა ფორმირებულია იმ აბორიგენული სახეობებით, რომლებსაც მაღალი ცვალებადი წყლის დონის მქონე - ლოტურ წყალსატევთან ადაპტირების უნარი გააჩნიათ. გარდა ამისა წყალსაცავში ადგილი ჰქონდა ქერცლოვანი კობრის ინტროდუქციას, კარასისა და ცისარტყელა კალმახის ინვაზიას. ჟინვალის წყალსაცავის მოწყობით შეიქმნა (1985 წ.) ხელოვნურად (კაშხლით) იზოლირებული ჰიდრო-ეკოსისტემა, რომელიც არაგვის ზემო და შუა წელს, ასევე ქვემო წელის საზღვართან დაგუბებულ ვრცელ (1150 ჰექტარი) სივრცეს - ჟინვალის წყალსაცავს აერთიანებს. ჟინვალ-არაგვის ჰიდრო-ეკოსისტემაში იქთიოფაუნის ნაწილი წყალსაცავთან დაკავშირებულია მუდმივად, ნაწილი წყალსაცავში მხოლოდ პერიოდულად ნასუქობისა და/ან გამოზამთრების მიზნით გვხვდება.

მდ. არაგვის აუზის იქთიოფაუნა ჟინვალის ჰიდროელექტროსადგურის (1985 წ.) აგებამდე წარმოდგენილი იყო 22 სახეობით (Эланидзе, 1953, 1963, 1983). ჰიდროელექტრო სადგურის აგების შემდეგ აუზის იქთიოფაუნის მრავალფეროვნების გაღარიბებას ადგილი არ ჰქონია, სახეზე იყო რაოდენობრივი ცვლილებები და ცვლილებები პოპულაციათა სტრუქტურაში, რაც რიგი სახეობების ბიო-კონსერვაციული სტატუსის დამძიმებით გამოიხატა. დღეისათვის არაგვის აუზის იქთიოფაუნა წარმოდგენილია 5 ოჯახით და 25 სახეობით, ისტორიულად მობინადრე 22 სახეობას დაემატა ჟინვალის წყალსაცავში ინტროდუცირებული ქერცლოვანი კობრი და ინვაზირებული კარასი და ცისარტყელა კალმახი. მდ. არაგვის აუზში ასევე გვხვდება კიბოსნაირების ანუ ასტაცილების ოჯახის

(Fam. Astacidae) ერთი წარმომადგენელი: *Astacus (Pontastacus) leptodactylus* Eschscholtz, 1823 - ვიწრომარწუხებიანი (გრძელმარწუხებიანი) კიბო. მდ. არაგვის აუზის პლაქტონი, ბენტოსი-ფსკერული მაკროხერხემლოები, პერიფიტონი და მაკროფიტები მეცნიერულად შესწავლილი არაა.

### საპროექტო არეალის იქთიოფაუნა:

საპროექტო არეალი მოიცავს ქალაქ მცხეთის მიმდებარე ტერიტორიას, განლაგებულია მდ. არაგვის სანაპირო ზოლში, ზღვის დონიდან 460-480 მეტრ სიმაღლეზე. ტერიტორია ადმინისტრაციულად განეკუთვნება მცხეთის მუნიციპალიტეტს. მდ. არაგვის იქთიოფაუნა მოცემულ უბანზე და ზოგადად მის ქვემო წელში (დაბა ჟინვალის ქვემოთ) წარმოდგენილია: 4 ოჯახით, კერძოდ: კობრისებრნი, ხლაკუნასებრნი, გოჭალასებრნი და ღორჯოსებრნი, 14 გვართა და 17 სახეობა/ქვესახეობით.

იქთიოფაუნის გავრცელებული სახეობებიდან - 10 სახეობა/ქვესახეობა კავკასიის ენდემია. საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი სახეობების საპროექტო არეალში არ გვხვდება. IUCN -ის „წითელ ნუსხიდან“ მხოლოდ ჭანარი (*Luciobarbus capito*) ატარებს მოწყვლად კატეგორიას - IUCN Red List Status - Vulnerable (VU). დანარჩენი სახეობების სტატუსი ატარებს კატეგორიას - საჭიროებს ზრუნვას - IUCN Red List Status - Least Concern (LC) ან მათი ბიო-კონსერვაციული სტატუსი არაა შეფასებული - IUCN Red List Status - Not Evaluated.

საპროექტო არეალში იქთიოფაუნის ტიპური წარმომადგენლებია ხრამული (*Capoeta capoeta*), მტკვრის ტობი (*Chondrostoma cyri*), მტკვრის წვერა (*Barbus cyri*), კავკასიური ქაშაპი (*Squalius orientalis*), მტკვრის ფრიტა (*Alburnoides eichwaldii*) და მტკვრის ღორჯო (*Ponticola cyrius*). ერთეული ეგზემპლარების სახით გვხვდება: მურწა (*Luciobarbus mursa*), ჭანარი (*Luciobarbus capito*), კასპიური ნაფოტა (*Rutilus caspicus*) და შავწარბა (*Acanthobrama microlepis*). იქთიოლოგიურად საპროექტო არეალი განეკუთვნება: „წვერა-ხრამული-ტობი-ქაშაპი-ფრიტა“ უბანს.

საპროექტო არეალში იქთიოფაუნის გავრცელებული წარმომადგენლების მნიშვნელოვანი მეზოჰაბიტატები (სატოფო უბნები, გამოსაზამთრებელი ლუმბრები, სამიგრაციო დერეფნები) და გადარჩენის სტაციები არ ფიქსირდება.

## 11. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პროცესში

### 11.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში

საკანალიზაციო სისტემების და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისას გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს: ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის შეცვლით.

საწარმოს საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ადგილი ექნება სამშენებლო უბნებზე მავნე ნივთიერებათა წარმოქმნას და მათ შემდგომ გაფრქვევას ატმოსფეროში. მშენებლობის დროს ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებებს წარმოადგენს: არაორგანული მტვერი, რომელიც შესაძლებელია წარმოიქმნას საძირკვლების მოწყობის, მიღების განთავსებისთვის საჭირო ტრანშეების გათხრის, სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის შედეგად და ა.შ.

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელება დროებითი ხასიათისაა და ადგილი ექნება მხოლოდ მშენებლობის ეტაპზე. მშენებლობის ხანგრძლივობა 2 წელია და შესაბამისად, მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის გავრცელებით და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ამასთან, ატმოსფერულ ჰაერში, მავნე ნივთიერებების გაფრქვევა დაკავშირებული იქნება მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის ძრავებიდან საწვავის პროდუქტების გაფრქვევასთან და აღნიშნული ტექნიკის მოძრაობის დროს მტვრის გავრცელებასთან. თუმცა, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციების ნორმირებულ მაჩვენებლებზე გადაჭარბება მოსალოდნელი არ არის.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს, შერჩეული გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური პროცესიდან გამომდინარე აქამდე არსებულ ტექნოლოგიებთან შედარებით, 300-ჯერ შემცირებულია ჭარბი ლამის დაგროვება, რაც მინიმუმამდე ამცირებს ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გავრცელებას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ექსპლუატაციის პროცესში, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციების ნორმირებულ მაჩვენებლებზე გადაჭარბება მოსალოდნელი არ არის.

გზმ-ის მომზადების ეტაპზე საწარმოს მიერ ატმოსფერულ ჰაერში გამოყოფილი მავნე ნივთიერებებზე დადგინდება გაფრქვევის ნორმები, ასევე განხორციელდება მიწისპირა კონცენტრაციების ანგარიში პროგრამული საშუალებით - „ეკოლოგი“.

## 11.2 ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედება

### 11.2.1 მშენებლობის ეტაპი

გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პერიოდში ზემოქმედების ძირითად რეცეპტორს მდ. არაგვი წარმოადგენს. იგი საპროექტო ტერიტორიის მომიჯნავედ გაედინება. სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პერიოდში მდ. არაგვის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგ შემთხვევებში:

- 1) ნავთობპროდუქტების დაღვრა, მათი შენახვისა და სამშენებლო ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გამართვის წესების დარღვევის შემთხვევაში;

- )] მიწის სამუშაოების შესრულებისას დაბინძურებული წყლების მდინარეში ჩაშვებისას;
- )] მანქანების ან აღჭურვილობის ნარეცხი წყლების მდინარეში ჩაშვებისას;
- )] სამშენებლო ნარჩენების არასწორი მართვის შემთხვევაში;
- )] წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური და სანიაღვრე წყლების არასწორი მართვის შემთხვევაში და სხვა.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებული მონიტორინგის ხარისხზე. აღნიშნული კუთხით ასევე მნიშვნელოვანია ნიადაგის დაცვა დაბინძურებისაგან. სამშენებლო ტერიტორიებზე, მათ შორის საკანალიზაციო ქსელისა და გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების შეგროვება მოხდება ბიოტუალეტების ან საასენიზაციო ორმოს საშუალებით, საიდანაც გატანილი იქნება საასენიზაციო მანქანის საშუალებით.

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- )] მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- )] მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 150-200 მ-ის დაშორებით;
- )] მუდმივი კონტროლის და უსაფრთხოების ზომების გატარება წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- )] მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს მანქანების რეცხვის აკრძალვა;
- )] სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი, დაბინძურებული ჩამდინარე წყლების მართვა პროექტით გათვალისწინებული პირობების მიხედვით; სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების პერიმეტრზე სადრენაჟო/წყალამრიდი არხების მოწყობა;
- )] სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების შეძლებისდაგვარად გადახურვა (ფარდულის ტიპის ნაგებობების მოწყობა);
- )] მასალების და ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი; სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა;
- )] საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- )] ნიადაგის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- )] პერსონალის ინსტრუქტაჟი.

ამ და სხვა დამატებითი პრევენციული ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში, გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის ფაზაზე ზედაპირულ წყალზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი.

### 11.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ფაზაზე გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება დაგეგმილია მდ. არაგვი. შესაბამისად, ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების რისკი დაკავშირებულია გაუწმენდავი ან არასრულყოფილად გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვებასთან.

პროექტის მიხედვით შემოთავაზებულია ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გაწმენდის ეფექტური სისტემები, რომელებიც ექსპლუატაციის წესების დაცვის შემთხვევაში უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყლების ნორმირებულ გაწმენდას. შესაბამისად მინიმუმამდე შემცირდება მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ჩამდინარე წყლების შემოთავაზებული ტექნოლოგია უზრუნველყოფს როგორც ორგანული ნივთიერებების დეგრადაციას და ჟბმ-ის და ჟქმ-ის კონცენტრაციების ნორმირებულ მაჩვენებლებამდე შემცირებას, ასევე აქტიური ლამის დეგრადაციასაც.

ამასთან გასათვალისწინებელია ის გარემობაც, რომ ამ ეტაპზე სოფლის საკანალიზაციო წყლები, მათ შორის აქ არსებული სხვადასხვა საწარმოებისა და დაწესებულებების მიერ წარმოქმნილი, ხშირ შემთხვევაში გაუწმინდავად ხვდება მდ. არაგვი. ასევე, აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია ელექტრო ენერჯის სამარაგო გენერატორის განთავსება, რომელიც ელექტროენერჯის გათიშვის შემთხვევაში ავტომატურ რეჟიმში უზრუნველყოფს გამწმენდი ნაგებობის მუშაობას, რათა არ მოხდეს მდინარეში გაუწმინდავი ჩამდინარე წყლების ავარიული ჩაშვება.

საერთო ჯამში, პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას მოახდენს მდ. არაგვის წყლის ხარისხზე,

აღსანიშნავია, რომ გზშ-ის პროცედურის ფარგლებში საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს შესათანხმებლად წარედგინება „ზედაპირულ წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმები“.

ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურებისგან დაცვის მიზნით შემარბილებელი ღონისძიებების სახით გატარებული იქნება შემდეგი ღონისძიებები:

- J ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვებების ღონის გადაჭარბების შემთხვევაში მდგომარეობის გამოსასწორებლად ოპერატიულად გატარებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები (გატარდება შესაბამისი სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოები). აღნიშნულის პარალელურად გარემოს დაცვის სფეროში პასუხისმგებელი პირი შესაბამის ინფორმაციას დაუყოვნებლივ აცნობებს სამინისტროს. ინფორმაციაში აღინიშნება დარღვევის მიზეზები და მათ აღსაკვეთად ჩატარებული ღონისძიებები, აგრეთვე ავარიული სიტუაციების და მათთან დაკავშირებული წყლის ობიექტის დაბინძურების ექსტრემალური ღონეები;
- J ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებულ ღონისძიებებზე დაწესდება სისტემატური კონტროლი;
- J დაწესდება გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი და შესაძლო გაუმართაობის შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები;
- J საწვავის/ზეთების და სხვა ნივთიერებების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვაზე დაწესდება ზედამხედველობა;
- J საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურების ლოკალიზაცია და გატარდება ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებები;
- J მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად განხორციელდება წყლის პერიოდული ლაბორატორიული კვლევები;
- J პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვისა და უსაფრთხოების საკითხებზე.

### 11.2.3 ზემოქმედება მდ. არაგვის იხტიოფაუნაზე

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის დროს მდინარის წყლის სიმღვრივის მომატებას ადგილი არ ექნება, რადგან სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება მდინარის კალაპოტში დაგეგმილი არ არის.

თუმცა მშენებლობის ეტაპზე, ნარჩენების არასწორმა მართვამ და მდინარეში გაუწმინდავი წყლების ჩაშვებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს თევზის შეწუხების და მექანიკური დაზიანების რისკი.

რაც შეეხება ექსპლოატაციის ეტაპს, პროექტის განხორციელება პოზიტიურ ზემოქმედებას იქონიებს მდ. არაგვის ხარისხზე და შესაბამისად მასში გავრცელებულ ბიომრავალფეროვნებაზე. იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ დღეს-დღეობით მდინარეში ურბანული ჩამდინარე წყლები გაწმენდის გარეშე ჩაედინება, გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა მდინარის იხტიოფაუნაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებაა.

მშენებლობის და ექსპლოატაციის ეტაპზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება:

- J მდინარის წყლის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით ნარჩენების და ჩამდინარე წყლების მართვის წესების დაცვაზე ზედამხედველობა;
- J მშენებლების და დასაქმებული პერსონალის მიერ თევზის უკანონოდ მოპოვების პრევენციული ღონისძიებების სისტემატურად გატარება.
- J გამწმენდი ნაგებობიდან ჩამდინარე წყლების ხარისხობრივი, კერძოდ ქიმიური და მიკრობიოლოგიური პარამეტრების პერმანენტული მონიტორინგი, თუ მონიტორინგისას გამოვლინდება ჩამდინარე წყლების სათევზმურნეო ნორმების გადამეტების ფაქტი/ფაქტები უნდა განხორციელდეს მათზე დაუყოვნებელი რეაგირება - პარამეტრების ნორმებთან შესაბამისობაში მოყვანის მიზნით;
- J ექსპლუატაციის პირველ წელს უნდა განხორციელდეს გავლენის არეალში იქთიოფაუნის და წყლის მაკროუხერხემლოების ხარისხობრივ-რაოდენობრივი პარამეტრების მონიტორინგი, მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით უნდა განხორციელდეს შემდგომი დამატებითი საკომპენსაციო და შემარბილებელი ღონისძიებები, ასეთის აუცილებლობის შემთხვევაში.

### 11.3 ხმაურის გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება

ხმაურის გავრცელების ზღვრულად დასაშვები დონეები რეგულირდება ტექნიკური რეგლამენტით – „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს #398 დადგენილებით.

ხმაური არის სხვადასხვა სიხშირის და ინტენსივობის ბგერების მოუწესრიგებელი ერთობლიობა, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს მავნე ზემოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე. ხმაურის წყარო შეიძლება იყოს ნებისმიერი პროცესი, რომელსაც მყარ, თხევად ან აიროვან გარემოში შეუძლია გამოიწვიოს წნევა ან მექანიკური რხევები. ხმაურს გააჩნია განსაზღვრული სიხშირე ან სპექტრი, რომელიც გამოისახება ჰერცებში და ბგერითი წნევის დონის ინტენსივობა, რომელიც იზომება დეციბელებში. ადამიანის სმენას შეუძლია გაარჩიოს ბგერის ის სიხშირეები, რომლებიც იცვლებიან 16-დან 20000 ჰერცის ფარგლებში.

ხმაურის გაზომვა, ანალიზი და სპექტრის რეგისტრაცია ხდება სპეციალური იარაღებით, როგორცაა: ხმაურმზომი და დამხმარე ხელსაწყოები (ხმაურის დონის თვითმწერი მაგნიტოფონი, ოსცილოგრაფი, სტატისტიკური გამანაწილებლების ანალიზატორი, დოზიმეტრი და სხვა).

ხმაურის ინტენსივობის (დონის) გასაზომად ასვე რეკომენდირებულია ლოგარითმული სკალის გამოყენება, რომელშიც ყოველი საფეხური 10-ჯერ მეტია წინანდელზე. ხმაურის ორი დონის ასეთ თანაფარდობას უწოდებენ ბელს. ის განისაზღვრება ფორმულით:



$$5. \quad I_b = I_g(I/I_0) \quad (1)$$

სადაც  $I$  – ბგერითი წნევის განსახილველი დონეა, პა;

$I_0$  – ადამიანის ყურის სმენადობის ზღვარია და უდრის 2.10-5 პა.

ერთიანი და თანაბრადდამორებული წერტილებისათვის ხმაურის ჯამური ( $L_j$ ) დონე გამოითვლება ფორმულით:

$$6. \quad L_j = L_1 + 10 \lg n, \quad \text{დბ} \quad (2)$$

სადაც  $L_1$  - ერთი წყაროდან ხმაურის დონეა, დბ ( $1 \text{დბ} = 10 \text{ბ}$ )

$n$  – ხმაურის წყაროს რიცხვია.

$10 \lg n$  არის ხმაურის ერთი წყაროს დონის დანამატი სიდიდე.

ხმაური ინტენსივობის მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად: პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება ისეთი ხმაური, რომლის ინტენსივობა აღწევს 80 დბ-ს. ასეთი ინტენსივობის ხმაური ადამიანის ჯანმრთელობისათვის სახიფათო არ არის. მეორე ჯგუფს მიაკუთვნებენ ისეთ ხმაურს, რომლის ინტენსივობა მერყეობს 80-დან 135 დბ. ერთი დღეღამის და მეტი დროის განმავლობაში, ასეთი ხმაურის ზემოქმედება იწვევს ადამიანის სმენის დაქვეითებას, ასევე შრომისუნარიანობის დაწევას 10-30%-ით.

ხმაური, რომლის ინტენსივობა მეტია 135 დბ მიეკუთვნება მესამე ჯგუფს და ყველაზე სახიფათოა. ასეთ ხმაურს იწვევს აირტურბინული გენერატორები (კონტეინერების გარეშე). 135 დბ-ზე მეტი ხმაურის სისტემატური ზემოქმედება (8-12 საათის განმავლობაში) იწვევს ადამიანის ჯანმრთელობის გაუარესებას, შრომის ნაყოფიერების მკვეთრ შემცირებას. ასეთ ხმაურს შეუძლია გამოიწვიოს ლეტალური შემთხვევებიც.

მუდმივ სამუშაო ადგილებში ბგერითი წნევებისა და ხმის წნევის დასაშვები დონეები მოცემულია ცხრილში 11.3.1, ხოლო ხმაურის დასაშვები დონეები მიმდებარე ტერიტორიის საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობებისათვის მოცემულია ცხრილში 11.3.2.

#### ცხრილი N11.3.1

	ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირე, ჰც								ხმაურის დონე, დბ
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	

დასახელება	ბგერიტი წნევის დონე, დბ								
<p>1. საწარმოში გარედან შემოჭრილი ხმაურისთვის, რომელმაც შეიძლება შეაღწიოს ისეთ ადგილებში ,სადაც განთავსებულია:</p> <p>ა) საკონსტრუქტორო ბიურო, კომპიუტერების განთავსებისა და პროგრამისტების სამუშაო ოთახები, ინფორმაციისა და ექსპერიმენტული მასალების თეორიული და ანალიტიკური დამუშავების ოთახები და ა.შ.</p> <p>ბ) მართვის აპარატის ორგანოები</p> <p>გ) დისტანციური დაკვირვების და მართვის კაბინები</p> <p>დ) იგივე ტელეფონური კავშირის გამოყენებით</p>	71	61	54	49	45	42	40	38	50
<p>2. საწარმოში წარმოქმნილი ხმაურისთვის, რომელმაც შეიძლება შეაღწიოს ისეთ ადგილებში ,სადაც განთავსებულია:</p> <p>ა) ინტელექტუალური და ზუსტი აწყობის სამუშაო ადგილები</p>	79	70	63	58	55	52	50	49	60
	94	87	82	78	75	73	71	70	80
	83	74	68	63	60	57	55	54	65

ბ) ლაბორატორია, სხვა სამსახურები	83	74	68	63	60	57	55	54	65
	94	87	82	78	75	73	71	70	80
3. მუდმივი სამუშაო ადგილები საწარმოს საამქროებსა და სხვა ტერიტორიებზე	103	96	91	88	85	83	81	80	90

## ცხრილი N11.3.2

#	სათავსებისა და ტერიტორიების გამოყენებითი ფუნქციები	დასაშვები ნორმები		
		L დღე (დბA)		L ღამე
		დღე	სადამო	
1	სასწავლო დაწესებულებები და სამკითხველოები	35	35	35
2	სამედიცინო დაწესებულებების სამკურნალო კაბინეტები	40	40	40
3	საცხოვრებელი და საძილე სათავსები	35	30	30
4	სტაციონარული სამედიცინო დაწესებულებები	35	30	30
5	სასტუმროების/ სასტუმრო სახლების/ მოტელი	40	35	35
6	სავაჭრო დარბაზები და მისაღები სათავსები	55	55	55
7	რესტორნების, ბარების, კაფეების დარბაზები	50	50	50
8	მაყურებლის/მსმენელის დარბაზები და საკრალური სათავსები	30	30	30
9	სპორტული დარბაზები და აუზები	55	55	55
10	მცირე ზომის ოფისების ( $\leq 100$ მ <sup>3</sup> ) სამუშაო სათავსები და სათავსები საოფისე ტექნიკის გარეშე	40	40	40
11	დიდი ზომის ოფისების ( $\geq 100$ მ <sup>3</sup> ) სამუშაო	45	45	45
12	სათათბირო სათავსები	35	35	35
13	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა $\leq 6$ ) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს,	50	45	40
14	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან მრავალსართულიან საცხოვრებელ სახლებს (სართულების	55	50	45

	რაოდენობა >6), კულტურულ, საგანმათლებლო, ადმინისტრაციულ და სამეცნიერო დაწესებულებებს			
15	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან სასტუმროებს, სავაჭრო, მომსახურების, სპორტულ და საზოგადოებრივ ორგანიზაციებს	60	55	50

საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის შემთხვევაში, უახლოეს საცხოვრებელ სახლებთან ხმაურის დასაშვები ნორმა, ცხრილი 9-ში მოცემული მონაცემების მიხედვით, დღის საათებში შეადგენს 50 დბ-ს, ხოლო ღამის საათებში 40 დბ-ს (ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა ≤6) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს).

გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის გავრცელება დაკავშირებული იქნება სამშენებლო სამუშაოების დროს გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობასთან.

გზმ-ის ეტაპზე, მოსალოდნელი ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის განსაზღვრისთვის შესრულდება ხმაურის გავრცელების გაანგარიშება, რომელიც მოიცავს:

- )] ხმაურის წყაროების და მათი მახასიათებლების განსაზღვრას;
- )] საანგარიშო წერტილების შერჩევას;
- )] ხმაურის წყაროებიდან საანგარიშო წერტილებამდე ხმაურის გავრცელების მიმართულების განსაზღვრას და გარემოს ელემენტების აკუსტიკურ გაანგარიშებებს, რომლებიც გავლენას ახდენს ხმაურის გავრცელებაზე (ბუნებრივი ეკრანები, მწვანე ნარგავები და ა.შ.);
- )] საანგარიშო წერტილებში ხმაურის მოსალოდნელი დონეების განსაზღვრას და მათ შედარებას ხმაურის დასაშვებ დონესთან;
- )] საჭიროების შემთხვევაში ხმაურის დონის შემამცირებელი ღონისძიებების შემუშავებას.

#### 11.4 ბიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

როგორც უკვე აღინიშნა, საპროექტო მიწის ნაკვეთი დაფარულია ბუჩქოვანი მცენარეული საფარით, სადაც ასევე გვხვდება გარკვეული რაოდენობის ხე-მცენარეც. ამ ეტაპზე მიმდინარეობს საპროექტო ტერიტორიის დეტალური ბოტანიკური კვლევა, რომელიც საჭიროების შემთხვევაში მოიცავს ხე-მცენარეული საფარის ტაქსაციასაც. ამასთან, დაგეგმილია შესაბამისი პროცედურები მცენარეული საფარის გარემოდან ამოღების შესახებ. დეტალური ინფორმაცია მცენარეული საფარის სახეობების, რაოდენობის და მათი გარემოდან ამოღების პირობების შესახებ, მათ შორის საკომპენსაციო ღონისძიებების ჩათვლით წარმოდგენილი იქნება გზმ-ის ანგარიშში.

### 11.5 ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე

საქმიანობის განსახორციელებლად შერჩეული ტერიტორია სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისაა, მაგრამ როგორც უკვე აღინიშნა ამ ეტაპზე დაგეგმილია მიწის კატეგორიის შეცვლის პროცესი.

ნაგებობის ფუნქციონირებისას ნიადაგზე შესაძლო ზემოქმედება შესაძლებელია გამოიწვიოს მხოლოდ ავარიულმა სიტუაციამ, ხოლო მშენებლობის პროცესში - ტექნიკის ან სატრანსპორტო საშუალებებიდან ნავთობპროდუქტების ავარიულმა დაღვრამ/გაჟონვამ;

ნიადაგზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი ავარიული რისკების ალბათობა.

მშენებლობის და ექსპლოატაციის ეტაპზე ნაგებობის ტერიტორიებზე, ავტოსატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართვა (მათ შორის ზეთის შეცვლა) დაუშვებელი იქნება. გარდა ამისა, მშენებლობის ეტაპზე რისკების შემცირების მიზნით განხორციელდება ტექნიკისა და ტრანსპორტის მუშაობის პროცესის მეთვალყურეობა და დაუყოვნებლივი რეაგირება დარღვევებზე.

### 11.6 ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე

ობიექტის გავლენის ზონაში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ფიქსირდება და აქედან გამომდინარე მათზე რაიმე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. თუმცა პროექტში ჩართულია არქეოლოგი, რომელიც ახორციელებს ტერიტორიის დეტალურ შესწავლას. ექსპერტის დასკვნა შესაბამისი პრევენციული, შემარბილებელი და სარეკომენდაციო ღონისძიებებით წარმოდგენილი იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

### 11.7 სოციალურ გარემოზე მოალოდნელი ზემოქმედება

პროექტის განხორციელება თავისი ფუნქციონირებით მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს სოციალური და ჰიგიენური პირობების გაუმჯობესებაში. პროექტის მშენებლობის დროს დასაქმდება დაახლოებით 50-70 ადამიანი. ობიექტის ექსპლოატაციის დროს დასაქმდება დაახლოებით 5-10 ადამიანი. ამასთან პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს ადგილობრივების და დამსვენებლების ცხოვრების პირობების გაუმჯობესებაში.

### 11.8 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

დაგეგმილი გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია უახლოესი დაცული ტერიტორიიდან, თბილისის ეროვნული პარკიდან, რომელიც ემთხვევა ზურმუხტის დამტკიცებულ საიტ საგურამოს, დაშორებულია დაახლოებით 625 მეტრით. შესაბამისად, პროექტის ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებსა და ზურმუხტის ქსელზე მოსალოდნელი არ არის.

## **11.9 ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება**

რაც შეეხება ნარჩენების წარმოქმნას, მშენებლობის ეტაპზე, შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს როგორც სახიფათო, ასევე არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას. სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების მართვის საკითხები მოცემულია ნარჩენების მართვის გეგმაში.

### **11.9.1 მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მისი წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება**

#### **მშენებლობის ეტაპი**

სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე შესაძლებელია წარმოიქმნას შემდეგი სახის როგორც არასახიფათო, ისე სახიფათო ნარჩენები:

**საყოფაცხოვრებო ნარჩენები** - რომელიც ძირითადად წარმოიქმნება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე და ძირითადად წარმოადგენს მუშა-მოსამსახურეთა კვების ნარჩენებს. აღნიშნული ნარჩენი შეგროვდება ტერიტორიაზე განთავსებულ საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ურნაში და გატანილი იქნება მუნიციპალური სამსახურის მიერ.

#### **სახიფათო ნარჩენებიდან შესაძლებელია შემდეგი სახის ნარჩენების წარმოქმნა:**

- საღებავების ნარჩენები და საღებავების ტარა;
- სახიფათო ნარჩენებით დაბინძურებული შესაფუთი მასალა;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები;
- სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები და სხვა;
- საწვავ-საპოხი მასალის ნარჩენები;
- ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩხრები და სხვა საწმენდი საშუალებები;
- შეღებების ელექტროდები;
- ნავთობპროდუქტების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი.

სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე უნდა მოეწყოს სპეციალური ოთახი, რომელსაც ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან. ნარჩენების განთავსება უნდა მოხდეს სპეციალური მარკირებით.

დროებითი განთავსების ადგილიდან ნარჩენების გატანა უნდა მოხდეს დაგროვების შესაბამისად, სახიფათო ნარჩენების გატანაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით.

ადგილზე შესაძლებელია მცირე დაღვრების (საწვავის/ზეთის) შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის (3-5 მ<sup>3</sup>) რემედიაცია (მაგ. in situ ბიორემედიაცია). დიდი დაღვრების შემთხვევაში საჭიროა დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის მოხსნა ტერიტორიის გარეთ გატანა და რემედიაცია. დაბინძურების ადგილზე შეტანილი უნდა იქნას ახალი გრუნტი და ჩატარდეს რეკულტივაციის სამუშაოები. მიზანშეწონილია დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტი რემედიაციისათვის გადაეცეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორს.

ნარჩენების მართვის ზემოთ აღნიშნული პირობების დარღვევამ შესაძლოა გამოიწვიოს რიგი უარყოფითი ზემოქმედებები გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე, ასე მაგალითად:

- ნარჩენების არასწორ მართვას (წყალში გადაყრა, ტერიტორიაზე მიმოფანტვა) შესაძლოა მოყვეს წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ასევე ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება და უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები;

სამშენებლო ნარჩენების და ფუჭი ქანების (ექსკავაციის პროცესში წარმოქმნილი) არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები და ა.შ. აქედან გამომდინარე მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ინერტული ნარჩენების განთავსება მოხდება მუნიციპალტეტის მიერ გამოყოფილ სამშენებლო ნარჩენების სანაყარო ტერიტორიაზე. აღნიშნულიდან გამომდინარე აუცილებელია ნარჩენების მართვის პირობების დაცვა და ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისი ქმედებების განხორციელება.

### **ექსპლუატაციის ეტაპი**

ნაგებობის ექსპლუატაციის ფაზაზე წარმოქმნილი ნარჩენებიდან აღსანიშნავია საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო ნარჩენები და გამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა მოხდება მუნიციპალური სამსახურის მიერ.

ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელია სახიფათო ნარჩენების საორიენტაციო რაოდენობები:

- საღებავების ნარჩენები და საღებავების ტარა - 10-20 კგ/წელ;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.) - 20 - 30 კგ/წელ;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები - 2-3 ერთ/წელ;
- სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები და სხვა - 4-6 ცალი/წელ;
- ნავთობპროდუქტების ნარჩენები, საპოხი მასალები (თხევადი) – 30-50 კგ/წელ;
- ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები - 10-20

კმ/წელ;

- რეზინის გამოყენებული საბურავები - 8-10 ერთ/წელ;
- ნავთობპროდუქტების/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი - რაოდენობა დამოკიდებულია დაღვრის მასშტაბებზე.

ტერიტორიიდან სახიფათო ნარჩენების შემდგომი მართვა უნდა განხორციელდეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით.

### **შემარბილებელი ღონისძიებები**

მშენებლობის ფაზაზე უზრუნველყოფილი იქნება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება, მათ შორის:

- სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიებზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები დაგროვების შესაბამისად გატანილი იქნება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე;
- სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო მოედანზე განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები, ხოლო სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოწყობა სპეციალური სასაწყობო სათავსი;
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება;
- სამშენებლო ბანაკიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით.

ექსპლუატაციის ფაზაზე სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის ნაგებობის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სპეციალური ფართი, რომელიც მოწყობილი იქნება გარემოსდაცვითი მოთხოვნების დაცვით, კერძოდ: სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება კერამიკული ფილებით; სათავსის ჭერი შედგებილი იქნება ტენმედეგი საღებავით; სათავსი ადჭურვილი იქნება გამწოვი ვენტილაციით, ხელსაბანით და წყალმიმღები ტრაპით.

ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით. მოხდება ნარჩენების სახეობრივი და რაოდენობრივი აღრიცხვა, რისთვისაც შედგენილი იქნება შესაბამისი ჟურნალი.



### 11.9.2 ნარჩენების მართვის გეგმა

#### I - ინფორმაცია ნარჩენების წარმომქმნელის შესახებ

<p><b>კომპანია</b>(დასახელება, საიდენტიფიკაციო ნომერი, რეგისტრაციის ნომერი, თარიღი)</p>	<p>შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ ს/კ - 412670097</p>	II –
<p><b>წარმომადგენელი</b> (სახელი, პოზიცია, საკონტაქტო ინფორმაცია)</p>	<p>მაკა გოდერძიშვილი გარემოს დაცვისა და ნებართვების დეპარტამენტის უფროსი გარემოსდაცვითი მმართველი; m.goderdzishvili@water.gov.ge ტელ: 599229925</p>	
<p><b>იურიდიული მისამართი</b> (რეგიონი, მუნიციპალიტეტი, ქალაქი, ქუჩა, ტელეფონ ნომერი, ფაქსი, ელექტრონული ფოსტა)</p>	<p>საქართველო, თბილისი, ვაკე-საბურთალოს რაიონი, ანა პოლიტკოვსკაიას №5 ტელ: +99532 93 00 00 ვებგვერდი: <a href="http://www.water.gov.ge">www.water.gov.ge</a></p>	
<p><b>ნარჩენების წარმომქმნელის საქმიანობის დეტალური აღწერა</b></p>	<p>შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ წყალმომარაგებისა და წყალარინების ქსელით მომსახურებას ახორციელებს მთელი საქართველოს მასშტაბით, ურბანული ტიპის დასახლებებისთვის ქ. თბილისის, ქ. მცხეთის, ქ. რუსთავისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის გარდა. კომპანიის ძირითადი საქმიანობაა: წყლის მოპოვება, დამუშავება და მიწოდება აბონენტებისათვის. ასევე, წყალმომარაგებისა და წყალარინების სისტემის პროექტირება, მშენებლობა, მონტაჟი, შეკეთება და ექსპლოატაცია.</p>	

## ადწერილობითი ნაწილი

№	ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო დიას/არა	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა	განზ. ერთეული
1	20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	.....	1000	კმ
2	16 06 01	მშენებლობაში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების და სპეცტექნიკის ტყვიის შემცველი აკუმულატორები	დიახ	H 15	10-15	ცალი/წელი
3	12 01 10	ნავთობპროდუქტების ნარჩენები, საპოხი მასალები (თხევადი, რომლებიც წარმოიქმნება გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების და სპეცტექნიკის ტექმომსახურებისას	დიახ	H 6	120-150	კმ
4	16 01 03	სატრანსპორტო საშუალებების და სპეცტექნიკის გამოყენებული საბურავები	არა	-	20-30	ცალი/წელი
5	10 03 23	შედულების ელექტროდები	დიახ	H 14	80-100	კმ
6	17 02 03	მიღები	არა	-	200-300	კმ

### III - დასკვნითი ნაწილი

საქმიანობის პროცესში გათვალისწინებულია ნარჩენების პრევენციის და ადდგენის შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ნებისმიერი სახის საწარმოო მასალა, ნივთები ან ნივთიერება ობიექტების ტერიტორიაზე შემოტანილი იქნება იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა კომპანიის მიერ განსახორციელებელი სამუშაოების სრულყოფილად წარმართვისათვის. ტერიტორიებზე მასალების ხანგრძლივი დროით დასაწყობება არ მოხდება;
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთიერებების დიდი ნაწილი შემოტანილი იქნება მზა სახით;
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების და ნივთიერებების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება გარემოსთვის უსაფრთხო და ხარისხიან პროდუქციას;
- უპირატესობა მიენიჭება ხელმეორედ გამოყენებად ან გადამუშავებად, ბიოლოგიურად დეგრადირებად ან გარემოსათვის უვნებლად დაშლად ნივთიერებებს, მასალებს და ქიმიურ ნაერთებს;
- წარმოქმნილი ნარჩენები შესაძლებლობისამებრ გამოყენებული იქნება ხელმეორედ (მაგ. ლითონის და პლასტმასის მასალები, ბეტონის მასალები და სხვ.).

### სეპარირების მეთოდის აღწერა

სახიფათო ნარჩენების სხვა ნარჩენებისგან განცალკევება. სამშენებლო ტერიტორიაზე მოხდება ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების მეთოდის დანერგვა, რაც გულისხმობს სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების ერთმანეთისგან განცალკევებას. აღნიშნულის უზრუნველყოფის მიზნით დაგეგმილია შემდეგი პროცედურები:

- 1) ობიექტის ტერიტორიაზე მოხდება ორი ერთმანეთისგან განსხვავებული კონტეინერის დადგმა, რომელიც იქნება შესაბამისად მარკირებული და ჰერმეტიკულად დახურული: ერთი მათგანი განკუთვნილი იქნება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად; მეორე - ისეთი მყარი სახიფათო ნარჩენების შესაგროვებლად, როგორცაა: სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები, ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები, თხევადი მასისგან თავისუფალი საღებავების ტარა, შედუღების ელექტროდები;
- 2) ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები (ელექტროლიტისაგან დაუცლელი) პირდაპირ გატანილი იქნება სპეციალურად გამოყოფილ, დახურულ შენობაში და განთავსდება სპეციალურ ხის ყუთებში, რომელსაც ექნება ლითონის ქვესადაგამი;
- 3) თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალცალკე შეგროვდება პლასტმასის ან ლითონის დახურულ კონტეინერებში და გატანილი

იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;

- )] ნახმარი საბურავები შეგროვდება ნარჩენის წარმოქმნის ადგილზე, მყარი საფარის მქონე ღია მოედანზე;
- )] პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.). დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;

**აკრძალული იქნება:**

- )] მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება;
- )] თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება ღია, ატმოსფერული ნალექებისგან დაუცველ ტერიტორიაზე;
- )] რეზინის ან სხვა ნარჩენების დაწვა;
- )] ზეთების, საპონი მასალების, ელექტროლიტის გადაღვრა მდინარეში ან კანალიზაციის სისტემებში ჩაშვება.

)]

წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები:

წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნებისთვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი პირობების დაცვა:

- )] სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის, ობიექტზე განთავსდება, სპეციალურად მარკირებული, ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- )] კონტეინერები დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
- )] ტერიტორიის კედლები და იატაკი, სადაც მოხდება კონტეინერების განთავსება მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;

ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებული მეთოდები, დამუშავების ოპერაციის კოდის მითითებით – კოდექსის I და II დანართების მიხედვით;

#	ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	განთავსების /აღდგენის ოპერაციები	ვის გადაეცემა და რა მიზნით
1.	20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	D1	განთავსდება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე
2.	16 06 01	მშენებლობაში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების და სპეცტექნიკის ტყვიის შემცველი აკუმულატორები	R4	რეციკლირების მიზნით გადაეცემა ნებართვის მქონე კომპანიას
3.	12 01 10	ნავთობპროდუქტების ნარჩენები, საპოხი მასალები (თხევადი, რომლებიც წარმოიქმნება გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების და სპეცტექნიკის ტექნომსახურებისას	R9 /D10	გადამუშავების მიზნით გადაეცემა ნებართვის მქონე კომპანიას
4.	16 01 03	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები	R3/R4	რეციკლირების მიზნით გადაეცემა ნებართვის მქონე კომპანიას
5.	10 03 23	შედულების ელექტროდები	R4	რეციკლირების მიზნით გადაეცემა ნებართვის მქონე კომპანიას
6	17 02 03	პლასტმასის მილების ნარჩენები	R3	რეციკლირების მიზნით გადაეცემა ნებართვის მქონე კომპანიას

**სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვის ზომებისა და მომუშავე პერსონალის შესაბამისი სწავლების დონისძიებები:**

- )] პერსონალს, რომელსაც შეეხება ექნება სახიფათო ნარჩენებთან ან/და დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება შრომის, გარემოსდაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;
- )] სამშენებლო ობიექტზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეც. ტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. საჭიროების შემთხვევაში, განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენებთან დაკავშირებულ ოპერაციების შესრულების შემდეგ პერსონალის ტანსაცმელი ექვემდებარება სპეციალურ დამუშავებას ან/და შეცვლას ახლით;
- )] სამშენებლო ობიექტებზე დასაქმებული პერსონალი მუდმივად გადის უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით სწავლებებს/ტრენინგებს. დასაქმებულ პერსონალს შეუძლია პირველადი დახმარების აღმოჩენა მოწამვლის ან ტრავმირების შემთხვევაში ნარჩენებთან მუშაობის დროს;
- )] სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ აქვს გავლილი შესაბამისი მომზადება, არა აქვს სპეცტანსაცმელი, ასევე ავადმყოფობის ნიშნების არსებობის შემთხვევაში;
- )] ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული იქნება მათი შეთავსებადობა;
- )] ნარჩენების დაგროვების ადგილებში დაუშვებელია უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა;
- )] ხანძარსაშიში ნარჩენების განთავსების ადგილებში სასტიკად იკრძალება მოწვევა და ღია ცეცხლით სარგებლობა;

**12. ინფორმაცია გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის ჩასატარებელი კვლევებისა და საჭირო მეთოდების შესახებ**

გზმ-ის ანგარიშის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ს მე-10 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობაში მოყვანის მიზნით, გზმ-ის ანგარიშის მოსამზადებლად, საპროექტო ტერიტორიაზე მიმდინარეობს დეტალური სავლელე კვლევა და მოხდება მონაცემების მეთოდური და პროგრამული დამუშავება. კვლევა და კვლევის შედეგების დამუშავება განხორციელდება შესაბამისი დარგის სპეციალისტების მიერ. გზმ-ის ეტაპზე:

- დაგეგმილი საქმიანობის აღწერის მიზნით:
  - )] მოხდება საპროექტო და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება. პროგრამული მეთოდების საშუალებით დაზუსტდება მანძილი საპროექტო

ტერიტორიასა და უახლოეს დასახლებულ პუნქტს, ასევე ზედაპირულ წყლის და სამრეწველო ობიექტს შორის. შესწავლილი იქნება ტერიტორიის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები;

- ) დეტალურად მოხდება ტექნოლოგიური ციკლის აღწერა, გზშ-ის ანგარიშში მოცემული იქნება დაზუსტებული ინფორმაცია ნაგებობების სიმძლავრის შესახებ, რისთვისაც გამოყენებული იქნება დანადგარების საპასპორტო მონაცემების ანალიზი;
- ) გზშ-ის ეტაპზე დაზუსტდება ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების წყაროების, ხმაურწარმომქმნელი დანადგარებისა და სალექარების განლაგება, ასევე დაზუსტდება ზედაპირულ წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილები. ატმოსფერულ ჰაერში ემისიებისა და ხმაურის გავრცელების შესაფასებლად განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები და პროგრამული ტექნოლოგიების გამოყენებით მოხდება მათი გავრცელების მოდელირება. შემუშავდება ზდრ-ის ნორმების პროექტი. ტერიტორიაზე დაზუსტდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის არსებობა და საჭიროების შემთხვევაში ღონისძიებები ჩატარდება მოქმედი ნორმების შესაბამისად;
- ) გზშ-ის ანგარიშში განხილული იქნება როგორც ტერიტორიის შერჩევის ასევე ტექნოლოგიის ალტერნატივები, მათ შორის ნულოვანი ალტერნატივა.
- ) გზშ-ის ეტაპზე, სავალე კვლევის მეთოდის და ატმოსფერულ ჰაერში ემისიებისა და ხმაურის გავრცელების კომპიუტერული მოდელირების საშუალებით გამოვლენილი იქნება გარემოს ის კომპონენტები, რომელზეც შესაძლებელია საქმიანობის განხორციელებამ ძლიერი ზემოქმედება მოახდინოს. წინასწარი შეფასებით, ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და ხმაურის გავრცელებასთან. ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია ნიადაგზე და მდ. არაგვზე, რაც შეეხება ზემოქმედების მასშტაბებს, წინასწარი შეფასებით, ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი;
- ) დეტალურად იქნება შესწავლილი საპროექტო ტერიტორიების ბიოლოგიური საფარის აღწერილობა და ზემოქმედების სახეები. გზშ-ის ეტაპზე განხილვას დაექვემდებარება ამ დოკუმენტის წინა თავებში მითითებული გარემოს კომპონენტები. ზემოქმედების შეფასებისთვის გამოყენებული იქნება კომპიუტერული და ანალიტიკური მეთოდები. აღნიშნულ კომპონენტებზე ზემოქმედება შეფასდება პირდაპირი, არაპირდაპირი, კუმულაციური, მოკლევადიანი, გრძელვადიანი, პოზიტიური და ნეგატიური ზემოქმედების თვალსაზრისით, რომელიც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს:

  - სამშენებლო სამუშაოებით;
  - ბუნებრივი რესურსების გამოყენებით;
  - გარემოს დამაბინძურებელი ფაქტორების ემისიით, ხმაურით, ნარჩენების განთავსებით;

- ავარიით ან ბუნებრივი კატასტროფით;
  - სხვა საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედებით;
  - გამოყენებული ტექნოლოგიით და მასალით.
- ) გაანალიზებული და ანგარიშში ასახული იქნება ობიექტზე მოსალოდნელი ინციდენტები და ავარიული სიტუაციები. შემუშავდება ინციდენტებზე და ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, მონიტორინგისა და ზემოქმედების შემცირების სამოქმედო გეგმა, ნარჩენების მართვის დეტალური გეგმა. აღნიშნულის განხორციელება მოხდება ტექნიკური რეგლამენტების მოთხოვნების გათვალისწინებით და პრაქტიკული გამოცდილების ანალიზის საშუალებით.