



IDS BORJOMI  
GEORGIA

შპს "აიდიეს ბორჯომი  
საქართველო"

ბორჯომის მინერალური წყლები  
#2 ჩამომსხმელი ქარხნის ტერიტორიაზე  
ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის  
პროექტი

სკრინინგის ანგარიში

შემსრულებელი: შპს „ჯითიეს კონსულტიმი“

2024 წელი  
თბილისი

## სარჩევი

1	შესავალი.....	3
2	საქმიანობის აღწერა.....	5
2.1	საპროექტო ტერიტორიის მოკლე მიმოხილვა .....	5
2.2	გამწმენდი ნაგებობის დახასიათება .....	8
2.2.1	არქიტექტურული ნაწილი .....	8
2.2.2	ტექნოლოგიური ციკლის დახასიათება.....	11
2.3	ნარჩენი წყლის წარმოქმნის მიმდინარე პროცესი.....	12
2.4	საკანალიზაციო და სანიაღვრე სისტემების დახასიათება .....	17
2.5	წყალმომარაგება და კანალიზაცია.....	20
2.5.1	საწარმოო და სამეურნეო ფეკალური წყლების წარმოქმნა.....	21
2.6	სამშენებლო სამუშაოები.....	21
3	გარემოს ფონური მდგომარეობა და მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	22
3.1	კლიმატურ მეტეოროლოგიურ პირობები .....	22
3.2	გეოლოგიური გარემო .....	22
3.2.1	ჭაბურღილის კვლევის შედეგები .....	22
3.2.2	გრუნტის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები .....	23
3.2.3	დასკვნები .....	25
3.3	ბიოლოგიური გარემო.....	26
3.3.1	ფლორა .....	26
3.3.2	მდ. მტკვრის იქთიოფაუნა.....	27
3.3.3	ფაუნა.....	28
3.4	ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობაზე .....	28
3.5	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტზე.....	29
3.6	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე .....	30
3.6.1	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა და დაბინძურების წყაროთა დახასიათება. ....	31
3.6.2	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.....	32
3.6.3	ემისიის გაანგარიშება.....	32
3.6.4	ემისიის გაანგარიშება გამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირებიდან.....	34
3.6.5	ემისიის გაანგარიშება ლამის დამუშავებიდან გ-4.....	36
3.6.6	ატმოსფერულ ჰაერზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მოკლე შეჯამება.....	37
3.7	ხმაურის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	37
3.8	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	38
3.9	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება.....	39
3.10	ნარჩენების მართვით მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	39
3.11	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადზე .....	39
3.12	სოციალურ - ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება .....	40
3.13	კუმულაციური ზემოქმედება.....	40
4	დანართები .....	41
4.1	დანართი N1. გრუნტის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები.....	41
4.2	დანართი N2 ბორჯომის მუნიციპალიტეტის მერიის წერილი .....	71
4.3	დანართი N3. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს შენიშვნებზე რეაგირება.....	73
4.4	დანართი 4. ტერიტორიის ტოპო გეგმა.....	79
4.5	დანართი N5. ტერიტორიის დრონით გადაღებული ფოტომასალა .....	80

# 1 შესავალი

ბორჯომის ჩამომსხმელი ქარხანა მდებარეობს საქართველოში, ქალაქ ბორჯომში, თბილისიდან 120 კმ-ს დაშორებით. ბორჯომის ჩამომსხმის ისტორია იწყება 1879 წლიდან, როდესაც პირველი ჩამომსხმელი საწარმო გაიხსნა და დაიწყო ბოთლებში ჩამომსხმული მინერალური წყლის წარმოება.

ამჟამად, ბორჯომის მუნიციპალიტეტის სოფ. ყვიზისის მიმდებარედ, მიმდინარეობს N2 საჩამომსხმელო ქარხნის ინფრასტრუქტურის მოწყობა, რა დროსაც სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და საწარმოო ჩამდინარე წყლების გაწმენდის მიზნით, საჭიროება გახდა გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა.

შპს "აიდიეს ბორჯომი საქართველო" მიერ მიმდინარე საქმიანობა, საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-2 დანართის 10.6. პუნქტის (ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა და ექსპლუატაცია) შესაბამისად სკრინინგს დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა.

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის შესაბამისად, წინამდებარე სკრინინგის ანგარიში მოიცავს შემდეგ ინფორმაცია:

## ა) საქმიანობის მახასიათებლები:

- ა.ა) საქმიანობის მასშტაბი;
- ა.ბ) არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება;
- ა.გ) ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით – წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება;
- ა.დ) ნარჩენების წარმოქმნა;
- ა.ე) გარემოს დაზინძურება და ხმაური;
- ა.ვ) საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი-საქმიანობის მასშტაბების და ხასიათის გათვალისწინებით, ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი მინიმალურია;

## ბ) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა:

- ბ.ა) ჭარბტენიან ტერიტორიასთან - საპროექტო ტერიტორიის დაშორების მანძილის და პროექტის სპეციფიკის გათვალისწინებით ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
- ბ.ბ) შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან - საპროექტო ტერიტორიის დაშორების მანძილის და პროექტის სპეციფიკის გათვალისწინებით ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
- ბ.გ) ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები - ზემოქმედება ამ მხრივ მოსალოდნელი არ არის;
- ბ.დ) დაცულ ტერიტორიებთან;
- ბ.ე) მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან;
- ბ.ვ) კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან;

## გ) საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი:

- გ.ა) ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი - პროექტი არ გულისხმობს ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედებას ;
- გ.ბ) ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა.

საქმიანობის განმახორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.

ცხრილი 1

საკანონმდებლო საფუძველი	მე-2 დანართის 10.6. პუნქტი (ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა და ექსპლუატაცია)
საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს "აიდიეს ბორჯომი საქართველო"
კომპანიის იურიდიული მისამართი	სამცხე-ჯავახეთი, ბორჯომის რაიონი, ბორჯომი, თორის ქ. 39

საქმიანობის განხორციელების მისამართი	ბორჯომის მუნიციპალიტეტი, სოფელი ყვიზისი, მარი ბროსეს ქუჩა, N 16
საქმიანობის სახე	ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ოპერირება
საიდენტიფიკაციო კოდი	404485053
ელექტრონული ფოსტა	<a href="mailto:alomidze@borjomi.com">alomidze@borjomi.com</a>
კომპანიის წარმომადგენელი	ალექსანდრე ლომიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	599 40 25 24
<b>საკონსულტაციო კომპანია</b>	შპს „ჯითიეს კონსულტიმი“
დირექტორი	გურამ ყაფლანიშვილი
ელ. ფოსტა	gtsconsulteam@gmail.com
საკონტაქტო ტელეფონი	574 999 898

## 2 საქმიანობის აღწერა

### 2.1 საპროექტო ტერიტორიის მოკლე მიმოხილვა

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტი, სოფელი ყვიბისი, მარი ბროსეს ქუჩა, N 16, მიწის ნაკვეთს აქვს არასასოფლო-სამეურნეო სტატუსი, რომლის საერთო ფართობია 93 453 მ<sup>2</sup>, მიწის ნაკვეთის საკადასტრო კოდია 64.22.04.012, რომელიც წარმოადგენს შპს "აიდიეს ბორჯომი საქართველო"-ს საკუთრებას.

შპს "აიდიეს ბორჯომი საქართველო"-ს მიერ, გამწმენდი ნაგებობის მოსაწყობად მიწის ნაკვეთის საერთო ფართობიდან (93 453 მ<sup>2</sup>), მოხდება დაახლოებით 330 მ<sup>2</sup> მიწის ნაკვეთის ათვისება. ამ ეტაპზე არსებული ინფორმაციით, განსახილველ ტერიტორიაზე მოწყობილია გამწმენდი ნაგებობის ინფრასტრუქტურა, სანიაღვრე და ტექნიკური, ასევე სამეურნეო-ფეკალური წყლების სისტემა და პარალელურად მიმდინარეობს ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილში მშენებარე ობიექტებიდან სამეურნეო-ფეკალური წყლების სისტემის მოწყობა, აღნიშნული მშენებლობის დასრულების შემდგომ ამავე უბანზე წარმოქნილი სამეურნეო-ფეკალური და საიაღვრე სისტემა დაერთებული იქნება წინამდებარე სკრინინგის ანგარიშში განხილულ გამწმენდის და სანიაღვრე სისტემას.

საპროექტო ტერიტორია, როგორც აღინიშნა მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, სოფ. ყვიბისის მიმდებარედ. უახლოესი ზედაპირული წყლის ობიექტი მდ. მტკვარი დაშორებულია 75 მ-ით, შპს "საქართველოს რკინიგზა"-ს ლიანდაგი 23 მ-ით. უახლოესი საცხოვრებელი სახლი, სოფ. ყვებისში გვხვდება 278 მ-ში, ხოლო სოფ. რველში 227 მ-ში. განსახილველი ტერიტორიიდან უახლოესი დაცული ტერიტორია „ბორჯომ-ხარაგაულის“ დაცული ტერიტორია GE000021 მდებარეობს 407 მ-ში, ხოლო სატყეო უბანი 17 მ-ში.

განსახილველი ტერიტორია, წარმოადგენს მაღალი ტექნოგენური დატვირთვის უბანს, სადაც პიველადი ზემოქმედება უკვე დამდგარია და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ გვხვდება.

ტერიტორიაზე გვხვდება ბიომრავალფეროვნების სინანტროპული სახეობები, განსახილველი უბანი არ გამოირჩევა ფლორის და ფაუნის მრავალფეროვნებით, რადგან წლებია მიმდინარეობს სამრეწველო საქმიანობები.

საპროექტო ტერიტორიაზე მისვლა შესაძლებელია საერთაშორისო მნიშვნელობის „ხაშური-ახალციხე-ვალე“ საავტომობილო გზის საშუალებით.

შპს "აიდიეს ბორჯომი საქართველო"-ს N2 საჩამომსმელო ქარხნის ტერიტორიაზე მოწყობილი გამწმენდი ნაგებობის გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 2 ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები

N	X	Y	N	X	Y
<i>გამწმენდი ნაგებობის განთავსების კოორდინატები</i>					
1	369073	4636293	3	369100	4636310
2	369078	4636285	4	369102	4636299
<i>გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული წყლის წყალჩაშვების კოორდინატი</i>					
N	X		Y		
	369116		4636364		

ნახაზი 1 სიტუაციური სკემა



სურათი 1 ტერიტორიის ზოგადი ხედები



რეზერვუარები



გამწმენდი ნაგებობის შენობა



N 2 ქარხანა



გამწმენდი ნაგებობის ტექნოლოგიური ციკლი

## 2.2 გამწმენდი ნაგებობის დახასიათება

### 2.2.1 არქიტექტურული ნაწილი

ტექნოლოგიური ციკლის განთავსებისთვის განსაზღვრული შენობა ერთ სართულიანია. შენობის და რეზერვუარების +0.00 ნიშნული შეესაბამება 775.40 მიწის ნიშნულს. შენობის გაბარიტებია: 12.40მX10.40მ, სიმაღლე: +0.00 ნიშნულს ზემოთ +6.15 მეტრია. საძირკვლის დაფუძნების სიმაღლე -2.50 მეტრი. მთავარი შესასვლელი კარი მიწის დონიდან აწეულია 200 მმ-ით.

ტექნოლოგიური ციკლი მოიცავს 5 ცალ ჩამდინარე წყლის გამწმენდ რეზერვუარს და შენობის შიგნით განთავსებულ ტექნოლოგიურ აღჭურვილობას.

საპროექტო შენობის კონსტრუქციული სისტემა შედგება მონოლითური რკინა-ბეტონის და ლითონის კონსტრუქციისაგან. გადახურვისთვის გამოყენებულია ლითონის ფერმები. გარე კედლების და სახურავის ფერმების შემავსებელია 100 მმ ზომის პოლიურეთანის სენდვიჩ-პანელები.

სენდვიჩ-პანელების წყობა ფასადზე: ჰორიზონტალურია.

შიდა ფართში გამოყენებულია ლითონის კარკასზე აწყობილი 100 მმ სიგანის პოლიურეთანის სენდვიჩ-პანელები. მათში კი მოეწყობილია მეტალო-პლასტმასის კარები.

შენობის შიგნით, +0.00 ნიშნულზე განთავსდება ჩამდინარე წყლის გასაწმენდად აუცილებელი დანადგარ-აგრეგატები. ასევე, შენობის ფუნქციისთვის შესაბამისი ოთახები. შენობის გარეთ განთავსებულია 5 ცალი უჟანგავი ლითონის რეზერვუარი, რომელიც დამონტაჟებულია რკინა-ბეტონის მონოლითურ ფილაზე. რეზერვუარები ერთმანეთთან დაკავშირდება ლითონის კონსტრუქციული ხიდით და ასასვლელი ლითონის სახანძრო ტიპის კიბეების საშუალებით.

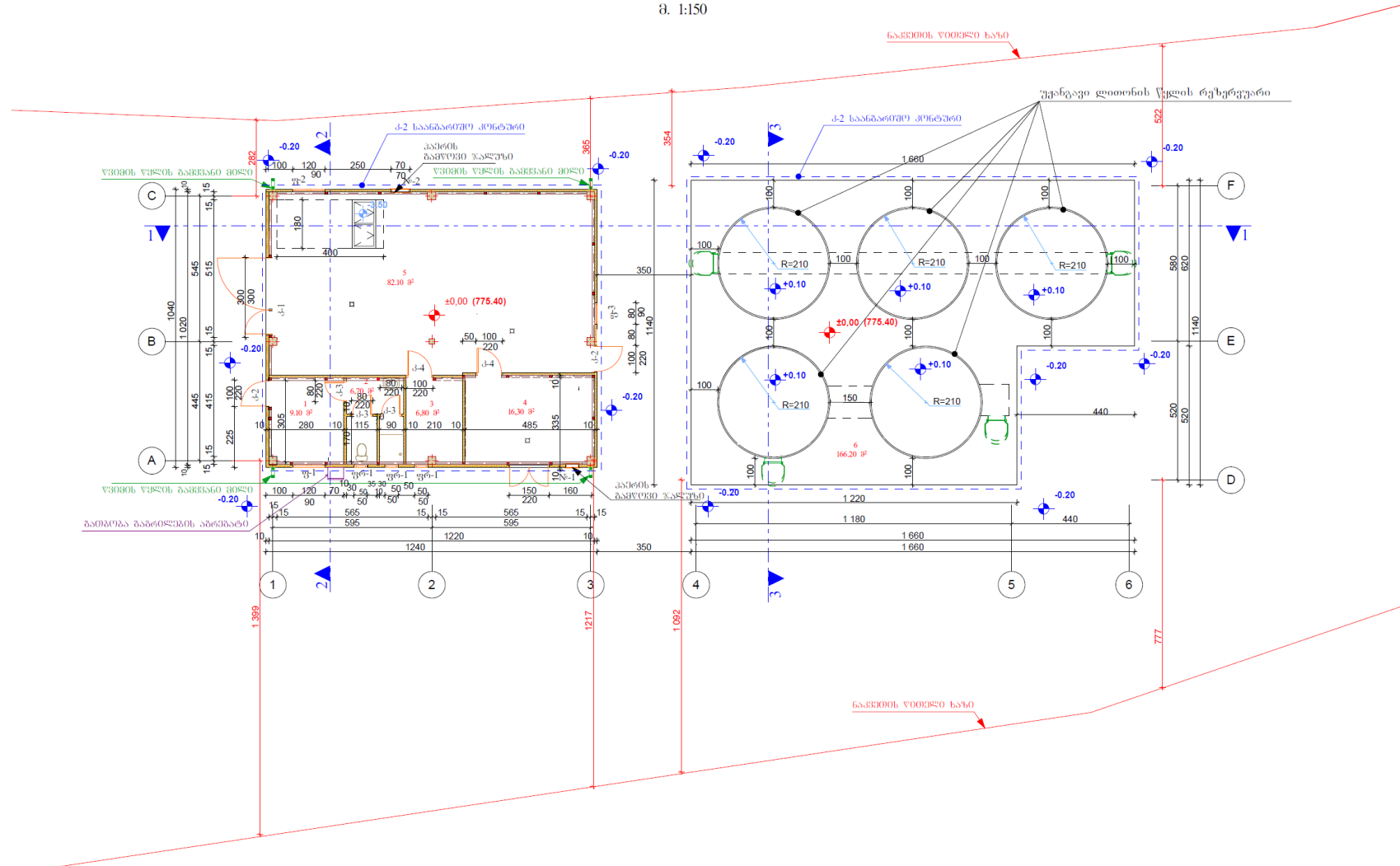
*ნახაზი 2.3დ ვიზუალიზაცია*





ნახაზი 3 გამწმენდი ნაგებობის შენობის გეგმა

ნაპოთნარე ვაქოს გამწმენდი  
შენიშვა-ნაგებობა  
გეგმა  
მ. 1:150

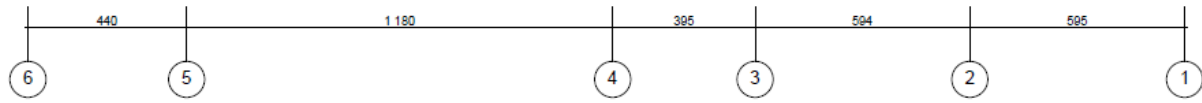
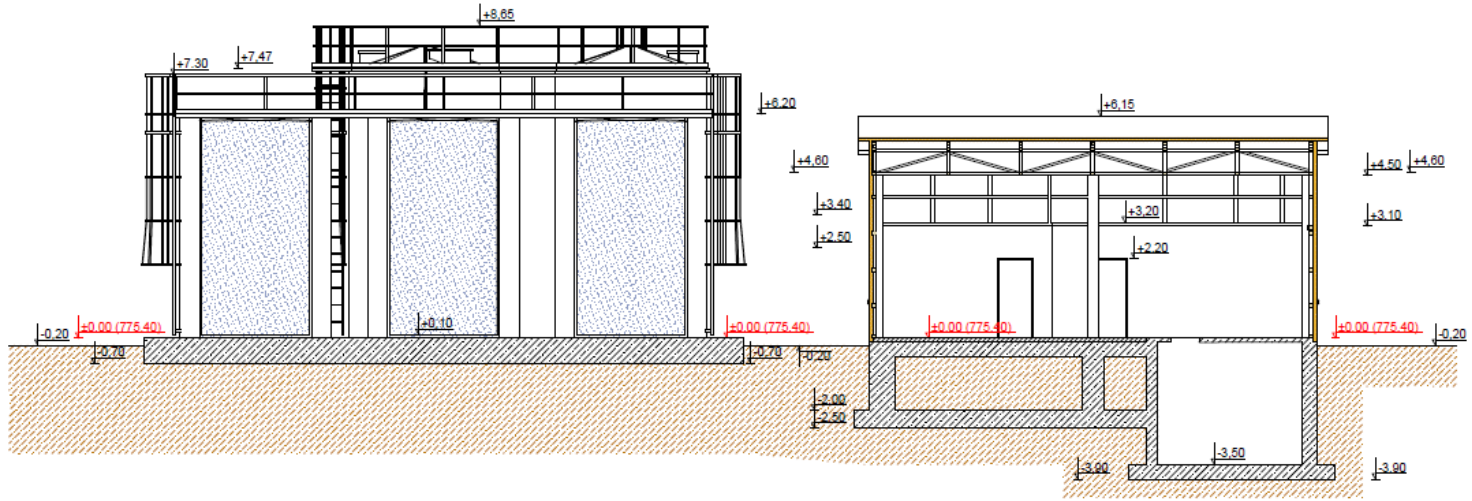


ნახაზი 4 ჭრის

პროექტი 1-1  
შ. 1:100

დაცემის წოდების ხაზი

დაცემის წოდების ხაზი



## 2.2.2 ტექნოლოგიური ციკლის დახასიათება

ბორჯომის N 2 ქარხანა მარაგდება ორი სახის წყლის ნედლეულით: მინერალური წყალი ჭაბურღილებიდან და დაბალი მინერალიზაციის წყაროს წყალი. მინერალური წყალი გამოიყენება ჩამოსასხმელად, ხოლო წყაროს წყალი გამოიყენება, როგორც ჩამოსასხმელად, ასევე პროცესის სხვა საჭიროებებისთვის, მათ შორის შიდა მოხმარებისთვის.

ბორჯომის N2 ჩამომსხმელი საწარმო განკუთვნილია ბორჯომის მინერალური წყლის ნედლეულის დასამუშავებლად, რომელიც მიეწოდება ჭაბურღილებიდან. დამუშავებისას ხდება არასტაბილური კომპონენტების მოცილება, გაფილტვრა და ჩამოსხმა მინისა და პლასტმასის ბოთლებსა და ალუმინის ქილებში.

ბორჯომის მინერალური წყალი არის მაღალი მინერალიზაციის ნატრიუმთან-ბიკარბონატული (ჰიდროკარბონატის) შემცველობის მინერალური წყალი, რომელიც გამოირჩევა სპეციფიკური შემადგენლობით. წყლის მოპოვება ხდება ღრმა ჭაბურღილებიდან, საიდანაც წყალი მიეწოდება ჩამომსხმელ საწარმოს. მინერალური წყლის ქიმიური შემადგენლობა ძირითადი იონებისა და მძიმე მეტალების მითითებით მოცემულია ქვემოთ, ცხრილში, აქვე უნდა აღინიშნოს რომ წყლის პარამეტრებს მძიმე მეტალები მცირე ოდენობით კვალის სახით ჭაბურღილებიდან მოყვება.

*ცხრილი 3 ბორჯომის საწარმოში #2 მინერალური და ტექნიკური წყლის ქიმიური შემადგენლობა*

პარამეტრი	ერთეული	ბორჯომის მინერალური წყლის ნედლეული	საწარმოში გამოყენებული ტექნიკური წყალი
pH	-	6,5	7,2
ტემპერატურა	°C	32	-
TDS	მგ/ლ	2000-6000	<500
კალციუმი (Ca)	მგ/ლ	40-100	25-80
მაგნიუმი (Mg)	მგ/ლ	30-80	<20
ნატრიუმი (Na)	მგ/ლ	1000-1700	<20
ბიკარბონატი (HCO <sub>3</sub> )	მგ/ლ	3000-4500	150-300
ქლორი (Cl <sup>-</sup> )	მგ/ლ	<350	<20
სულფატი (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	მგ/ლ	<50	<50
BOD <sub>5</sub>	მგ/ლ O <sub>2</sub>	<3	<3
COD	მგ/ლ O <sub>2</sub>	<3	<3
ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> )	მგ/ლ	<0,2	<0,2
ნიტრატი (NO <sub>3</sub> )	მგ/ლ	<0,5	12
ამონიუმი (NH <sub>4</sub> )	მგ/ლ	4,5	<0,5
N (ჯამი)	მგ/ლ	<1	<15
P (ჯამი)	მგ/ლ	<2	<0,5
რკინა (ჯამი)	მგ/ლ	<0,2	<0,2
ქრომი (Cr)*	მგ/ლ	<0,1	<0,1
ტყვია (Pb)*	მგ/ლ	<1,0	<1,0
სპილენძი (Cu)*	მგ/ლ	<3,0	<3,0
ნიკელი (Ni)*	მგ/ლ	<1,0	<1,0
თუთია (Zn)*	მგ/ლ	<4,0	<4,0
კალა (Sn)*	მგ/ლ	<2,0	<2,0

ჩამოსხმელ ქარხანაში მიღებული ნედლის წყლის დამუშავება ხდება თავდაპირველად გაფილტვრით, რაც ექვემდებარება ტექნოლოგიური მოთხოვნებით გათვალისწინებულ პარამეტრებს, რის შემდეგაც წყალი ინახება მინარაღური წყლის შესანახ სპეციალურ ავზებში.

მინერალური წყლის დადგენილ პარამეტრებამდე დამუშავება და ტექნოლოგიური დამუშავება ითვალისწინებს მექანიკურ გაფილტვრას, აერაციას, კონკრეტული კომპონენტების მოშორებას, მედია ფილტრების გამოყენებით, საბოლოო გაფილტვრას და ჩამოსხმას სხვადასხვა კონტეინერებში. ჩამოსხმის ტექნოლოგია, ასევე მოიცავს რამდენიმე ტექნოლოგიურ პროცესს, როდესაც საწარმოო (პროცესის) ნარჩენი წყალი წარმოიქმნება. ძირითადად ასეთი პროცესები მედია ფილტრების გასწორებას გულისხმობს, აგენტების ქიმიური დამუშავებით და ტექნიკური და მინერალური წყლით ჩამორეცხვით.

ჩამოსხმის ტექნოლოგია მოიცავს ხაზების, ინფრასტრუქტურის, მილებისა და მთლიანად შენობის გაწმენდისა და დასუფთავების პროცესს. საწარმოს ყველა განყოფილება აღჭურვილია CIP (ფილტრების სისტემა) სისტემებით, წმენდისა და დასუფთავების მიზნებისთვის. CIP წმენდის შემდეგ ყველა სისტემა ისევ ირეცხება და იწმინდება ტექნიკური და მინერალური წყლით. ქარხნის ტერიტორიის დასუფთავებისთვის გამოყენებული დამარბილებელი და სადეზინფექციო საშუალებები, მაგალითად ისეთი როგორც არის „CALGONIT STERILIZED FORTE 15“, „12DEZMARK“ და სხვა ბაზარზე არსებული საშუალებები, რომლის გამოყენებაც უსაფრთხოა აღნიშნული მიზნებისთვის.

ნარჩენი წყლის წარმოქმნა, ასევე დაკავშირებული ტექნოლოგიურ პროცესებთან. ნარჩენი წყლის წარმოქმნის ძირითადი წყაროა წყლის გაფილტვრის ზონა და წყლის წმენდისა და დასუფთავების პროცესი, ასევე ჩამოსახმელი ზონები საწარმოს შენობის შიგნით. სხვადასხვა პროცესებიდან წარმოქმნილი ნარჩენი წყლის რაოდენობისა და ხარისხის შესახებ დეტალური ინფორმაცია წარმოდგენილია ქვემოთ.

### 2.3 ნარჩენი წყლის წარმოქმნის მიმდინარე პროცესი

ბორჯომის ჩამოსხმელ ქარხანაში #2 წარმოქმნილი ნარჩენი წყლის რაოდენობა მნიშვნელოვანწილად დამოკიდებულია ბორჯომის მინერალური წყლის რაოდენობაზე, რომელიც მუშავდება ქარხანაში. წყლის გამოშვების ფორმა მნიშვნელოვნად განსხვავდება. რეკომენდირებულია ბუფერული რეზერვუარის გამოყენება ნარჩენი წყლის ხარისხის გათანაბრებისთვის.

წინამდებარე სკრინინგის ანგარიშით გათვალისწინებული გამწმენდ ნაგებობაში ხვდება ქარხნის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლები და საწარმოო წყლები რომელიც წარმოქმნება ბორჯომის მინერალური წყლების გაფილტვრას, არასტაბილური და სპეციფიკური კომპონენტების მოცილებას, შუშის და პლასტმასის ბოთლებსა და თუნუქის ქილებში ჩამოსხმას, შენობის, ხაზებისა და მილების ინფრასტრუქტურის.

სამეურნეო წყლის შეფასება მთლიანად ეფუძნება ქარხანაში მომუშავე თანამშრომელთა რაოდენობას. სამეურნეო წყალი მოიცავს ოფისების, სააბაზანოების, საშხაპეების წყალს, ასევე სასადილოსა და სამზარეულოს ნაწილს, რომელიც მოწყობილია ბორჯომის ჩამოსხმელ ქარხანაში. შეფასების მიხედვით, საშუალო წყლის მოხმარება თითოეულ თანამშრომელზე შეადგენს დაახლოებით 120 ლიტრს დღეში, რაც აღემატება ევროკავშირის ნორმებს, მაგრამ ბორჯომის რეგიონისთვის საშუალო მაჩვენებელია. ივარაუდება, რომ თანამშრომლები ადგილზე არიან დღეში 8 საათის განმავლობაში, სამ ცვლად. ბორჯომის N2 ქარხნის ტერიტორიაზე დასაქმებულია დაახლოებით 330 ადამიანი.

ბორჯომის N2 ქარხნის ტერიტორიაზე დამონტაჟებულია ეკოპრეს მიერ FENNO WATER-ის დანადგარი, რომლის წარმადობაც არის - 440 მ<sup>3</sup>/დღეში, შესაბამისად 160 600 მ<sup>3</sup>/წელ, რომლის ეფექტურობაც მოცემულია ცხრილში 4, აღნიშნული დანადგარის ეფექტურობა აკმაყოფილებს კანონმდებლობის მოთხოვნებს.

ცხრილი 4

შეწონილი ნაწილაკები	60 მგ/ლ
ჟმმ (ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება)	25 მგ O <sub>2</sub> /ლ
ჟქმ (ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება)	125 მგ O <sub>2</sub> /ლ
საერთო ფოსფორი	2 მგ/ლ
საერთო აზოტი	15 მგ/ლ
დეტერგენტები (სზან)	2,0 მგ/ლ

ცხრილი 5 გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა

Q პროცესიდან	400 მ <sup>3</sup> /დღეში
Q სამეურნეო	40 მ <sup>3</sup> /დღეში
Q ჯამი	440 მ <sup>3</sup> /დღეში
q პარამეტრები	25 მ <sup>3</sup> /სთ

გამწმენდი ნაგებობის მიერ გაწმენდის პროცესის ძირითადი ეტაპები შემდეგია:

- სკრინინგი
- შემავალი წყლის ტუმბვა
- გათანაბრება /ტუმბვა MBBR (მომრავი ბიო-რეაქტორი) პროცესისთვის, PH-ის გაზომვა
- MBBR პროცესის უჟანგბადო რეაქტორი
- აერაციის რეაქტორი და MBBR პროცესის ცირკულაციის ტუმბვა
- DAF პროცესის სწრაფი შერევა
- DAF პროცესის ნელი შერევა
- DAF პროცესი
- DAF პროცესისთვის დისპერსიული წყლის მოწყობილობა
- მეთანოლის მიწოდების მოწყობილობა
- NaOH-ის მიწოდების მოწყობილობა
- Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> -ის მიწოდების მოწყობილობა
- პეროქსიდის წყლის მიწოდების მოწყობილობა
- ლამის ავზი
- ლამის გაუწყლოება
- პოლიმერის მიწოდება ნალექის გაუწყლოებისას (გაწმენდის პროცესისგან მიღებული მყარი ნარჩენის შემკვრელი დანამატი (გაუწყლოვნების ეფექტურობის გასაზრდელად)

გამწმენდ ნაგებობას, ელ. ენერგია მოეწოდება ქარხანაში არსებული ქსელიდან.

ქარხნიდან ნარჩენი წყალი იტუმბება სკრინინგისთვის. სკრინინგი ხდება ცილინდრული ფილტრით. ცილინდრული ფილტრის სიმძლავრეა 50 მ<sup>3</sup>/სთ. ცილინდრული ფილტრის ტიპია FW500/1500/3. ცილინდრული ფილტრის დაცალკეების სიმძლავრეა 3 მმ. ფილტრი იმართება სენსორით, რომელიც მოთავსებულია ფილტრის შემავალ ყუთში. ფილტრები გადატანილი უნდა იქნას კონტეინერში ხრახნული ტრანსპორტიორის FW 200/2.0-ის მეშვეობით.

**შემავალი წყლის ტუმბვა:** სკრინინგიდან ნარჩენი წყლის გადატანა ხდება შემავალი წყლის სატუმბ სადგურში. სატუმბი სადგური გაკეთებულია ცემენტისგან და მოთავსებულია მიწის ქვემოთ. სატუმბი ავზის დიამეტრია 2,0 მ, სიღრმე - 3,5 მ.

ავზში წყლის მაქსიმალური დონეა 3,5 მ. წყლის მაქსიმალური მოცულობა ავზში არის 9,4 მ<sup>3</sup>.

სატუმბ სადგურში არის ორი წყალქვეშა ტუმბო. თითოეული ტუმბოს სიმძლავრეა 40მ<sup>3</sup>/სთ. თუ ორივე ტუმბო მუშაობს ერთდროულად, ტუმბვის მაქსიმალური სიმძლავრე შეადგენს 70 მ<sup>3</sup>/სთ.

შემავალი წყლის სატუმბი სადგურიდან ნარჩენი წყალი იტუმბება გამთანაბრებელ ავზში.

**გამთანაბრება/ ტუმბვა MBBR პროცესისთვის:** ნარჩენი წყალი სკრინინგის შემდეგ იტუმბება გამთანაბრებელ ავზებში. ავზების ჯამური მოცულობაა 200მ<sup>3</sup>. გამთანაბრებელი ავზის პარამეტრები შემდეგია: D - 5,25მ, ავზის სიმაღლე +6,00 მ, ხოლო მაქსიმალური H წყლის სიმაღლე - 5,55 მ. ავზი დამზადებულია სპილენძისგან და გარედან დაფარული ეპოქსიდური საღებავით.

გამთანაბრებელ ავზში დამონტაჟებულია 1 პოლიკარბონატის წყალქვეშა შემრევი (მეორე ტუმბო არის სათადარიგო შესანახად) ნარჩენი წყლის ერთგვაროვნების შესანახუნებლად. ავზი დამონტაჟებულია. ავზი დამონტაჟებულია 1 პოლიკარბონატის ნარჩენი წყლის მიწისქვეშა ტუმბოში (მეორე ტუმბო არის სათადარიგო შენახვისთვის). MBBR პროცესის შემავალი წყლის სატუმბის სიმძლავრეა - წარმადობა q = 25მ<sup>3</sup>/სთ. სატუმბი მუშაობს დონის სენსორის მიხედვით, რომელიც მოთავსებულია კონტეინერში. კონტეინერიდან ნარჩენი წყალი იტუმბება MBBR პროცესის უჟანგბადო რეაქტორში.

**MBBR პროცესის უჟანგბადო რეაქტორი:** ბიოლოგიური MBBR პროცესის პირველი ეტაპია უჟანგბადო (ანოქსიკური) რეაქტორი. რეაქტორის პარამეტრები შემდეგია:

D = 4,2Q მ; ავზის სიმაღლე = 6,00 მ, წყლის სიმაღლე = 5,5 მ, წყლის ავზის მოცულობაა 75 მ<sup>3</sup>. ავზი დამზადებულია უჟანგავი ფოლადისგან - AISI 304. უჟანგბადო რეაქტორში დამონტაჟებულია ვერტიკალური დაბალი სიჩქარის ფსკერის შემრევი/აერატორი.

მართვის მოწყობილობა დამონტაჟებულია ავზის ზედაპირის ხიდზე. უჟანგბადო რეაქტორს საჭიროებისას შეუძლია ამ შემრევი აერატორით მოახდინოს აერაცია. მიქსერი უზრუნველყოფს Mutag BioChip 30TM-ის მატარებლების ტივტივს ავზში.

უჟანგბადო ავზში 16 მ<sup>3</sup> Mutag BioChip 30TM მატარებლები ბიომასისთვის წარმოადგენს MBBR პროცესის შემადგენელ ნაწილს.

ბიომასა ჩაედინება სკრინინგის მილით პროცესის შემდეგ ეტაპზე აერაციის რეაქტორში.

**MBBR პროცესის აერაციის რეაქტორი და ცირკულაციის ტუმბვა:** ბიოლოგიური MBBR პროცესის მეორე ეტაპია აერაციის რეაქტორი. რეაქტორის პარამეტრებია:

D = 4,20 მ; ავზის სიმაღლე = 6,00 მ, წყლის სიმაღლე = 5,5 მ, ავზში წყლის მოცულობაა 75 მ<sup>3</sup>. ავზი დამზადებულია უჟანგავი ფოლადისგან - AISI 304. აერაციის რეაქტორში დამონტაჟებულია აერაციის უხეში დიფუზორები ბიომასის აერაციისთვის. ჰაერის დონე რეაქტორში რეგულირდება აერაციის კომპრესორებით. ჰაერი უზრუნველყოფს Mutag BioChip 30TM მატარებლების ტივტივს ავზში. აერაციის ავზში 16 მ<sup>3</sup> Mutag BioChip 30TM მატარებლები ბიომასისთვის წარმოადგენს MBBR პროცესის შემადგენელ ნაწილს.

ბიომასის ცირკულაციის სატუმბი მოწყობილობა დამონტაჟებულია აერაციის რეაქტორის ბოლოში. მოძრავი ბიომასა იტუმბება უჟანგბადო რეაქტორის დასაწყისში საწარმოს შემავალი წყლის ნაკადის საშუალოდ 200%-ის ოდენობით.

ტუმბოს სიმძლავრეა 40მ<sup>3</sup>/სთ. სატუმბი დამონტაჟებულია სპეციალურ სატუმბ ჭაში, რომელიც დამზადებულია პერფორირებული ფოლადის ფირფიტისგან.

ბიომასა სკრინინგის მილის გავლით მიემართება პროცესის შემდეგი ეტაპისკენ, რომელიც არის ფლოტაციის მოწყობილობა (DAF).

**DAF პროცესის სწრაფი შერევა:** ფლოტაციის შემავალ მილში არის სტატიკური მილის შემრევი ნარჩენი წყლის შესარევად პეროქსიდულ წყალში და  $Al_2(SO_4)_3$  ან (PAX) ხსნარში. სტატიკური შემრევის პარამეტრებია: DN150 x 750 მმ. სტატიკური შემრევის წინა ნაწილში არის დამაკავშირებელი პეროქსიდული წყლისა და  $Al_2(SO_4)_3$ -ის ხსნარის რაოდენობის განსაზღვრისთვის.

**DAF პროცესის ნელი შერევა:** სწრაფი შერევის შემდეგ მოდის ნელი შერევის კამერა მასის გასაზრდელად. შესარევი ავზი არის ფლოტაციის ავზის წინ. შერევა ხდება მომრევით, რომელიც აღჭურვილია შესაბამისი ძრავით. პოლიმერის ხსნარი ისხმება ნელი შერევის ავზში ფლოკულაციის გასაუმჯობესებლად. ნელი შერევის ერთი ავზია წარმოდგენილი ორი მომრევით. ნელი შერევის ავზის მოცულობაა 4,7მ<sup>3</sup>. შეკავების დროა 11,3 წთ, როდესაც ნაკადი არის 25 მ<sup>3</sup>/სთ. ავზის პარამეტრებია: W=2,25მ, L=1,0მ, H<sub>წყლის სიმაღლე</sub>=2,1 მ.

**ფლოტაცია (DAF):** ნელი შერევის კამერიდან, ნარჩენი წყალი მიემართება ფლოტაციის ავზისკენ. ფლოტაციის ავზის ზედაპირი ფართობია 7,8მ<sup>2</sup>, W=2,25მ, L=3,50მ. ზედაპირის დატვირთვა შეადგენს 3,2 მ/სთ. წყლის დონე არის 2,1 მ. ლამის ამოტანა ხდება ზედაპირზე სადისპერსიო წყლით. ლამის გადატანა ლამის ავზში ხდება ავტომატური ზედაპირის სკრეპერით, ხოლო ფსკერის ლამის - ამწეს მეშვეობით. დისპერსიისთვის საჭირო წყლის ამოღება ხდება ფლოტაციის ავზის შუა დონიდან. გასუფთავებული ნარჩენი წყალი მიემართება გადასაღვრელი არხის მეშვეობით ფლოტაციის ავზიდან გასუფთავებული ნარჩენი წყლის სატუმბი ავზისკენ. გასუფთავებული ნარჩენი წყალი იტუმბება ლამის ცილინდრული შემასქელებლის სარეცხ ბადეში. ავზიდან გადასაღვრელი წყალი მიემართება გადასამუშავებელი საწარმოდან გარეთ.

**სადისპერსიო წყლის მოწყობილობა DAF პროცესისთვის:** წარმოდგენილი იქნება ერთი სადისპერსიო წყლის სატუმბი  $q = 10\text{მ}^3/\text{სთ} \times 6,0$  ბარი, ერთი სადისპერსიო ჰაერის კომპრესორი  $q = 195$  ლ/წთ  $\times 6$  ბარი და ერთი სადისპერსიო წყლის შესაკუმში ჭურჭელი 150 ლ მოცულობის. ჰაერის გამოშვება მოხდება წყალში სპეციალური გამომშვებით. ფლოტაციის ავზის ფსკერზე არის საქშენი მილი, რომლის მეშვეობითაც სადისპერსიო წყალი მიემართება ფლოკულირებულ ნარჩენ წყალში.

მეთანოლის მისაწოდებელი მოწყობილობა (თუ ამის საჭიროება არსებობს ბიოლოგიურ პროცესში) მეთანოლის ხსნარის მიწოდება ნახშირბადის რაოდენობის გასაზრდელად ნარჩენ წყალში ბიოლოგიური პროცესისთვის ხდება საჭიროების შემთხვევაში. ქიმიური ხსნარი მიეწოდება საწარმოს სითხის ფორმით. მეთანოლის ხსნარის მიწოდება ხდება IBC-ის ქიმიური კონტეინერიდან  $V = 1\text{მ}^3$ . მეთანოლის ხსნარი მიეწოდება მილსადენს უჟანგბადო რეაქტორამდე.

**NaOH-ის მიწოდების მოწყობილობა:** NaOH-ის ხსნარი მიეწოდება pH-ის რეგულირებისთვის, რათა კოაგულაციის პროცესი სწორად წარიმართოს ფლოტაციის პროცესში. ქიმიური ხსნარის მიწოდება ხდება საწარმოსთვის თხევად მდგომარეობაში. NaOH-ის ხსნარი მიეწოდება IBC-ის ქიმიური კონტეინერიდან  $V = 1\text{მ}^3$ . NaOH-ის ხსნარი მიეწოდება მილსადენს უჟანგბადო რეაქტორამდე. მიწოდების რაოდენობა დგინდება pH-ის საზომის მიხედვით უჟანგბადო რეაქტორში.

**$Al_2(SO_4)_3$  ან (PAX) და პეროქსიდული წყლის ( $H_2O_2$ ) მიწოდების მოწყობილობა:** ორივე ქიმიური ნივთიერება მიეწოდება როგორც კოაგულანტი და პეროქსიდული წყალი ასევე, როგორც ქიმიური აერაცია, DAF პროცესის წინ.  $Al_2(SO_4)_3$ -ის მიწოდება ხდება IBC-ის ქიმიური

კონტეინერიდან  $V = 1\text{მ}^3$ . ქიმიური ხსნარის მიწოდება ხდება მემბრანაიანი ტუმბოს მეშვეობით სტატიკურ შემრევში DAF-ის მოწყობილობამდე. მიწოდების ტუმბო ამუშავდება როდესაც წყლის შესაშვები ტუმბო ამუშავდება.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ -ის ხსნარი მიეწოდება  $150\text{--}250\text{ მლ/მ}^3$  40%-იანი ხსნარის ფორმით.

პეროქსიდული წყლის მიწოდების კონცენტრაციის შემსუბუქება ხდება დღეში ერთხელ ნომინალური შემავალი კონცენტრაციით.

მიწოდების რაოდენობაა  $250\text{--}500\text{ მლ/მ}^3$ , 5% წყლის ხსნარი. პეროქსიდული წყალი ხელს უწყობს კოაგულაციას და ამცირებს ორგანულ დატვირთვას ნარჩენი წყლიდან. მიწოდების ტუმბო ამუშავდება, როდესაც შემავალი ტუმბო ამოქმედდება.

პეროქსიდული წყლის მიწოდების ავზის მოცულობაა 500ლ.

**ლამის ავზი:** ლამის რაოდენობა საცავში არის  $8\text{ მ}^3/\text{დღეში}$  და  $2,880\text{ მ}^3$  წელ. ზედაპირისა და ფსკერის ლამი ფლოტაციიდან მიემართება ლამის ავზში  $6\text{ მ}^3$  მოცულობით. ლამის საცავი ავზი არის ფლოტაციის ავზის უკან და დამზადებულია უჟანგავი ფოლადისგან. ლამის საცავი ავზიდან იტუმბება ცილინდრულ შემსქელებელში/ტომარისებურ საშრობში სპირალური ხრახნიანი ტუმბოთი. ლამის საცავი ავზის შეკავების დრო არის 18 სთ.

**ლამის გაუწყლოების მოწყობილობა FW 500/1500 & SD 800 შემავალი ზედმეტი ლამი:**

ლამის რაოდენობა  $240\text{ კგ/დღეში}$  ლამის კონსისტენცია  $3\% \text{ DS}$

ლამის ნაკადი  $8\text{ მ}^3/\text{დღე}$

აღნიშნული ლამის გაუწყლოების<sup>1</sup> მოწყობილობა განკუთვნილია ფლოტაციის ლამის გასაშრობად, MBBR-ის პროცესის საბოლოო ფლოტაციიდან.

ლამის შეტუმბვა ხდება ექსცენტრიკული ხრახნიანი ტუმბოთი ლამის გაუწყლოების მოწყობილობაში, რომელიც შედგება ცილინდრული შემსქელებლისა და ტომარისებური გამშრობი მექანიზმისგან.

ლამის გაუწყლოების ამ მექანიზმის სიმძლავრეა  $2\text{მ}^3/\text{სთ}$ , როდესაც ლამის კონცენტრაცია შეადგენს  $3\% \text{ DS}$ -ს. ლამის გაუწყლოება ხდება შედეგი ოდენობით:  $240\text{ კგ DS/დღეში}$ ,  $60\text{ კგ DS/სთ}$ .

გამშრალი ლამის მყარი მშრალი ნივთიერება  $20\% \text{ DS}$  ლამის გაუწყლოების მოწყობილობა განკუთვნილია მუშაობისთვის  $4\text{ სთ/დღეში}$ . გასუფთავებული ნარჩენი წყლის მიწოდება ხდება ცილინდრული შემსქელებლის ბადისებრ სარეცხში. სარეცხი წყლის საჭიროებაა  $2,5\text{ მ}^3/\text{სთ} \times 5,5$  ბარზე.

**პოლიმერის მიწოდება ლამის გაუწყლოებისას:** პოლიმერის მიწოდება ლამისთვის ხდება წყლის გამოცალკევებისთვის ლამიდან ლამის გაუწყლოების მექანიზმამდე.

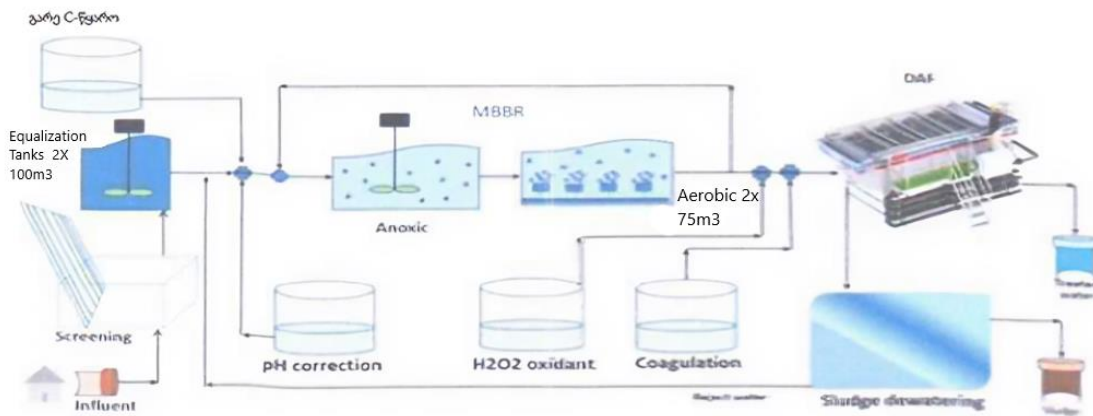
პოლიმერის მიწოდების რაოდენობაა  $3\text{--}4\text{ კგ/tn DS}$ . პოლიმერი მიეწოდება  $0,1\%$  წყლის ხსნარის სახით.

პოლიმერის მიწოდებისთვის მონტაჟდება ერთი პოლიმერის ტუმბო პოლიმერის მოწყობილობაზე - FW 1 M 1. პოლიმერის ხსნარი მიეწოდება ავზიდან მიწოდების ტუმბოთი ლამის მილში ცილინდრული შემსქელებლის ფლოკულაციის მოწყობილობამდე.

<sup>1</sup> ლამის გაუწყლოვნების დანადგარი დამონტაჟებულია წყლის გამწმენდ ძირითად შენობაში



### პროცესის მიმდინარეობის დიაგრამა



**ავზის მოცულობა:** გამთანაბრებელი ავზები - 200მ<sup>3</sup>, D = 5,25 მ, ავზის სიმაღლე = 6,00 მ, წყლის სიმაღლე = 5,55 მ (მაქს) უჭანგბადო ავზი — 75 მ<sup>3</sup>, D = 4,20 მ, ავზის სიმაღლე 6,00 მ, ავზის სიმაღლე = 5,50 მ აერობული ავზი — 75 მ<sup>3</sup>, D = 4,20 მ, ავზის სიმაღლე 6,00 მ, ავზის სიმაღლე = 5,50 მ ლამის ავზი - 10 მ<sup>3</sup> Mutag BioChip - 32 მ<sup>3</sup> (16 მ<sup>3</sup> ანოქსიკური ავზისთვის, 16 მ<sup>3</sup> აერაციის ავზისთვის), სულ ჯამში ტერიტორიაზე განთავსებულია 5 ცალი რეზერვუარი, 3 ცალი 75 მ<sup>3</sup> და 2 ცალი 100 მ<sup>3</sup>.

#### 2.4 საკანალიზაციო და სანიაღვრე სისტემების დახასიათება

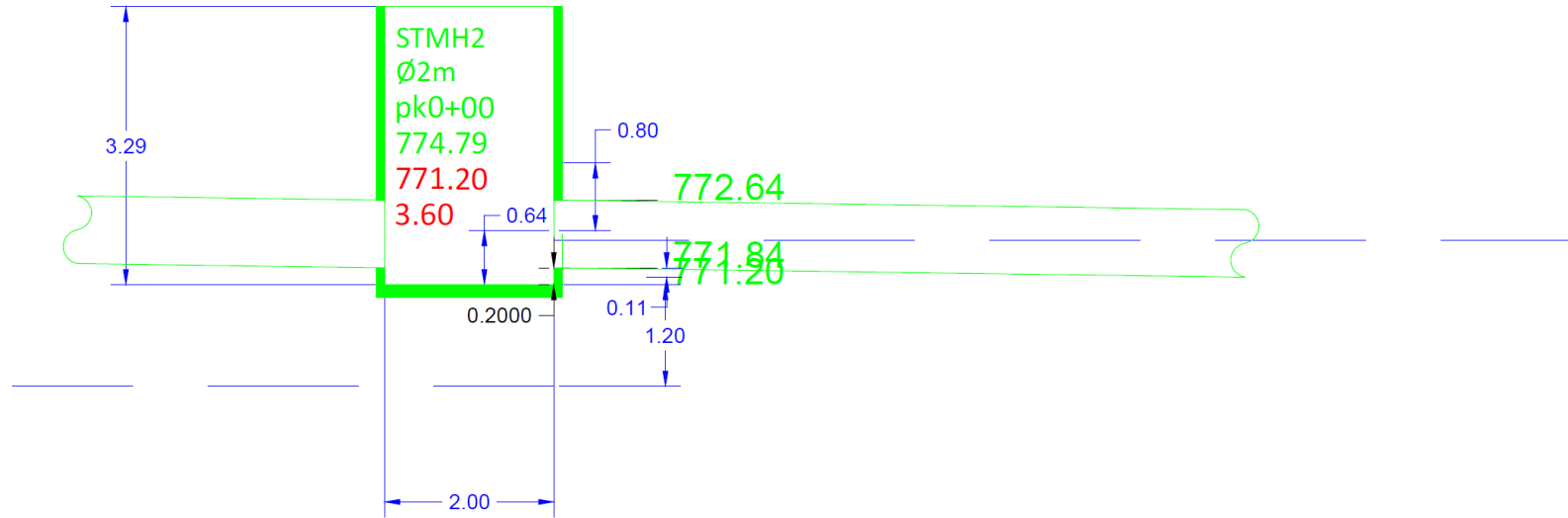
ბორჯომის N2 საჩამომსხმელო ქარხნის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი წყლებისთვის მოწყობილია შესაბამისი სისტემები, რომლის საშუალებითაც ხდება, როგორც სანიაღვრე-საწარმოო, ასევე სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვა.

საწარმოს ტერიტორიაზე სანიაღვრე წყლების შეგროვება ხდება მთელს ტერიტორიაზე, რომელიც ზედაპირული წყლის ობიექტში ეშვება ორი დამოუკიდებელი სისტემის საშუალებით. ჩაშვების წერტილი კოორდინატებია N1 X368524/Y4636294; N2 X369116/Y4636364, უშუალოდ სანიაღვრე სისტემის და გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული წყალი, ხვდება ერთ ჭაში (მიმღები ჭის კოორდინატებია X369066/Y4636291), საიდანაც ერთიანი სისტემით, დაახლოებით 90 -მ იანი მილით ჩაედინება მდინარე მტკვარში (წყალჩაშვების წერტილი N2).

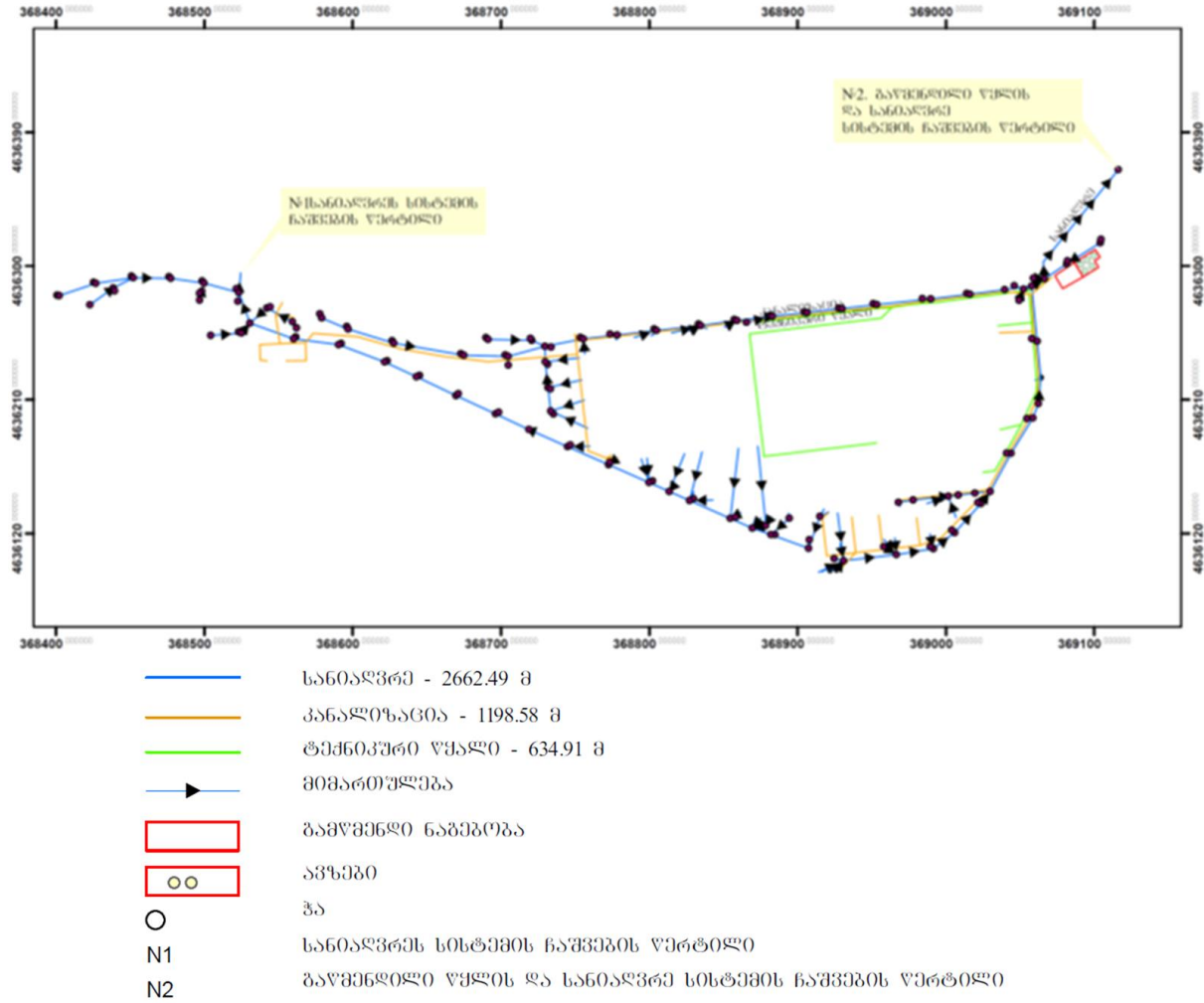
ქარხნის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების გაწმენდა ხდება ჭების საშუალებით, აქვე უნდა აღინიშნოს რომ ამ სისტემებში ხდება, მხოლოდ წვიმის წყლების შეკრება, ტერიტორიაზე ნავთობპოდუქტებით დაბინძურების წყაროები არ არის განთავსებული, ჭების ტიპური ნახაზი მოცემულია ნახაზზე 6. საწარმოს ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლები, არცერთ ნაწილში არ ხდება გამწმენდ ნაგებობაში. პირობითად N2 წყალჩაშვების წერტილს, ერთმანეთისგან დამოუკიდებელი სისტემით მიეწოდება, გამწმენდი ნაგებობიდან და სანიაღვრე სისტემიდან წარმოქმნილი წყალი, N2 წერტილში ხდება ამ სისტემებიდან წარმოქმნილი წყლების შეკრება და შემდგომ ერთ წერტილში ჩაშვება, არცერთ შემთხვევაში სანიაღვრე წყალი არ ხდება გამწმენდ ნაგებობაში.

სულ საპროექტო ტერიტორიაზე, სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვისთვის არის 1-1 კოლექტორი.

pk0+00



ნახაზი 7 საწარმოს ტერიტორიაზე წარმოქმნილი წყლების მართვის სქემა



როგორც ზედა ნაწილებში აღინიშნა, N2 ქარხნის ტერიტორიაზე ხდება, როგორც საწარმოო-სანიაღვრე, ასევე სამეურნეო-ფეკალური წყლების წარმოქმნა და შესაბამისი ქსელების საშუალებით მათი მართვა.

პროექტის მოხედვით გამწმენდ ნაგებობაში ხვდება, მხოლოდ სამეურნეო-ფეკალური და საწარმოო წყლები, გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული წყლის მდინარეში ჩაშვებამდე გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული წყალს, შესაბამის შემკრებ ჭაში უერთდება პირობითად N2 წერტილში ქარხნის ტერიტორიის ნაწილზე შეგროვებული სანიაღვრე წყლები, აღნიშნული წერტილიდან მდინარეში ერთი მილით ჩაედინება გამწმენდიდან გამოსული და სანიაღვრე ქსელში მოხვედრილი წყლები (იხ. ნახაზი 7.), სანიაღვრე წყლების გამწმენდ ნაგებობაში ჩადინება არ ხდება.

სანიაღვრე წყლების გაანგარიშება: ტერიტორია სადაც შესაძლოა წარმოიქმნას სანიაღვრე წყლები, პროექტის ფარგლებში იქნება დაახლოებით 9.1 ჰა.

სანიაღვრე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება ფორმულით:  $Q=10 \times F \times H \times K$  სადაც:

Q არის სანიაღვრე წყლების მოცულობა მ<sup>3</sup>/დღ;

F - ტერიტორიის ის ფართობი, სადაც მოხდება სანიაღვრე წყლების წარმოქმნა (ჰექტარში)- შეადგენს 9.1 ჰა-ს.

H - ნალექების რაოდენობა და მიღებულია სამშენებლო ნორმების და წესების „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ 01.05-08) მიხედვით, კერძოდ: ბორჯომის მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მიღებულია 653 მმ/წელ. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი შეადგენს 61 მმ. წვიმის საათური მაქსიმუმი იქნება - 12 მმ;

K - კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე და მოცემულ შემთხვევაში შეადგენს 0,23; გამომდინარე აღნიშნულიდან, წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების რაოდენობა იქნება:

- $Q_{წელ} = 10 \times 9.1 \times 653 \times 0.23 = 13,667.29$  მ<sup>3</sup>/წელ
- $Q_{დღ} = 10 \times 9.1 \times 61 \times 0.23 = 1,276.73$  მ<sup>3</sup>/დღ.
- $Q_{სთ} = 10 \times 9.1 \times 12 \times 0.23 = 251.16$  მ<sup>3</sup>/სთ.

ვინაიდან საპროექტო ტერიტორიაზე, სანიაღვრე სისტემა მოწყობილია ისე, რომ მიიღოს და ტერიტორიიდან არინება გაუკეთოს მოდინებულ ნალექს 2 წერტილში, სანიაღვრე სისტემების ჩაშვება შესაბამისად ხდება პირობითად წყალჩაშვების წერტილი N1 და N2. საპროექტო ტერიტორიის, მისი ფართობის და მოსალოდნელი ნალექების რაოდენობის გათვალისწინებით, ტერიტორიაზე მოწყობილი სანიაღვრე სისტემა უზრუნველყოფს, ნაკვეთის ნახევარზე წარმოქმნილი ნალექის 1 წერტილში ჩაშვებას, შესაბამისად მეორე წერტილში ხდება მეორე ნახევარი წარმოქმნილი ნალექის ჩაშვება. შესაბამისად, პროექტის მიხედვით, განსახილველ სანიაღვრე სისტემაში, თითოეულ წერტილში მოხდება 6,833.645 მ<sup>3</sup>/წელ, 638.365 მ<sup>3</sup>/დღ. და 125.58 მ<sup>3</sup>/სთ ნალექის ჩადინება.

## 2.5 წყალმომარაგება და კანალიზაცია

ბორჯომის ქარხნის შენობას წყალი მიეწოდება 25 მმ მილით. ცივი წყლის წამური მაქსიმალური ხარჯია 0.4 ლ/წმ-ში.

ცივი და ცხელი წყლის მილები მონტაჟდება ერთმანეთის პარალელურად. შენობაში არსებული სან კვანძისთვის გამოყენებულია ცივი წყლის პოლიპროპილენის d 25-20 მმ მილები.

შენობაში ცხელი წყლით მომარაგება ხდება 80 ლიტრიანი ელ. წყალ გამაცხელებელით. ცხელი წყლის წამური ხარჯი შეადგენს 0.3 ლ/წმ. ცხელი წყლის ქსელისთვის გამოიყენება 20 მმ მილები და ფასონური ნაწილები.

კანალიზაციის ქსელი ჩადებულია იატაკ ქვეშ. კანალიზაციის შიდა ქსელისთვის გამოყენებულია 100-50 მმ მილები და ფასონური ნაწილები. კანალიზაციის ქსელი შეიკრიბება და ჩაეშვება გამწმენდი ნაგებობის მიმღებ ორმოში.

### 2.5.1 საწარმოო და სამეურნეო ფეკალური წყლების წარმოქმნა

ვინაიდან გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოები დასრულებულია, მშენებლობის ფაზისთვის წყალმომარაგება და სამეურნეო ფეკალური წყლების მართვის საკითხი არ განიხილება, რაც შეეხება გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პროექტში წარმოქმნილ წყლებს:

- ტექნიკური პროცესისგან მოსალოდნელია: საშუალოდ - 304 მ<sup>3</sup>/დღ, მაქსიმალური - 400 მ<sup>3</sup>/დღ, მინიმალური - 218 მ<sup>3</sup>/დღ ;
- სამეურნეო-ფეკალური წყლები - საშუალოდ - 33.6 მ<sup>3</sup>/დღ, მაქსიმალური - 40 მ<sup>3</sup>/დღ, მინიმალური - 10 მ<sup>3</sup>/დღ;

გამწმენდი ნაგებობის დატვირთვა დამოკიდებულია, ქარხნის სამუშაო რეჟიმზე. ვინაიდან ქარხანა მუშაობს სრული დატვირთვით, 3 ცვლიანი სამუშაო გრაფიკით 365 დღის განმავლობაში ზემოთ წარმოდგენილი გათვლები გაკეთებულია ქარხნის მაქსიმალურ დატვირთვაზე.

### 2.6 სამშენებლო სამუშაოები

იქიდან გამომდინარე, რომ გამწმენდი ნაგებობის და საკომუნიკაციო ქსელების ძირითადი მოცულობითი სამუშაოები დასრულებულია, წინამდებარე სკრინინგის ანგარიშში განხილულია მხოლოდ ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები.

გამწმენდი ნაგებობის, მშენებლობის დროს სულ ჯამში მოიხსნა დაახლოებით 1200 მ<sup>3</sup> მოცულობის გრუნტი, რომელიც განთავსდა, ბორჯომის N 2 ქარხნის მიმდებარედ საპარკინგე სივრცის მოწყობის მიზნით. აღნიშნულის გათვალისწინებით, მშენებლობის დროს წარმოქმნილი გრუნტის მართვისთვის, დამატებით სანაყაროების მოწყობა არ გამხდარა საჭირო.

ვინაიდან ქარხნის ტერიტორიაზე მიმდინარეობს საოფისე და სასაწყობე შენობების მშენებლობა, ამ უბნებისთვის გათვალისწინებულია, შესაბამისი მიწისქვეშა კომუნიკაციების მოწყობა, დარჩენილი საკანალიზაციო და სანიაღვრე ქსელის სამუშაოებისთვის გათვალისწინებულია დაახლოებით 3-4 თვე, დანარჩენ პერიოდში მოხდება MEP სამუშაოების განხორციელება.

### 3 გარემოს ფონური მდგომარეობა და მოსალოდნელი ზემოქმედება

წინამდებარე პარაგრაფში მოცემულია ინფორმაცია, საქმიანობის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების სახეებსა და მასშტაბებზე, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ვინაიდან საპროექტო ტერიტორიაზე დასრულებულია ძირითადი ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე ზემოქმედება განხილულია ექსპლუატაციის ფაზისთვის.

#### 3.1 კლიმატურ მეტეოროლოგიურ პირობები

#### 3.2 გეოლოგიური გარემო

შესწავლილი ტერიტორია მდებარეობს მდინარე მტკვრის ხეობაში სოფელ ყვიბისთან მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე.

შესწავლილი ტერიტორიის და მისი შემოგარენის გეოლოგია წარმოდგენილია პალეოცენური, ქვედა ეოცენური ქანებით ( $E_1-E_2^1$ ). პელიტომორფული და კრისტალური კირქვები, მერგელები (დანური). ქვიშაქვა-ალევიტური და კლასტურ-კირქვული ფლიში: ქვიშაქვური, ალევიტური და კლასტურ-კირქვული ტურბიდიტები, პელაგური არგილიტები და მერგელები, ზოგან ჭრელი მერგელები, თიხები და ქვიშაქვები.

საკვლევი უბნის აგებულებაში მონაწილეობენ სქელ და საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვები. ძირითადი ქანები გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური და ალუვიური გენეზისის ნალექებით.

ბორჯომის რაიონი ტექტონიკურად მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონი) ნაოჭა (ნაოჭა-შეცოცებითი) სისტემას, ჩრდილოო ქვეზონის ახალციხის სექტორს.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია – ყვიბისი (3304) განლაგებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A ტოლია 0.20 (სამშენებლო ნორმები და წესები - „სეისმომედეგი მშენებლობა” - პნ 01.01-09).

#### 3.2.1 ჭაბურღილის კვლევის შედეგები

გეოლოგიური აგებულებით, გეომორფოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით საკვლევი ტერიტორია წარმოადგენს ერთ მთლიან უბანს.

სამშენებლო მოედანის, საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის მოსამზადებლად, დამკვეთისაგან მიღებული ტექნიკური დავალების შესაბამისად, სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულების, ამგები ქანების ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლების, გრანულომეტრიული შემადგენლობის, გრუნტების ქიმიური შედგენილობის შესწავლის მიზნით, სამშენებლო მოედანზე გაბურღულია 4 ჭაბურღილი №1-8მ, №2-8მ, №3-8მ და №4-13მ სიღრმემდე.

ჭაბურღილების ბურღვა წარმოებდა თვითმავალი საბურღი დანადგარებით სლB 2ა-2. მშრალად 100% კერნის ადებით. ბურღვის დროს გამოყენებული იყო 146მმ, 127მმ, 108მმ და 89მმ დიამეტრის საბურღი და საცავი მილები.

ჭაბურღილებიდან აღებულია 16 გრუნტის ნიმუში და 1 წყლის.

როგორც ჭაბურღილების ჭრილებიდან ჩანს ჭაბურღილები №1 და №2 იდენტურია, ებმის ჭაბურღილი №3-ის ზედა სიმძლავრეებს. ჭაბურღილი №1, ზედაპირიდან წარმოდგენილია ნიადაგის ფენით, ხოლო №2 და №3 საგზაო სამოსის ფენით, რომელიც ჭაბურღილ №4-ში

ვლინდება 0.12მ სიმძლავრის ბეტონის ფილის შემდგომ. ტექნოგენური გრუნტი ფიქსირდება №1, 2 და №3 ჭაბურღილებში, სიმძლავრე მერყეობს 0.15 – 6.8 მეტრის ფარგლებში, მას ზემოთ აღნიშნულ ჭაბურღილებში საგენად მოზდევს მნელპლასტიკური შავი და მოყავისფრო ფერის თიხები. ეს თიხები ასრულებენ №1 და №2 ჭაბურღილის კვლევის სიღრმეს. №3 და №4 ჭაბურღილებშიარა თანმიმდევრულად ვრცელდება ნახევრად მყარი, მოშავო ყავისფერი თიხა და პლასტიკური, მოყავისფრო-შავი თიხაქვიშა. ნახევრად მყარი თიხის სიმძლავრე წარმოადგენს 1.5 – 1.7მ-ს, ხოლო თიხაქვიში 1.8 – 3.8 მ-ს. №4 ჭაბურღილი არის 13მ სიღრმის და სრულდება ხრემოვანი გრუნტით.

საველე სამუშაოებით სამშენებლო მოედანზე გამოიყო 6 საინჟინრო- გეოლოგიური ელემენტი, მათგან სამი ელემენტი გამოიყო რბილ შეკავშირებულ გრუნტებში, ორი ტექნოგენურ და ერთი შეუკავშირებელ გრუნტებში:

სგე 1 - საგზაო სამოსის ფენა, ხრემოვანი გრუნტი კენჭის 15-20% ჩანართებით და მოშავო-მუქი ყავისფერი თიხაქვიშის 20%-მდე შემავსებელით (tQ4);

სგე 2 - ტექნოგენური გრუნტი, თიხანრი, მონაცრისფრო ლურჯი, მნელპლასტიკური, სამშენებლო მასალის, ხვინჭის, კენჭის და ღორღის ჩანართებით (tQ4);

სგე 3 - თიხა, მოყავისფრო შავი, მნელპლასტიკური, ხვინჭის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით (dQ4);

სგე 4 – თიხა, მოშავო ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ხვინჭის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, მნელპლასტიკური თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანაწინწკლებით (dQ4);

სგე 5 – თიხაქვიშა, მოყავისფრო-შავი, პლასტიკური, სხვადასხვა მარცვლოვანი. მარილების ჩაწინწკლებებით და ქვიშის ლინზებით, 10-20%-მდე წვრილმარცვლოვანი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით (dQ4);

სგე 6 – ხრემოვანი გრუნტი, ღორღის და კენჭის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის შემავსებელით (20-30%), თიხნარის ლინზებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუაშრებით (aQ4);

გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან სგე 3, 4 და სგე 5 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის თიხური და რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 6 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის შეუკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 1 და 2 გრუნტები მიეკუთვნებიან IV კლასის ტექნოგენური გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация).

### 3.2.2 გრუნტის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. „გეოტექსერვის“-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად (ГОСТ 9,015-74, СНиП 2,03,11-85, Вშ 1377, Pარტ 4).

ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა წყლის, გრუნტების დაშლილი და დაუშლელი (მონოლითური) ნიმუშების კვლევას. სულ ლაბორატორიულად შესწავლილია 17 ნიმუში (დანართი).

როგორც ზევით ავღნიშნეთ ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე საკვლევ უბანზე გამოიყო 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

სგე 1 - საგზაო სამოსის ფენა, ხრემოვანი გრუნტი კენჭის 15-20% ჩანართებით და მოშავო-მუქი ყავისფერი თიხაქვიშის 20%-მდე შემავსებელით (tQ4);

სგე 2 - ტექნოგენური გრუნტი, თიხანრი, მონაცრისფრო ლურჯი, ძნელპლასტიკური, სამშენებლო მასალის, ხვინჭის, კენჭის და ღორღის ჩანართებით (tQ4);

სგე 3 - თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით (dQ4);

სგე 4 – თიხა, მოშავო ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ხვინჭის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, ძნელპლასტიკური თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანაწინწკლებით (dQ4);

სგე 5 – თიხაქვიშა, მოყავისფრო-შავი, პლასტიკური, სხვადასხვა მარცვლოვანი. მარილების ჩაწინწკლებებით და ქვიშის ლინზებით, 10-20%-მდე წვრილმარცვლოვანი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით (dQ4);

სგე 6 – ხრემოვანი გრუნტი, ღორღის და კენჭის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის შემავსებელით (20-30%), თიხანრის ლინზებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუაშრეებით (aQ4);

აღსანიშნავია, რომ ლაბორატორიულ კვლევებში არ ჩატარებულა სგე 1 და სგე 2-ზე, რადგან ორივე ფენა წარმოადგენს ტექნოგენურ გრუნტს და ხასიათდება არა ერთგვაროვანი ლითოლოგიით, გადანაწილებით და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებელით. რეკომენდირებულია ამ გრუნტების მოხსნა-ჩანაცვლება ან ხიმინჯებით გავლა.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით სგე 3, 4 და 5 გრუნტები ჰიდროკარბონატულ, კალციუმ, ნატრიუმ-კალიუმთან დამარილიანების ტიპისაა ან არიან. გრუნტები არ ამჟღავნებენ აგრესიულობას არცერთი სახის ბეტონის მიმართ (დანართი 8).

გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობა შესწავლილია ჭაბურღილი №4-დან აღებული ნიმუშის საფუძველზე.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით წყალი ჰიდროკარბონატულ, კალციუმ მაგნიუმთან დამარილიანების ტიპისაა (დანართი 9).

ნიმუში ამჟღავნებს სუსტ აგრესიულობას წყალბადიონის მაჩვენებლის (განლაგებულ ქანებში  $K_{\text{ფ}} < 0.1 \text{ მ/დღ.ღ.}$ ), ჭ4 სახის ცემენტის მიმართ (დანართი 10).

წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინაბეტონის არმატურაზე, პერიოდული დასველებით არის სუსტი, ხოლო ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი  $> 0.1 \text{ მ/დღე-ღამეში}$ , არის საშუალო (დანართი 11).

გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 8 (A-0.20 სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) ბალიანი სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით („სეისმომედეგი მშენებლობა” პნ 01.01-09). აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: სგე 3, 4, 5 და სგე 6 – II კატეგორიას და განისაზღვრება 8 ბალით, ხოლო სგე 1 და სგე 2 – IV კატეგორიას და ზუსტდება სპეციალური კვლევის შედეგად.



### 3.2.3 დასკვნები

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება II კლიმატურ და II-ბ ქვერაიონს;
2. შესწავლილი ტერიტორიის გეოლოგია წარმოდგენილია პალეოცენური და ქვედა ეოცენური ქანებით ( $E_1-E_2^1$ );
3. ძირითადი ქანები გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური და ალუვიური გენეზისის ნალექებით;
4. ბორჯომის რაიონი ტექტონიკურად მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონი) ნაოჭა (ნაოჭა-შეცოცებითი) სისტემას, ჩრდილო ქვეზონის ახალციხის სექტორს;
5. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია – ყვიბისი (3304) განლაგებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A ტოლია 0.20–ს;
6. ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე საკვლევ უბანზე გამოიყო 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):
  - სგე 1 - საგზაო სამოსის ფენა, ხრემოვანი გრუნტი კენჭის 15-20% ჩანართებით და მოშავო-მუქი ყავისფერი თიხაქვიშის 20%-მდე შემავსებელით ( $tQ_4$ );
  - სგე 2 - ტექნოგენური გრუნტი, თიხანრი, მონაცრისფრო ლურჯი, ძნელპლასტიკური, სამშენებლო მასალის, ხვინჭის, კენჭის და ღორღის ჩანართებით ( $tQ_4$ );
  - სგე 3 - თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით ( $dQ_4$ );
  - სგე 4 – თიხა, მოშავო ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ხვინჭის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, ძნელპლასტიკური თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანაწინწკლებით ( $dQ_4$ );
  - სგე 5 – თიხაქვიშა, მოყავისფრო-შავი, პლასტიკური, სხვადასხვა მარცვლოვანი მარილების ჩაწინწკლებებით და ქვიშის ლინზებით, 10-20%- მდე წვრილმარცვლოვანი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით ( $dQ_4$ );
  - სგე 6 – ხრემოვანი გრუნტი, ღორღის და კენჭის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის შემავსებელით (20-30%), თიხნარის ლინზებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუაშრეებით ( $aQ_4$ );
7. გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან სგე 3, 4 და სგე 5 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის თიხური და რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 6 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის შეუკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 1 და 2 გრუნტები მიეკუთვნებიან IV კლასის ტექნოგენური გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация);
8. გამოვლენილი გრუნტებიდან მზიდუნარიანობის მიხედვით, დაფუძნებისათვის ყველაზე ხელსაყრელი გრუნტი არის ხრემოვანი გრუნტი სგე 6;
9. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით სგე 3, 4 და 5 გრუნტები ჰიდროკარბონატულ, კალციუმ, ნატრიუმ-კალიუმთან დამარილიანების ტიპისანი არიან. გრუნტები არ ამჟღავნებენ აგრესიულობას არცერთი სახის ბეტონის მიმართ;
10. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით წყალი ჰიდროკარბონატულ, კალციუმ მაგნიუმთან დამარილიანების ტიპისაა;

11. ნიმუში ამჟღავნებს სუსტ აგრესიულობას წყალბადიონის მაჩვენებლის (განლაგებულ ქანებში  $K_{ფ} < 0.1 მ/დღ.ღ$ ), 4 სახის ცემენტის მიმართ;
12. წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინაბეტონის არმატურაზე, პერიოდული დასველებით არის სუსტი, ხოლო ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი  $> 0.1 მ/დღე$ - დამეში, არის საშუალო;
13. სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: სგე 3, 4, 5 და სგე 6 - II კატეგორიას და განისაზღვრება 8 ბალით, ხოლო სგე 1 და სგე 2 - IV კატეგორიას და ზუსტდება სპეციალური კვლევის შედეგად;
14. დეტალური პროექტის შედგენისას აუცილებლად მიგვაჩნია ნაგებობებისთვის მიწისძვრის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გათვალისწინება;
15. საანგარიშო წინააღმდეგობა ღმ შეადგენს: სგე 1 - 400 კპა, სგე 3 - 251 კპა, სგე 4 - 344 კპა, სგე 5 - 117 კპა, სგე 6 - 450 კპა (პნ 2.02.01-83);
16. სამშენებლო მონაკვეთზე, რაიმე სახის, აქტიური, საინჟინრო გეოლოგიური მოვლენა ან პროცესი, რომელიც ხელს შეუშლის სამუშაოების ჩატარებას მოსალოდნელი არ არის;

### 3.3 ბიოლოგიური გარემო

განსახილველი ტერიტორიიდან, დაცული ტერიტორიის დაშორების მანძილის, ასევე საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით დაცულ ტერიტორიაზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

#### 3.3.1 ფლორა

ბორჯომის მუნიციპალიტეტისათვის დამახასიათებელი მეტად დასერილი მთაგორიანი რელიეფი, კლიმატური და ნიადაგური პირობების ნაირგვარობა განაპირობებს მცენარეთა და ჯგუფების მნიშვნელოვან ნაირსახეობას და იცვლება მთის ვერტიკალურ ზონებთან ერთად. აქ მცენარეთა ვერტიკალური სარტყლიანობა მრავალ შემთხვევაში სწორი ჰორიზონტალური ხაზით არ იწყება და არც მთავრდება. ტყეების ჯგუფები ლაქებად ან ენისებურად შეიძლება შეგვხვდეს იმ ტყის ზონის ზღვრის უფრო მაღლა ან უფრო დაბლა, ვიდრე საერთოდ მოცემული სახეობებისთვისაა დადგენილი.

ტყის სახეობათა ასეთი თავისებური ვერტიკალური გავრცელება ქმნის ტყის მცენარეულობათა სიჭრელეს. ბორჯომის ხეობა მოთავსებულია შიდა ქართლის მცენარეთა ვერტიკალურ ზონაში და გამოიყოფა შემდეგი ზონები:

1. 400-500 მ-დან 1000 მ-მდე მუხის ტყეების ბუნებრივი ზონაა. ეს სარტყელი წარმოდგენილია ხშირ შემთხვევაში წმინდა და შერეული მუხის კორომებით. ქართულ მუხასთან შერევით იზრდება რცხილა, ჯაგრცხილა, კოპიტი, ცაცხვი, მინდვრის ნეკერჩხალი, ლეკის ხე, პანტა, მაყალო, თამელი. ქვეტყეში გვხვდება კუნელი, ზღმარტლი, შინდი, შინდანწლა, ტყემალი, თხილი და სხვა. ბალახოვან საფარში გვხვდება ტყის ფურისულა, ხარისძირა, სვინტრი, წივანა, ტყის თივაქასრა, ირმისმხარა და სხვა;
2. 1000-1500-1600მ უკავია წიფლის ტყეების ბუნებრივ ზონას. ამ ზონის მთავარ სახეობას წარმოადგენს წიფელი, რომელიც ქმნის მაღალი წარმადობის ტყეებს 1000-1500მ-ის ფარგლებში. იგი როგორც ჩრდილის მცენარე ქმნის ხშირ წმინდა კორომებს, რის გამოც ტყის სხვა სახეობები მასთან ერთად ვერ სახლდებიან. წიფელთან ერთად გვხვდება ჩრდილის სახეობები: რცხილა, ცაცხვი, მთის ბოყვი, ნეკერჩხალი და სხვ. დიდი დაქანების ფერდობებზე ხშირად გვხვდება

ფიჭვნარი. ქვეტყის სახეობებიდან ხშირია დიდგულა, ჭანჭყატი, ცხრატყავა, მოცვი და სხვა. ბალახოვანი საფარისათვის დამახასიათებელია ჩიტისთვალა, წივანა, ქრისტესბეჭედა და სხვა;

3. 1500-2000მ-მდე უკავია ნაძვის ტყეების ზონას. ამ ზონაში გავრცელებულია მაღალი წარმადობის ტყეები. აქ გავრცელებულია ნაძვნარი, ნაძვნარ-სოჭნარი და ნაძვნარი ფიჭვის შერევით. დიდი დაქანების ფერდობებზე გვხვდება წმინდა ფიჭვნარები, ხშირია ფიჭვნარ-ნაძვნარებიც, ხოლო ნემურას ხეობაში, სადაც ჰაერის მაღალი ტენიანობაა, გაბატონებული სახეობა სოჭია. ამ მცენარეებთან ერთად გვხვდება რცხილა, პანტა, ცაცხვი, ლეკის ხე, მთის ბოყვი; ქვეტყეში ცხრატყავა, ძახველი, ჭანჭყატი და სხვა; ბალახოვანი საფარიდან წივანა, ჩიტისთვალა, ქრისტესბეჭედა, მჭაველა, გვიმრა;

4. 2100-2300 მეტრამდე განლაგებულია სუბალპური მცენარეულობის ბუნებრივი ზონა, სადაც გავრცელებულია სუბალპური მეჩხერი ტყეები და სუბალპური მდელოები. სუბალპურ მეჩხერებს ქმნის არყი, მაღალმთის ნეკერჩხალი, ჭნავი, ზოგჯერ სოჭი, ნაძვი და ფიჭვი. ქვეტყეში გავრცელებულია მდგნალი, მთის მოცხარი, დეკა. ხეებს შორის განვითარებულია სუბალპური მაღალტანიანი ბალახები: დიცი, ხარისშუბლა, თავყვითელა, სოსანი, ჩხამა;

5. 2300-3000მ-მდე მთის ფერდობები უკავია ალპური მცენარეულობის ზონას. ამ ზონისათვის დამახასიათებელია ორი ტიპის მცენარეულობა: ალპური ხალები და მკვრივკორდიანი მდელოები, რომლებსაც ქმნიან მთის წივანა, თივაქასრა, ურცი, კურდღლისფრჩხილა, სამყურა და სხვა ბალახეული მცენარეულობა.

ბორჯომის მუნიციპალიტეტი ტყით საკმაოდ მდიდარია და გამოირჩევა თავისი მრავალფეროვანი ტყის ფორმაციებით. აქ მდებარეობს ბორჯომისა და ბაკურიანის სატყეო მეურნეობები და ბორჯომის სახელმწიფო ნაკრძალი. ბორჯომის სატყეო მეურნეობის საერთო ფართობი (1998 წლის ტყეთმორწყობის მონაცემებით) შეადგენს 23300ჰა-ს, ტყით დაფარულია 21883ჰა, საერთო მარაგი 6714,3 ათასი მ3. ბორჯომის სატყეო მეურნეობის ტყიანობის პროცენტი შეადგენს 93,9%-ს.

### 3.3.2 მდ. მტკვრის იქთიოფაუნა

ლიტერატურული წყაროს თანახმად, მდინარე მტკვარში გავრცელებულია შემდეგი სახეობები: *Alburnus filippi* მტკვრის თაღლითა *Kura bleak*; *Squalius cephalus* კავკასიური ქაშაპი *Chub, Skelly*; *Luciobarbus capito* ჭანარი *Bulatmai barbel*; *Cobitis taenia* ჩვეულებრივი გველანა *Spined loach*; *Barbatula brandtii* მტკვრის გოჭალა *Kura loach*; *Leuciscus leuciscus* ჩვეულებრივი ქაშაპი *Common dace*; *Luciobarbus mursa* მურწა *Murtsa*; *Chondrostoma cyri* მტკვრის ტობი *Kura nase*; *Acanthobrama microlepis* შავწარბა *Blackbrow bleak*; *Romanogobio persus* მტკვრის ციმორი *Kura gudgeon*; *Barbus lacerta* მტკვრის წვერა *Kura barbel*; *Capoeta capoeta* ხრამული *Khramulya, transcaucasian barb*; *Cyprinus carpio* Linnaeus, კობრი, გოჭა *Common carp*; *Abramis brama orientalis* Berg, 1949 აღმოსავლური კაპარჭინა *Eastern bream*; *Rhodeus sericeus* ტაფელა *Bitterling*; *Ballerus sapa* Pallas, თეთრთვალა *White-eye bream*; *Alburnoides bipunctatus* ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა *Schneider*; *Neogobius (Ponticola) constructor* მდინარის კავკასიური ღორჯო *Caucasian river goby*; *Rutilus rutilus kurensis* Berg, მტკვრის ნაფოტა *Kura roach*; *Sabanejewia caucasica* წინაკავკასიური გველანა *Ciscaucasian spined loach*; *Barbatula barbatula caucasica* კავკასიური გოჭალა *Caucasian loach*.

### 3.3.3 ფაუნა

ვინაიდან საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე უბანს, ფაუნის სახეობებიდან გვხვდება მხოლოდ სინანსტროპული სახეობები. წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილი ინფორმაცია ეყრდნობა ლიტერატურულ წყაროებს.

ძუძუმწოვრებიდან საპროექტო ზონაში შესაძლოა შეგვხვდეს: ტურა *Canis aureus*, მელა *Vulpes vulpes*, კლდის კვერნა (*Martes foina*), დედოფალა *Mustela nivalis*, კურდღელი *Lepus europaeus*, ევროპული ზღარბი *Erinaceus europaeus*, მაჩვი *Meles meles*. მცირე ზომის ძუძუმწოვრებიდან: მცირე თაგვი *Sylvaeus uralensis*, სტეპის თაგვი *Apodemus fulvipectus*, კავკასიური თხუნელა *Talpa caucasica*, ჩვეულებრივი მემინდვრია *Microtus arvalis*, საზოგადოებრივი მემინდვრია *Microtus socialis*, შავი ვირთაგვა *Rattus rattus*, რუხი ვირთაგვა *Rattus norvegicus*, სახლის თაგვი *Mus musculus* და სხვა.

რაიონის მრავალფეროვანი ფაუნა შეიცავს ისეთ ძუძუმწოვართა სახეობებს, როგორცაა: ტურა, მელა, ირემი, შველი, გარეული კატა, ფოცხვერი, გარეული ღორი, დათვი, კურდღელი და სხვ. სამხრეთ ნაწილი საკმაოდ მდიდარია წვრილი ძუძუმწოვრების, მათ შორის ხელფრთიანების (ღამურები) მხრივ.

ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, ამ ადგილებში აღწერილია ფრინველთა 34 სახეობა, მათ შორის ისეთი იშვიათი სახეობები, როგორცაა: გველიჭამია არწივი და დიდი კოჭობა. ქვეწარმავლებიდან საკვლევ ზონაში გვხვდება: ზოლიანი ხვლიკი *Lacerta strigata*, მარდი ხვლიკი *Lacerta media*, საშუალო ხვლიკი *Lacerta media*, გველხოკერა *Pseudopus apodus*, ხმელთაშუაზღვეთის კუ *Testudo graeca*, ჩვეულებრივი ანკარა *Natrix natrix*, წითელმუცელა მცურავი *Dolichophis schmidti*, სპილენძა *Coronella austriaca*, გველბრუცა *Xerotyphlops vermicularis* და ა.შ.

ვინაიდან საპროექტო ტერიტორიაზე, გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოები პრაქტიკულად დასრულებულია, ფლორა ფაუნაზე ზემოქმედება მოსალოდნელი აღარ არის.

### 3.4 ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობაზე

საპროექტო ტერიტორიიდან, უახლოესი არქიტურული ძეგლი ურველის ქვედა ციხე (ე.წ. წმ. გიორგის საჯვარე) - #24970 დაშორებულია არანაკლებ 300 მ-ით, ხოლო წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია - #24963 - არანაკლებ 700 მ-ით.

საქმიანობის მასშტაბების და ხასიათის გათვალისწინებით, ზემოქმედება ამ მხრივ მოსალოდნელი არ არის.

სურათი 2 რველის ქვედა ციხე



სურათი 3 წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია



### 3.5 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტზე

ბორჯომის ხეობა მოთავსებულია მთა-ტყეთა ნიადაგურ ზონაში, რომელსაც უკავია ადმ. საქართველოს მთიანი ზოლის უმეტესი ნაწილი. ზღვის დონიდან დაახლოებით 700-2000 მ-ის ფარგლებში, ველებისა და ტყე-ველების ზონასა და მთა-მდელოთა ზონას შორის. ბორჯომის ხეობის ტერიტორია მთლიანად შედის თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობის საშუალო მთიანი ზოლის ყავისფერი, ყომრალი და გაეწერებული ყომრალი ნიადაგების რაიონში.

თრიალეთის ქედის მთა-ტყის ნიადაგების ზონაში მკაფიოდაა გამოხატული ზონალური განლაგება. ამ ზონის ქვედა სარტყელში გავრცელებულია ყავისფერი ნიადაგები. ბორჯომის ხეობაში ეს ნიადაგები თითქმის არ არის.

ზღვის დონიდან 1100-1300მ-დან 1600-1700მ-მდე ყომრალი ნიადაგებია გავრცელებული. ყომრალი ნიადაგები ფორმირდებიან მუხნარი, წიფლნარი, წაბლნარი, ფიჭვნარი და სოჭნარი ტყეების ქვეშ. ეს ნიადაგები ნიადაგწარმოქმნის შედარებით ახალგაზრდა ასაკით ხასიათდებიან, რაც აიხსნება მათი ჯერ კიდევ ჩამოუყალიბებელი პროცესით. აქვთ კარგად გამოხატული მკვდარი საფარი, რომელიც შედგება ფოთლების, ტოტების და ქერქის ჩამონაცვენისაგან, ყომრალი შეფერვით, კომპოვანი სტრუქტურით, ზედა ჰორიზონტში კაკლოვანი ან ნაწილობრივ მარცვლოვანი სტრუქტურით, ხირხატანობით, რომელიც სიღრმით მატულობს, სიღრმით მექანიკური შემადგენლობის გაზრდით.

თრიალეთის ქედის მთა-ტყის ზონის შუა ნაწილში მცირე გავრცელება აქვს კირქვებზე და კირნარ კონგლომერატებზე განვითარებულ ნემომპალა-კარბონატულ ნიადაგებს. ეს ნიადაგები, რომელიც ძირითადად გორაკ-ბორცვიან ზონაშია წარმოდგენილი საკმაოდ მრავალფეროვნებით ხასიათდება პროფილის სისქით, ხირხატანობა-დაქვიანების ხარისხით და მექანიკური შედგენილობის მიხედვით.

შერეული ფოთლოვან-წიწვოვანი ტყეების სარტყელში საკმაოდ დიდი ადგილი უკავიათ ღია ფერის გაეწერებულ ყომრალ ნიადაგებს. მკაფიოდ გამოხატული გაეწერებული ნიადაგები გვხვდება ბორჯომის ხეობის წიწვოვანი ტყის ზედა სარტყელში, კერძოდ ნამდნარ ტყეებში.

თრიალეთის ქედის მთა-ტყის ზონის ციცაბო ფერდობებზე, ქვედა, შუა და ზედა სარტყელში დიდი ადგილი უკავიათ სუსტად განვითარებულ, მცირე სისქის და ზოგან ჩამორეცხილ ნიადაგებს. ასეთი ნიადაგების დიდი მასივი ახასიათებს ბორჯომის ხეობასაც.

თრიალეთის ქედის მთა-ტყის ზონის რაიონში მ.საბაშვილის (1952) მიერ გამოყოფილია ქვერაიონები, კერძოდ, ბორჯომის ხეობის ყომრალი და გაეწერებული ყომრალი ნიადაგების ქვერაიონი. ქვერაიონი მოთავსებულია მდ. ბორჯომულასა და გუჯარეთის წყლის აუზში, მოიცავს დიდ ტერიტორიას და მრავალფეროვანი ნიადაგური პირობებით ხასიათდება. აქ ტყის შუა სარტყელში ძირითადად გავრცელებულია ყომრალი, ხოლო ტყის ზედა სარტყელში გაეწერებული ყომრალი ნიადაგები. გუჯარეთის წყლის ხეობის ზედა ნაწილში დიდი ფართობი უჭირავს ყომრალი, გარდამავალი სახის ტყე-მდელოს ნიადაგებს.

მდ. მტკვრის გასწვრივ ძირითადად ალუვიურ-ყავისფერი ნიადაგებია განვითარებული. ალუვიური ნიადაგები ხასიათდება რეგულარული დატბორვით და ნიადაგების ზედაპირზე ალუვიონის ახალი შრეების დალექვით. ეს ნიადაგები ხასიათდება ნაირგვარი რეჟიმით, შენებით და თვისებებით. საკმაოდ ჭრელია ალუვიონის მასალა, რაზედაც ვითარდება ეს ნიადაგები.

საქმიანობის სპეციფიკის და ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით, ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტზე ზემოქმედება, პრაქტიკულად არ არის მოსალოდნელი.

### 3.6 ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე

ბორჯომის N2 ქარხნის ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის სქემა ითვალისწინებს შეწონილი ნაწილაკების, აზოტის ფორმების, ფოსფატების, ჟბმ-ის და ჟქმ-ის შემცირებას. ქარხნის ტერიტორიაზე დამონტაჟებულია ეკოპრეს მიერ FENNO WATER-ის დანადგარი, რომლის წარმადობაც არის - 440 მ<sup>3</sup>/დღეში, შესაბამისად 160 600 მ<sup>3</sup>/წელ,

გამწმენდი ნაგებობის მიერ გაწმენდის პროცესის ძირითადი ეტაპები შემდეგია:

- სკრინინგი
- შემავალი წყლის ტუმბვა
- გათანაბრება /ტუმბვა MBBR (მოძრავი ბიო-რეაქტორი) პროცესისთვის, PH-ის გაზომვა

- MBBR პროცესის უჟანგბადო რეაქტორი
- აერაციის რეაქტორი და MBBR პროცესის ცირკულაციის ტუმბვა
- DAF პროცესის სწრაფი შერევა
- DAF პროცესის ნელი შერევა
- DAF პროცესი
- DAF პროცესისთვის დისპერსიული წყლის მოწყობილობა
- მეთანოლის მიწოდების მოწყობილობა
- NaOH-ის მიწოდების მოწყობილობა
- $Al_2(SO_4)_3$  -ის მიწოდების მოწყობილობა
- პეროქსიდის წყლის მიწოდების მოწყობილობა
- ლამის ავზი
- ლამის გაუწყლოება
- პოლიმერის მიწოდება ნალექის გაუწყლოებისას (გაწმენდის პროცესისგან მიღებული მყარი ნარჩენის შემკვრელი დანამატი (გაუწყლოვნების ეფექტურობის გასაზრდელად))

გამწმენდ ნაგებობაზე შემოსული ჩამდინარე წყლები პირველ ეტაპზე ექვემდებარება მექანიკურ დამუშავებას.

წყლის წინასწარი მომზადების (მექანიკური გაწმენდა) შემდეგ იწყება ბიოლოგიური გაწმენდის პროცესი, რაშიც ჩართულია უჟანგბადო ავზები. ანაერობული ავზები ჩამდინარე წყლების პირველად გაწმენდას ახდენს ორგანული ნაერთების ანაერობული დაშლით. აქ ხდება მყარი მასალების დალექვა და შემდგომი, ანაერობული გადამუშავება.

ანაერობული ავზების შემდგომ წყლის ბიოლოგიური გაწმენდა ხდება DAF პროცესით, ე. წ. ბიოფილტრების მეშვეობით. აღნიშნული პროცესის საშუალებით ხდება ჩამდინარე წყლებსა და ბიოლოგიურ ორგანიზმთა შორის უშუალო კონტაქტი. ორგანული ნაწილაკების დეგრადაციას იწვევს ბიოლოგიური ორგანიზმების ზრდა. წინასწარ დაგროვილი ჩამდინარე წყალი უწყვეტ რეჟიმში ესხურება ფილტრს. როდესაც წყალი გადაადგილდება ფილტრის ზედაპირზე, ხსნადი ორგანული ნაწილაკები აერობულად იშლება მიკროორგანიზმების მეშვეობით, რომელიც იზრდება ფილტრზე. ნიტრიფიკაცია ხდება, როგორც კი ხსნადი ორგანული მასალის კონცენტრაცია ეცემა ზღვრულ მნიშვნელობაზე ქვემოთ. მიკროორგანიზმები სტაბილურად მრავლდებიან. ბიოფილტრი ძირითადად მუშაობს აერობულ პირობებში.

ბიოფილტრიდან გადინების შემდეგ წყალში ფიქსირდება ბიოფილტრიდან მოცილებული მიკროორგანიზმების ფრაგმენტები (ლამი). ლამის სტაბილიზაცია მოხდება ლამის ავზში.

**3.6.1 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა და დაბინძურების წყაროთა დახასიათება.**

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მოსალოდნელია ჩამდინარე წყლების გამწმენდის ტექნოლოგიური პროცესიდან გამომდინარე, რომლის დროსაც ხდება დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევა ჰაერში. აღნიშნული გაფრქვევები წარმოადგენენ ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის სტაციონარულ წყაროებს.

მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები წარმოდგენილია ცხრილში 6.

*ცხრილი 6 მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები*

მავნე ნივთიერებათა	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ3
--------------------	--

დასახელება	კოდი	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღელამისო	მავნეობის საშიშროების კლასი
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი	0301	0,2	0,04	3
გოგირდწყალბადი	0333	0.008	-	2
ამიაკი	0303	0,2	0,04	4
ნახშირბადის ოქსიდი	0337	5	3	4
მეთანი	0410	50,0	-	4
მეთილმერკაპტანი	1715	0,0001	-	3
ეთილმერკაპტანი	1728	0,00005		3

### 3.6.2 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში

კანონმდებლობის თანახმად, ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

- უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვებით;
- საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

ბორჯომის N2 ქარხნის გამწმენდი ნაგებობისთვის გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

### 3.6.3 ემისიის გაანგარიშება

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდის გამოყენებით: “Расчета количества загрязняющих веществ выделяющихся в атмосферный воздух от неорганизованных источников загрязнения станций аэрации сточных вод “ Москва 1994 год

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, ჯამური რაოდენობა  $i$ -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა, რომელიც გამოიყოფა დროის ერთეულში ატმოსფერულ ჰაერში ცალკეული მოწყობილობიდან, აერაციული გამწმენდი წყლით, გაიანგარიშება ფორმულით

$$M_{i\text{acc}} = M_{iB} + M_{iS}, \text{ გრ/წმ}$$

სადაც,

$M_{iB}$  - არის რაოდენობა  $i$ -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა, რომელიც გამოიყოფა დროის ერთეულში აორთქლების შედეგად მოწყობილობის ზედაპირიდან გრ/წმ.

$M_{iS}$  - რაოდენობა  $i$ -ური დამაბინძურებელი ნივთიერების, რომელიც გამოიყოფა დროის ერთეულში ცალკეული აერაციული მოწყობილობიდან გრ/წმ.

$$M_{iB} = 5,47 \cdot 10^{-8} \cdot (1,312 + U) \cdot F \cdot C_i \cdot K_2 / m \cdot 0,5 \cdot (t_{\text{ж}} + 273) \text{ გრ/წმ}$$

სადაც

$U$  - არის ქარის სიჩქარე მ/წმ.

$F$  - ცალკეული მოწყობილობის ზედაპირის ფართობი მ<sup>2</sup>,

$F_0$  - ღია ზედაპირის ფართობი ცალკეული მოწყობილობისა მ<sup>2</sup>,



K2 - არის კოეფიციენტი მოწყობილობის გადახურული ზედაპირისა, რომელიც მიიღება ცხრილის მიხედვით. თანაფარდობიდან გამომდინარე F0/F ,

Ci - არის კონცენტრაცია i-ური დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა ნაჯერ ორთქლში მგ/მ3 (Ci - კონცენტრაციის მონაცემების არ არსებობისას შესაძლებელია მისი გამოთვლა)

$$C_i = 120 \cdot (m_i \cdot n_i / 273 + t_{\text{ж}}) \cdot 10^{A-B/(c+t)}$$

სადაც

ni - არის დამაბინძურებელი ნივთიერების მოცულობითი წილი გასაწმენდ წყალში .

A,B,C –ანტუანის კონსტანტა

mi - ფარდობითი მოლეკულური მასა i-ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა, მოცემულია დანართში

tж - ტემპერატურა ჩამდინარე წყლის, °C, საშუალოსტატისტიკური ტემპერატურა ნაკადის შეადგენს 18 °C,

$$M_{is} = 0.001 \cdot Q_j \cdot C_i, \text{ გრ/წმ.}$$

სადაც

Qj - გამწმენდი წყლის აერაციის ჰაერის ხარჯი, ცალკეული j-ური მოწყობილობის მ3/წმ. ჩვენს შემთხვევაში მიიღება არა აერაციული კამერა.

მთლიანი რაოდენობა i-ური დამაბინძურებელი ნივთიერების, რომელიც გამოიყოფა წლიურად, ცალკეული მოწყობილობებიდან, გამოითვლება ფორმულით

$$M_{is\text{год}} = 0,0036 \cdot M \cdot t, \text{ ტ/წელ.}$$

სადაც

t - წლიური ხანგრძლივობა მოწყობილობის მუშაობის, სთ.

კოეფიციენტი დაფარული ზედაპირის K2 განისაზღვრება F0/F თანაფარდობით სადაც F- არის ცალკეული მოწყობილობის ზედაფირის ფართობი, F0 - არის ღია ზედაპირის ფართობი ცალკეული მოწყობილობისა.

ცხრილი 7

F0/F	0,0001	0,001	0,01	0,1	0,5	0,8	>0,8
K2	0	0,01	0,1	0,2	0,3	0,6	1,0

შუალედური მნიშვნელობა F0/F სიდიდისათვის, კოეფიციენტი K2 განისაზღვრება ფორმულის ინტერპოლაციით

ინტერვალი	ინტერპოლარიზებული ფორმულა K2
FO/F <= 0,0001	0
0,0001 < FO/F <= 0,01	10 × FO/F
0,01 < FO/F <= 0,1	(FO/F + 0,08) / 0,9
0,1 < FO/F <= 0,5	0,25 × FO/F + 0,175
0,5 < FO/F <= 0,8	FO/F – 0,2
FO/F > 0,8	1

დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევის საანგარიშო პარამეტრები

დასახელება	მოლეკულური მასა	ანტუნის კონსტანტა		
		A	B	C
აზოტის დიოქსიდი	46,01	20,5324	4141,29	3,65
ამიაკი	17,03	16,9481	2132,50	-32,98
გოგირდწყალბადი	34,08	16,1040	1768,69	-26,06
ნახშირბადის ოქსიდი	28,01	14,3686	530,22	-34,44
მეთანი	16,03	15,2243	897,84	-7,16
მეთილერკაპტანი	48,11	16,1909	2338,38	-34,44
ეთილმერკაპტანი	62,13	16,0077	2497,23	-41,77

ნაჯერ ორთქლში დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაცია (მგ/მ3) აერაციული გამწმენდი მოწყობილობების მოცემულია ცხრილში:

№	მოწყობილობის დასახელება	გოგირდწყალბადი	ამიაკი	ეთილმერკაპტანი	მეთილერკაპტანი	ნახშირბადის ოქსიდი	აზოტის დიოქსიდი	მეთანი
1	MBBR პროცესის უქანგბადო რეაქტორი (ანაერობული ავზი)	0,0022	0,018	0,0000014	0,0000028	0,068	0,0039	2,04
2	აერაციის რეაქტორი და MBBR პროცესის ცირკულაციის ტუმბო (მეორადი დამლექი)	0,0011	0,01	0,0000011	0,0000027	0,061	0,0035	0,15
3	DAF პროცესები (ბიოლოგიური ფილტრი)	0,0015	0,012	0,0000018	0,0000035	0,06	0,0036	0,18
4	ლამის დამუშავება (ლამის ტერიტორია)	0,0010	0,01	0,0000013	0,0000027	0,060	0,0038	0,15

### 3.6.4 ემისიის გაანგარიშება გამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირებიდან

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი შემდეგი მეთოდის გამოყენებით: “Расчета количества загрязняющих веществ выделяющихся в атмосферный воздух от неорганизованных источников загрязнения станций аерации сточных вод“ Москва 1994 год.

#### 3.6.4.1 ემისიის გაანგარიშება MBBR პროცესის უქანგბადო რეაქტორიდან (ანაერობული ავზი) გ-1:

$$M_{301} = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 113 * 0,0039 * 1 / 46,01 * 0,5 * (18 + 273) = 0,0000478 \text{ გ/წმ}$$

$$M_{301} = 0,0000478 \text{ გ/წმ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,0015074 \text{ ტ/წ}$$

$$M303 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 113 * 0,018 * 1 / 17,03 * 0,5 * (18 + 273) = 0,000363 \text{ გრ/წმ}$$

$$M303 = 0,000363 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,0114476 \text{ ტ/წელ}$$

$$M333 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 113 * 0,0022 * 1 / 34,08 * 0,5 * (18 + 273) = 0,0000314 \text{ გ/წმ}$$

$$M333 = 0,0000314 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,0009902 \text{ ტ/წელ}$$

$$M337 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 113 * 0,068 * 1 / 28,01 * 0,5 * (18 + 273) = 0,0010693 \text{ გრ/წმ}$$

$$M337 = 0,0010693 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,0337214 \text{ ტ/წელ}$$

$$M410 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 113 * 2,04 * 1 / 16,03 * 0,5 * (18 + 273) = 0,0424087 \text{ გრ/წმ}$$

$$M410 = 0,0424087 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 1,337401 \text{ ტ/წელ}$$

$$M1715 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 113 * 0,0000028 * 1 / 48,110,5 * (18 + 273) = 0,00000003359 \text{ გ/წმ}$$

$$M1715 = 0,00000003359 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,00001059 \text{ ტ/წელ}$$

$$M1728 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 113 * 0,0000014 * 1 / 62,130,5 * (18 + 273) = 0,00000001478 \text{ გ/წმ}$$

$$M1728 = 0,00000001478 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,000000467 \text{ ტ/წელ}$$

#### 3.6.4.2 ემისიის გაანგარიშება აერაციის რეაქტორიდან და MBBR პროცესის ცირკულაციის ტუმბოდან გ-2

$$M301 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 9,8 * 0,0035 * 1 / 46,01 * 0,5 * (18 + 273) = 0,000000372 \text{ გ/წმ}$$

$$M301 = 0,000000372 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,000011731 \text{ ტ/წ}$$

$$M303 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 9,8 * 0,01 * 1 / 17,03 * 0,5 * (18 + 273) = 0,000001748 \text{ გრ/წმ}$$

$$M303 = 0,000001748 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,00005512 \text{ ტ/წელ}$$

$$333 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 9,8 * 0,0011 * 1 / 34,08 * 0,5 * (18 + 273) = 0,0000001359 \text{ გ/წმ}$$

$$M333 = 0,0000001359 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,000004285 \text{ ტ/წელ}$$

$$M337 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 9,8 * 0,061 * 1 / 28,01 * 0,5 * (18 + 273) = 0,000008314 \text{ გრ/წმ}$$

$$M337 = 0,000008314 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,00026219 \text{ ტ/წელ}$$

$$M410 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 9,8 * 0,15 * 1 / 16,03 * 0,5 * (18 + 273) = 0,00002702 \text{ გრ/წმ}$$

$$M410 = 0,00002702 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,0008521 \text{ ტ/წელ}$$

$$M1715 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 9,8 * 0,0000027 * 1 / 48,110,5 * (18 + 273) = 0,00000000028 \text{ გ/წმ}$$

$$M1715 = 0,00000000028 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,00000000883 \text{ ტ/წელ}$$

$$M1728 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 9,8 * 0,0000011 * 1 / 62,130,5 * (18 + 273) = 0,0000000001 \text{ გ/წმ}$$

$$M1728 = 0,0000000001 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,00000000315 \text{ ტ/წელ}$$

#### 3.6.4.3 ემისიის გაანგარიშება DAF პროცესებიდან გ-3

$$M301 = 5,47 * 10^{-8} * (1,3+3,3) * 510 * 0,0036 * 1 / 46,01 * 0,5 * (18 + 273) = 0,000000198 \text{ გ/წმ}$$

$$M301 = 0,000000198 \text{ გ/წ} * 3600 \text{ წმ} * 24 \text{ სთ} * 365 \text{ დღ} * 10^{-6} = 0,000006244 \text{ ტ/წ}$$

$$M303 = 5,47 * 10^{-8} * (1,3+3,3) * 510 * 0,012 * 1 / 17,03 * 0,5 * (18 + 273) = 0,0000010889 \text{ გრ/წმ}$$

$M303 = 0,0000010889 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,000034339 \text{ ტ/წელ}$   
 $M333 = 5,47 * 10^{-8} * (1,3+3,3) * 510 * 0,0015 * 1 / 34,08 \text{ } 0,5 * (18 +273) = 0,0000000962 \text{ გ/წმ}$   
 $M333 = 0,0000000962 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,0000030337 \text{ ტ/წელ}$   
 $M337 = 5,47 * 10^{-8} * (1,3+3,3) * 510 * 0,06 * 1 / 28,01 \text{ } 0,5 * (18 +273) = 0,000004244 \text{ გრ/წმ}$   
 $M337 = 0,000004244 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,000133838 \text{ ტ/წელ}$   
 $M410 = 5,47 * 10^{-8} * (1,3+3,3) * 510 * 0,18 * 1 / 16,03 \text{ } 0,5 * (18 +273) = 0,0000168355 \text{ გრ/წმ}$   
 $M410 = 0,0000168355 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,000530924 \text{ ტ/წელ}$   
 $M1715 = 5,47 * 10^{-8} * (1,3+3,3) * 510 * 0,0000035 * 1/48,110,5 * (18 +273) = 0,000000000188\text{გ/წმ}$   
 $M1715 = 0,000000000188 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,000000005928 \text{ ტ/წელ}$   
 $M1728 = 5,47 * 10^{-8} * (1,3+3,3) * 510 * 0,0000018 * 1/62,130,5 * (18 +273) = 0,0000000000855 \text{ გ/წმ}$   
 $M1728 = 0,0000000000855 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,00000000269\text{ტ/წელ}$

**3.6.5 ემისიის გაანგარიშება ლამის დამუშავებიდან გ-4**

$M301 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 48 * 0,0038 * 1 / 46,01 \text{ } 0,5 * (18 +273) = 0,00000197 \text{ გ/წმ}$   
 $M301 = 0,00000197 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,00006212 \text{ ტ/წ}$   
 $M303 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 48 * 0,01 * 1 / 17,03 \text{ } 0,5 * (18 +273) = 0,00000854 \text{ გრ/წმ}$   
 $M303 = 0,00000854 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,00026931 \text{ ტ/წელ}$   
 $M333 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 48 * 0,0010 * 1 / 34,08 \text{ } 0,5 * (18 +273) = 0,000000603 \text{ გ/წმ}$   
 $M333 = 0,000000603 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,00001901 \text{ ტ/წელ}$   
 $M337 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 48 * 0,060 * 1 / 28,01 \text{ } 0,5 * (18 +273) = 0,000039995 \text{ გრ/წმ}$   
 $M337 = 0,000039995 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,00126128 \text{ ტ/წელ}$   
 $M410 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 48 * 0,15 * 1 / 16,03 \text{ } 0,5 * (18 +273) = 0,00013204 \text{ გრ/წმ}$   
 $M410 = 0,00013204 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,00416401 \text{ ტ/წელ}$   
 $M1715 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 48 * 0,0000027 * 1/48,110,5 * (18 +273) = 0,00000000137 \text{ გ/წმ}$   
 $M1715 = 0,00000000137 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,0000000432 \text{ ტ/წელ}$   
 $M1728 = 5,47 * 10^{-8} * (1,312+3,3) * 48 * 0,0000013 * 1/62,130,5 * (18 +273) = 0,000000000581 \text{ გ/წ}$   
 $M1728 = 0,000000000581 \text{ გ/წ} * 3600\text{წმ} * 24\text{სთ} * 365\text{დღ} * 10^{-6} = 0,0000000183\text{ტ/წელ}$

ცხრილი 8 დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჯამური გაფრქვევები:

დასახელება	მაქ. ერთჯერადი გაფრქვევა, გრ/წმ	ჯამური გაფრქვევა, ტ/წელ
აზოტის დიოქსიდი	0,00000732	0,000230835
ამიაკი	0,00004768	0,00150353
გოგირდწყალბადი	0,0000039751	0,0001253487
ნახშირბადის ოქსიდი	0,00015948	0,00502945

მეთანი	0,00441677	0,1392871
მეთილერკაპტანი	0,000000005197	0,000000163858
ეთილმერკაპტანი	0,0000000022445	0,00000007084

### 3.6.6 ატმოსფერულ ჰაერზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მოკლე შეჯამება

კანონმდებლობის თანახმად, ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

- უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვებით;
- საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

როგორც აღინიშნა, ბორჯომის N2 ქარხნის გამწმენდი ნაგებობისთვის გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით. გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, გამწმენდი ნაგებობის ოპერირება არ იქნება დაკავშირებული ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესებასთან.

ვინაიდან გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპზე ადგილი აქვს, ბორჯომის N 2 ქარხნის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი როგორც საწარმოო, ასევე სამეურნეო-ფეკალური წყლების გაწმენდას. ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების შეფასებისას, მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ უსუამოვნო სუნის გავრცელების საკითხი. როგორც გაანგარიშების, უახლოესი სახოვრებელი სახლის და ზოგადად დასახლებული პუნქტის დაშორების მანძილის და უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის დატვირთვის, ჩატარებული გაანგარიშების გათვალისწინებით, უსუამოვნო სუნის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება იქნება დაბალი მნიშვნელობის. რაც შეეხება, ქარხნის ტერიტორიაზე უსიამოვნო სუნის გავრცელებას, ვინაიდან გამწმენდი ნაგებობა, ექსპლუატაციაშია შესული, ადგილზე მოხდა უსიამოვნო სუნის გავრცელების მასშტაბების შეფასება, რა დროსაც ქარხნის ტერიტორიაზე უსუამოვნო სუნის გავრცელება არ დაფიქსირებულა, მიუხედავად ამისა, საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია, მუდმივად ამოწმოს გამწმენდი ნაგებობის ტექნიკური მდგომარეობა და მუშაობის ეფექტურობა, ყოველივე ზემოხსენებული გათვალისწინებით, ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედება იქნება დაბალი მნიშვნელობის.

### 3.7 ხმაურის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

საპროექტო ტერიტორიაზე მოწყობილი დანადგარ-მოწყობილობები განთავსებულია დახურულ შენობაში, რა დროსაც ხმაურის ადგილზე გავრცელების მნიშვნელობა არის 60-65 დბა. რელიეფური პირობების და დაშორების მანძილის გათვალისწინებით უახლოს მოსახლესთან, ხმაურის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება იქნება მინიმალური - 15-20 დბა. რაც შეეხება სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეულ ხმაურს, რაც დაკავშირებულია შლამის პერიოდულად გატანასთან, მოსალოდნელია თვეში 1 ასეთი ოპერაცია, რაც ხმაურის გავრცელებით მოსალოდნელ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ არის.

საერთო ჯამში, ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედება არ საჭიროებს განსაკუთრებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას და იგი შეიძლება შეფასდეს, როგორც დაბალი მნიშვნელობის.

### 3.8 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ზედაპირული წყლის მთავარი არტერიას და ამავედროულად საპროექტო ტერიტორიის უახლოეს წყლის ობიექტს მდ. მტკვარი წარმოადგენს. ამავე რაიონში მდ. მტკვრის აუზს მიეკუთვნებიან მდ.მდ. გუჯარეთისწყალი და ბორჯომულა. ბევრია პერიოდული მდინარეები, ნაკადულები და მცირე ტბები.

მდ. მტკვრის საერთო სიგრძე 1364 კმ-ია. აუზის ფართობი - 188 ათასი კმ<sup>2</sup>. წყლის საშუალო ხარჯი, საქართველო-თურქეთის საზღვართან - 30 მ<sup>3</sup>/წმ, თბილისთან - 205 მ<sup>3</sup>/წმ, შესართავთან - 575 მ<sup>3</sup>/წმ. მდინარის კვება შერეულია: თოვლი - 36 %, მიწისქვეშა წყლები - 30 %, წვიმის წყლები - 20 %, მყინვარის წყლები - 14 %. ზამთარში წყლის დონე სტაბილურია. წყალდიდობები ახასიათებს მარტის ბოლოდან, რომელიც მაქსიმუმს აღწევს მაისში. მტკვრის წყლისათვის დამახასიათებელია დიდი სიმღვრივე, რომლის დონე ქვემო წელში მერყეობს 1900-დან 2325 გ/მ<sup>3</sup>-მდე.

მტკვრის საშუალო წლიური ხარჯი ლიკანთან 84,1 მ<sup>3</sup>/წმ-ია, ხოლო წყალდიდობის დროს მისი ხარჯი ამ მონაკვეთში შესაძლოა 1520 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე გაიზარდოს. საპროექტო, მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონის მოწყობისათვის შერჩეულ ტერიტორიას მდ. მტკვარი სამხრეთიდან ესაზღვრება. ამ მონაკვეთში მდინარის კალაპოტის სიგანე წყალმცირობის პერიოდში 45-50 მეტრს არ აღემატება, წყალდიდობის პერიოდში 75-80 მეტრს აღწევს. კატასტროფული წყალდიდობის დროს იშლება მდინარის მარჯვენა ნაპირზე ჭალაში რომელიც წარმოადგენს 0,7-0,9 მეტრიან შუალედურ კუნძულოვან შემადლებას.

ვიანიდან, როგორც ზემოთ აღინიშნა გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოები დასრულებულია, ამ ფაზისთვის მოსალოდნელი ზემოქმედების ნაწილი განხილვიდან არის ამოღებული, წინამდებარე პარაგრაფში განხილულია გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპისთვის მოსალოდნელი ზემოქმედება.

ბორჯომის N2 ქარხნის საწარმოს ტერიტორიაზე წარმოიქმნება, როგორც საწარმოო-სანიაღვრე, ასევე სამეურნეო-ფეკალური წყლები. როგორც პროექტის აღწერის ნაწილში აღინიშნა, გამწმენდ ნაგებობაში შედის მხოლოდ სამეურნეო-ფეკალური და საწარმოო წყალი, აქვე უნდა განიმარტოს რომ საწარმოო წყალში იგულისხმება საწარმოს შიდა ტერიტორიაზე დასუფთავების, წყლის გაფილტვრის და ჩამოსხმის შედეგად წარმოქმნილი წყალი. ქარხნის გარე ტერიტორიაზე, სანიაღვრე წყლების მართვისთვის მოწყობილია შესაბამისი სანიაღვრე ქსელი და ჭები, აღნიშნული ჭების საშუალებით ხდება ქარხნის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ნალექის მართვა. ქარხნის ტერიტორიაზე სანიაღვრე სისტემაში ხვდება, მხოლოდ წვიმის წყლები, სანიაღვრე წყლებში ნავთობპროდუქტების მოხვედრა და შერევა არ ხდება. ქარხნის ტერიტორიაზე, როგორც აღინიშნა მოწყობილია სანიაღვრე სისტემებისთვის შესაბამისი ჭები, რომლის საშუალებითაც ხდება წვიმის წყლების შეწონილი ნაწილაკების დალექვა, აღნიშნული ჭები ასრულებს ე.წ სალექარის ფუნქციას. ქარხნის ტერიტორიაზე მოწყობილი სანიაღვრე სისტემის გავლის შემდგომ, სანიაღვრე წყლების ჩაშვა ხდება მდინარე მტკვარის 2 წერტილში, ერთ წერტილში ჩადის მხოლოდ სანიაღვრე წყლები, ხოლო მეორე წერტილში სანიაღვრე წყალს ერევა გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული წყალი და ერთიანი სისტემით ჩადის მდინარეში.

ბორჯომის N2 ქარხნის ტერიტორიაზე, სამეურნეო და საწარმოო წყლების მართვისთვის მოწყობილია FENNO WATER-ის დანადგარი, რომლის წარმადობაც არის - 440 მ<sup>3</sup>/დღეში, შესაბამისად 160 600 მ<sup>3</sup>/წელ. საპროექტო ტერიტორიაზე დამონტაჟებული გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობა აკმაყოფილებს ჩამდინარე წყლებისთვის წაყენებულ მოთხოვნებს, გამომდინარე აღნიშნულიდან მისი ექსპლუატაცია არ გამოიწვევს ზედაპირული წყლის ობიექტის დაბინძურებას.

საერთო ჯამში, არც საწარმოო-სანიაღვრე და არც სამეურნეო-ფეკალური წყლებით ზედაპირული წყლის ობიექტის დაბინძურებას, შესაბამისი სიტემების ნორმალური ოპერირების ეტაპზე ადგილი არ ექნება.

### 3.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

ზემოქმედების შეფასებისას გასათვალისწინებელია, რომ გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია წარმოადგენს მაღალი ტექნოგენური დატვირთვის მქონე უბანს, სადაც წლებია განთავსებულია ბორჯომის N 2 ქარხანა. ვინაიდან, გამწმენდი ნაგებობისთვის ინფრასტრუქტურა, უკვე მოწყობილია, ვიზუალური ზემოქმედება დამდგარია, თუმცა გამწმენდი ნაგებობა, ქარხნის ისეთ ლოკაციაზეა განთავსებულია, ტერიტორიაზე გადაადგილებული ადამიანების გარდა, სხვა პირებისთვის გარებისთვის. რაც შეეხება ლანდშაფტურ ზემოქმედება, ამ მიმართულებით ზემოქმედება დამდგარია ქარხნის მოწყობის დროს.

### 3.10 ნარჩენების მართვით მოსალოდნელი ზემოქმედება

ვინაიდან, როგორც აღინიშნა, სამშენებლო სამუშაოები დასრულებულია, ნარჩენების მართვის მოსალოდნელი ზემოქმედება შეფასებულია გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ფაზისთვის. უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის დროს წარმოქმნილი გრუნტი, კომპანიის მიერ გამოყენებული იყო, ქარხნის ტერიტორიაზე მოწყობილი პარკინგის მოსაშენდაკვებლად.

რაც შეეხება, ექსპლუატაციის ფაზას, კომპანიას გააჩნია ვალიდური ნარჩენების მართვის გეგმა, რომლის მიხედვითაც ხდება ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა.

საქმიანობის ფარგლებში წარმოქმნება:

- გამწმენდი ნაგებობიდან ამოღებული ლამი - 2880 მ<sup>3</sup>/წელ;
- ნავთობპროდუტებით დაბინძურებული ქსოვილები (საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი);
- მომსახურე პერსონალის მიერ დაგროვილი საყოფაცხოვრებო (შერეული) ნარჩენები და სხვ.

ვინაიდან, გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპზე ლამის მართვა წარმოადგენს ყველაზე მნიშვნელოვან ღონისძიებას, აღნიშნული ნარჩენი „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 17 აგვისტოს №426 დადგენილების შესაბამისად, კლასიფიცირებულია, როგორც არასახიფათო ნარჩენად, გამომდინარე აღნიშნულიდან მისი განთავსება ნაგავსაყრელზე დასაშვებია, შესაბამისად კომპანიის მიერ ლამის მართვა მოხდება ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.

### 3.11 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადზე

საქმიანობის ფარგლებში, სატრანსპორტო ნაკადზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები დასრულებულია. გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის ეტაპზე, სატრანსპორტო ოპერაცია დაკავშირებული იქნება ლამის გატანასთან, რაც თვეში 1 სატრანსპორტო ოპერაციაზე მეტი არ იქნება.

### **3.12 სოციალურ - ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება**

მსგავსად, სხვა ზემოქმედების სახეებისა, სოციალურ - ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება დასაქმების შედარებით დიდი წილის გათვალისწინებით, დაკავშირებული იყო სამშენებლო სამუშაოებთან, ამ ეტაპზე გამწმენდი ნაგებობის ოპერირებას ახდენს 3-4 ადამიანი, რომლებიც ძირითადად ადგილობრივი მაცხოვრებლები არიან.

გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა, მოხდა კომპანიის საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთზე, შესაბამისად განსახლების საკითხი საქმიანობის არცერთ ეტაპზე არ დამდგარა.

### **3.13 კუმულაციური ზემოქმედება**

ვიანიდან, საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ მსგავსი ობიექტები, რომელთა მიმართაც განიხილებოდა კუმულაციური ზემოქმედება არ მდებარეობს, პროექტის განხორციელების ეტაპზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.



## 4 დანართები

### 4.1 დანართი N1. გრუნტის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

გრუნტების ნორმატიული მანკვებლები

სვეტის №	გრუნტის კატეგორია დაბუნებების მიხედვით (მეცნიერება, CHHIV-2-82)	გრუნტის კატეგორია დაბუნებების მიხედვით (სკელი დაბუნებებით, CHHIV-2-82)	გრუნტის კატეგორია სფერული მიხედვით (პნ 01019)	დროებითი კანბი			ბუნებური ტენიანობა, W, %	პლასტიკურობის რიცხვი Ip	მოსრულური ნაწილის გ/სმ <sup>3</sup> , ps	ბუნებური სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup> , p	ჩინისის გ/სმ <sup>3</sup> , pd	წინააღმდეგობა კუმულურ ბუნებურ მდგრადობაზე, R <sub>c</sub> , კპა	წინააღმდეგობა კუმულურ მდგრადობაზე, R <sub>cm</sub> , კპა	შანაჩი ხაუნის კუმულურ ბუნებურ მდგრადობაზე, R <sub>cm</sub> , კპა	შანაჩი ხაუნის კუმულურ მდგრადობაზე, R <sub>cm</sub> , კპა	შეჯდულობა ბუნებურ მდგრადობაზე, C <sub>w</sub> , კპა	შეჯდულობა მდგრადობაზე, C <sub>w</sub> , კპა	ფორმაციის მოდული ბუნებურ მდგრადობაზე, E, კპა	ფორმაციის მოდული მდგრადობაზე, E <sub>w</sub> , კპა	პირობითი ხაუნის წინააღმდეგობა, R <sub>b</sub> , კპა
				1.5 მ	3.0 მ	5.0 მ														
1	6ა-I	6ა-I	IV	10.67	1:1	1:1.25	-	-	-	1.75	-	-	-	44	-	18	-	40000	-	400
2	6ბ-II	6ბ-II	IV	10.67	1:1	1:1.25	-	-	-	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	8ე-III	8ე-III	II	10	10.25	10.50	24.7	17.4	2.72	1.82	1.46	182	127	15.59	13.76	42.24	39.41	14953	13115	251
4	8გ-III	8გ-III	II	10	10.25	10.50	22.0	17.1	2.72	1.92	1.57	351	296	18.61	17.08	53.67	51.36	22310	19675	344
5	3აე-I	3აე-I	II	10.25	10.67	10.85	20.5	6.0	2.72	1.70	1.41	-	-	17.20	16.70	8.62	7.85	6285	5791	117
6	6დ-V	6დ-V	II	10.50	1:1	1:1	22.7	17.2*	2.72*	-	2.30	-	-	45	-	14	-	49000	-	450

გრუნტების ნორმატიული მანკვებლები მოცემულია ლაბორატორიული გამოცდების შედეგების და სხვადასხვა სამშენებლო ნორმების და წესების - (მათ შორის "შენიშვნის და ნაგებობების ფუძეები (პნ 02.01-08)" დამტკიცების შესახებ) გამოყენებით და მასზე დაყრდნობით.  
შენიშვნა: \* მონაცემები მოცემულია შემავსებლისათვის

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№სვეტ	ჭაბუღილი სი	სიღრმე	ნიშნის აღმნიშვნელი	ნიშნის აღმნიშვნელი	ნიშნის აღმნიშვნელი	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები											
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, კ/სმ <sup>3</sup>			ფორმანობა, n %			ფორმანობის კოეფიციენტი, e			სრული ტენიანობა, W <sub>sat</sub> %			ტენიანობის ხარისხი, S			დრენაჟის მძებრეულობა, I <sub>d</sub>			თავისუფალი აკორეაჟა		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26				
<b>სვეტ 3 - თიხა, მოყავისფერი შავი, ძმელასტურული, ზეინის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კეჭი და მტკრავანი ქვიშის ღირსებით, ვანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუღობებით</b>																													
1	1	1.3	7.8-8.0	მ	25.6	37.5	20.4	17.1	2.72	1.81	1.44	47.0	0.887	32.6	0.78	0.31	2.17	-	-	-	181	-	-	-	-	135			
2	2	2.2	4.2-4.4	მ	24.9	35.6	18.3	17.3	2.71	1.82	1.46	46.2	0.860	31.7	0.78	0.38	-	14953	-	-	-	13115	-	-	-	-			
3	2	2.3	6.4-6.6	მ	23.6	34.8	17.8	17.0	2.72	1.80	1.46	46.5	0.868	31.9	0.74	0.34	1.95	-	15.26	41.63	-	-	13.14	37.92	-	-			
4	2	2.4	7.8-8.0	მ	24.1	36.8	18.7	18.1	2.72	1.84	1.48	45.5	0.835	30.7	0.79	0.30	-	-	-	-	183	-	-	-	-	119			
5	3	3.2	2.7-2.9	მ	25.5	35.6	18.2	17.3	2.72	1.83	1.46	46.4	0.865	31.8	0.80	0.42	-	-	15.92	42.85	-	-	14.38	40.89	-	-			
<b>საშუალო</b>					<b>24.7</b>	<b>36.0</b>	<b>18.7</b>	<b>17.4</b>	<b>2.72</b>	<b>1.82</b>	<b>1.46</b>	<b>46.3</b>	<b>0.863</b>	<b>31.8</b>	<b>0.78</b>	<b>0.35</b>	<b>2.06</b>	<b>14953</b>	<b>15.59</b>	<b>42.24</b>	<b>182</b>	<b>13115</b>	<b>13.76</b>	<b>39.41</b>	<b>127</b>				
<b>სვეტ 4 - თიხა, მოშავი ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ზეინის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, ძმელასტურული თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ღირსებით, ვანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანარინქლებით</b>																													
6	3	3.4	7.5-7.7	მ	23.7	37.5	20.4	17.1	2.72	1.90	1.54	43.5	0.771	28.3	0.84	0.20	-	-	18.61	53.67	-	-	17.08	51.36	-	-			
7	4	4.1	1.4-1.55	მ	21.6	35.6	18.3	17.3	2.71	1.91	1.57	42.0	0.725	26.8	0.81	0.19	2.24	22310	-	-	-	19675	-	-	-	-			
8	4	4.3	7.8-8.0	მ	20.8	34.8	17.8	17.0	2.72	1.94	1.61	41.0	0.694	25.5	0.82	0.18	-	-	-	-	351	-	-	-	-	296			
<b>საშუალო</b>					<b>22.0</b>	<b>36.0</b>	<b>18.8</b>	<b>17.1</b>	<b>2.72</b>	<b>1.92</b>	<b>1.57</b>	<b>42.2</b>	<b>0.730</b>	<b>26.9</b>	<b>0.82</b>	<b>0.19</b>	<b>2.24</b>	<b>22310</b>	<b>18.61</b>	<b>53.67</b>	<b>351</b>	<b>19675</b>	<b>17.08</b>	<b>51.36</b>	<b>296</b>				
<b>სვეტ 5 - თიხაქვიშა, მოყავისფერი-შავი, პლასტიკური, სხვადასხვა მარცვლოვანი. მარილების ჩანარინქლებით და ქვიშის ღირსებით, 10-20%-მდე წვრილმარცვლოვანი ღორღის და ზეინის ჩანართებით</b>																													
9	3	3.3	5.3-5.5	მ	19.4	22.4	16.8	5.6	2.72	1.72	1.44	47.0	0.888	32.7	0.59	0.46	-	-	17.20	8.62	-	-	16.70	7.85	-	-			
10	4	4.2	4.8-5.0	მ	21.6	21.7	15.3	6.4	2.71	1.68	1.38	49.0	0.962	35.5	0.61	0.98	-	6285	-	-	-	5791	-	-	-	-			
<b>საშუალო</b>					<b>20.5</b>	<b>22.1</b>	<b>16.1</b>	<b>6.0</b>	<b>2.72</b>	<b>1.70</b>	<b>1.41</b>	<b>48.0</b>	<b>0.925</b>	<b>34.1</b>	<b>0.60</b>	<b>0.72</b>	<b>-</b>	<b>6285</b>	<b>17.20</b>	<b>8.62</b>	<b>-</b>	<b>5791</b>	<b>16.70</b>	<b>7.85</b>	<b>-</b>	<b>-</b>			
<b>სვეტ 6 - ხრეშოვანი გრუნტი, ღორღის და კეჭის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის მუშავებული (20-30%), თიხარის ღირსებით და იშვიათად ქვიშის თხელი მუშავებით</b>																													
11	4	4.4	10.8-11.0	მ	23.7	37.5	20.4	17.1	2.72	-	-	-	-	-	-	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
12	4	4.5	12.0-12.2	მ	21.6	35.6	18.3	17.3	2.71	-	-	-	-	-	-	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<b>საშუალო</b>					<b>22.7</b>	<b>36.5</b>	<b>19.3</b>	<b>17.2</b>	<b>2.72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.19</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>			

შენიშვნა: \* მონაცემები მოცემულია შემავსებლისათვის





**გრანულომეტრიული შედგენილების განსაზღვრა (საცრული და არემეტრი)**

ადგილმდებარეობა:											პროექტი						
											წყლის გამჭვრელი მენობა/ნაკვებობა						
გრუნტის აღწერა:											ჭაბურღილი №						
სრულყოფილი გრუნტი, ღორღის და კენჭის ჩანარებით, მყარი თიხაქვიშის მუხავსებელით (20-30%), თიხნარის ღივებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუამრეებით											4						
გამოცდის მეთოდი:											ნიშნის №						
ГОСТ 8269.0-97/4.3											4.4						
											სიღრმე, მ						
											10.8-11.0						
											თარიღი						
											05.09.2021						
<b>საცრული ანალიზი</b>											საცრული ანალიზი, წყლით გარეცხვის ტურე						
გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	<0.5	0.25	0.1	<0.1				
სინჯის საშუალო წონა, გრ	2142.6																
გრუნტის ფრაქციის წონა, გრ	0.0	222.8	304.2	220.7	276.4	186.4	197.1	175.7	117.8	441.4	126.4	94.3	220.7				
ფრაქციების შემცველობა, %	0.0	10.4	14.2	10.3	12.9	8.7	9.2	8.2	5.5	20.6	5.9	4.4	10.3				
<b>არემეტრიული ანალიზის შედეგები</b>																	
არემეტრი №	კოლა №	ცილინდრის მოცულობა, V მლ	შესწორება სტაბილიზატორზე, არემეტრის ნულოვანი ჩვენება	ჰაერბმული ან ბუნებრივი ტენიანობის მიმართ, Q <sub>0</sub>	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის წონა, P <sub>s</sub> გ/სმ <sup>3</sup>	მოშვადების მეთოდი	სტაბილიზატორი	გაზომვის დრო	სუსპენზიის დაღუქვის დრო, ცდის დაწყებიდან	გამატებული ანათვალის არემეტრზე შესწორების კორექტურა	სუსპენზიის ტემპერატურა, °C	ტემპერატურული შესწორება არემეტრის ანათვალზე	გამატებული ანათვალის შესწორებით სტაბილიზატორზე და არემეტრის ნულოვანი ჩვენება	საბოლოო ანათვალის არემეტრზე	ნაწილაკების შემცველობა	
																მმ	%
1	1	1000	1.1	30.0	23.7	2.70		H <sub>2</sub> O	12:10	1 წთ	2.1	23.0	0.6	3.8	1.0038	0.05	6.50
									12:40	30 წთ	0.3	23.0	0.6	2.0	1.0020	0.01	3.42
									15:10	3 საათი	-0.6	23.0	0.6	1.1	1.0011	0.002	1.88
<b>გრანულომეტრიული შედადენლობა, %</b>																	
გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00		
პროცენტის დარჩენილი, %	-	10.4	14.2	10.3	12.9	8.7	9.2	8.2	5.5	5.9	4.4	3.8	3.1	1.5	1.9		
											შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა		
											მ. ნაცვლიშვილი		მინაძე		გ. ნაცვლიშვილი		



გეოტექნოლოგიის საგამოცდო ლაბორატორია  
Testing Laboratory of GeoTechService

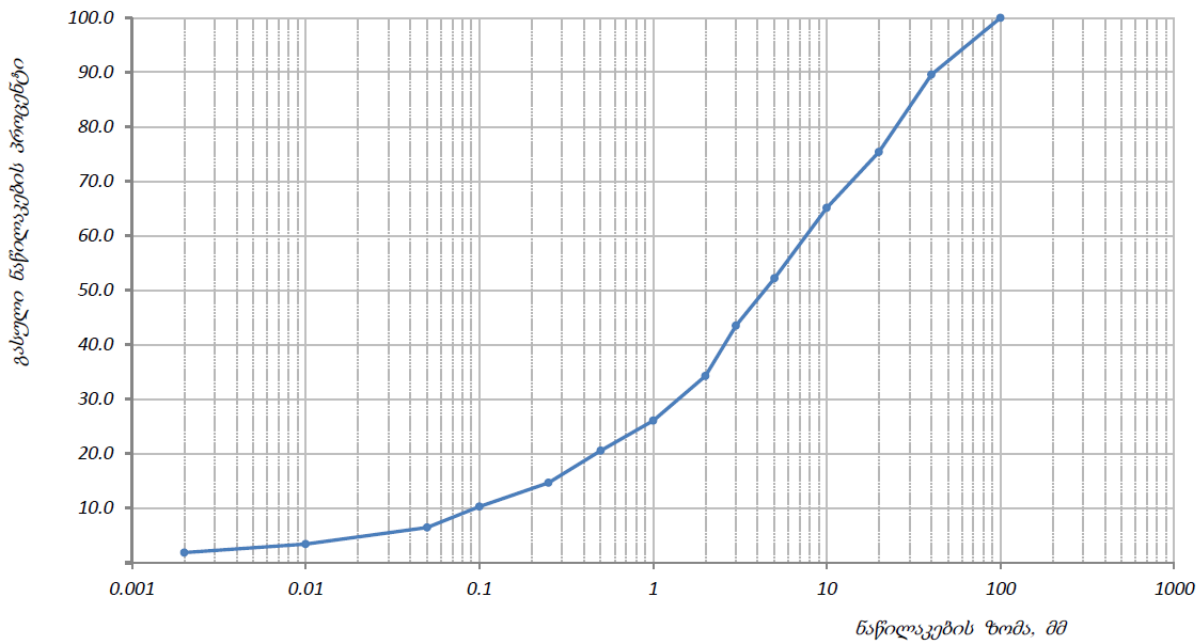
აკრედიტაციის მოწმობის № GAC-TL-0227

აკრედიტაციის მოქმედების ვადა 13.12.2022



**გრანულომეტრიული შედგენილობის განსაზღვრა (ბრაზიკი)**

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა
	ქაბურღილი №	4
გრუნტის აღწერა:	ნიმუშის #	4.4
ხრემოვანი გრუნტი, ღორღის და კენჭის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის შემავსებელით (20-30%), თიხნარის ლინზებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუაშრებით	სიღრმე, მ	10.8-11.0
გამოცდის მეთოდი:	თარიღი	05.09.2021
ГОСТ 8269.0-97/4.3		



გრანულომეტრიული შედადგენლობა, %

კენჭი		ხრემი					ქვიშა					მტვერი		თიხა	
საშუალო	წვრილი	მსხვილი	წვრილი				უხეში	მსხვილი	საშუალო	წვრილი	წმინდა	მსხვილი	წვრილი		
ფრაქციის ზომები, მმ															
100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	10.4	14.2	10.3	12.9	8.7	9.2	8.2	5.5	5.9	4.4	3.8	3.1	1.5	1.9	
100.0	89.6	75.4	65.1	52.2	43.5	34.3	26.1	20.6	14.7	10.3	6.5	3.4	1.9	0.0	
									მეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა				
									მ. ნაცვლიშვილი	მინაძე	ბ. ნაცვლიშვილი				



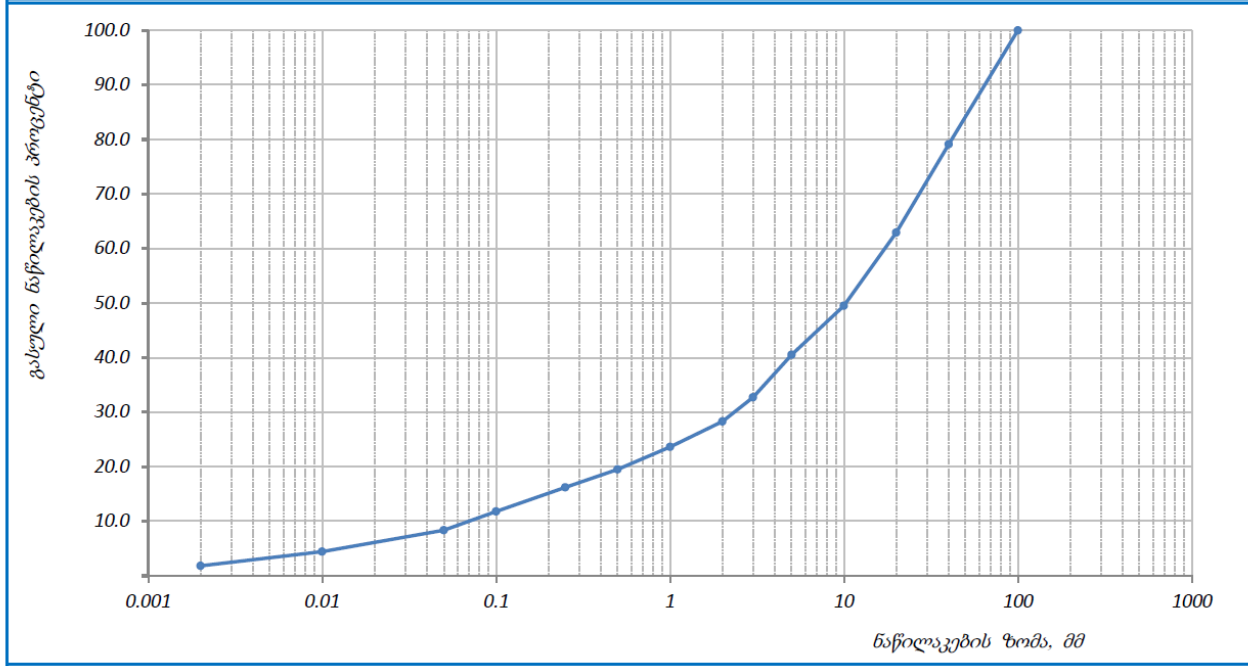
**ბრანდულ-მეტირული შედგენილობის განსაზღვრა (საცხლეი და არემეტირი)**

ადგილმდებარეობა:	პროექტი წყლის გამწმენდი ტენობა/ნაგებობა																
გრუნტის აღწერა:	ჭრუშვანი გრუნტი, ღორღის და ქვიშის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის შემავსებელით (20-30%), თიხნარის ღინძრებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუამრეებით																
გამოცდის მეთოდი:	ГОСТ 8269.0-97/4.3																
საცხლეი ანალიზი											საცხლეი ანალიზი, წყლით გარეცხვის მერე						
გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	<0.5	0.25	0.1	<0.1				
სინჯის საშუალო წონა, გრ	2132.7																
გრუნტის ფრაქციის წონა, გრ	0.0	445.7	345.5	285.8	191.9	166.4	93.8	100.2	87.4	415.9	70.4	93.8	251.7				
ფრაქციების შემცველობა, %	0.0	20.9	16.2	13.4	9.0	7.8	4.4	4.7	4.1	19.5	3.3	4.4	11.8				
არემეტრიული ანალიზის შედეგები																	
არემეტრი №	კოლა №	ფილტრის მოცულობა, V მლ	შესწორება სტაბილიზატორზე, არემეტრის ნულიდან ჩვენება	ჰერმეტიკი ან ბუნებრივი ტენიანობის ნიშნები, Q ბ	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის წონა, P, გ/სმ <sup>3</sup>	მოშვების მეთოდი	სტაბილიზატორი	გაზომვის დრო	სუსპენზიის დასველების დრო, ცდის დაწყებიდან	გამარტეხვებული ანათვლი არემეტრზე შესწორების გარეშე	სუსპენზიის ტემპერატურა, °C	ტემპერატურული შესწორება არემეტრის ანათვალზე	გამარტეხვებული ანათვლი, შესწორებით სტაბილიზატორზე და არემეტრის ნულიდან ჩვენება	საბოლოო ანათვლი არემეტრზე	ნაწილაკების შემცველობა	
																მმ	%
1	2	1000	1.1	30.0	21.6	2.70		H <sub>2</sub> O	12:10	1 წთ	3.8	23.0	0.6	5.5	1.0055	0.05	8.36
									12:40	30 წთ	1.2	23.0	0.6	2.9	1.0029	0.01	4.41
									15:10	3 საათი	-0.5	23.0	0.6	1.2	1.0012	0.002	1.82
გრანულომეტრიული შემადგენლობა, %																	
გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00		
პროცენტი დარჩენილი, %	-	20.9	16.2	13.4	9.0	7.8	4.4	4.7	4.1	3.3	4.4	3.4	4.0	2.6	1.8		
										შეასრულა მ. ნაცვლიშვილი		შუამოწმა მინაძე		დაამტკიცა გ. ნაცვლიშვილი			



**გრანულომეტრიული შედგენილობის განსაზღვრა (ბრაზიკი)**

ადგილმდებარეობა:	პროექტი წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა
	ჭაბურღილი № 4
გრუნტის აღწერა: ხრეშოვანი გრუნტი, დორღის და კენჭის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის შუბავსებულით (20-30%), თიხნარის ლინზებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუაშრებით	ნიმუშის # 4.5
	სიღრმე, მ 12.0-12.2
გამოცდის მეთოდი: GOCT 8269.0-97/4.3	თარიღი 05.09.2021

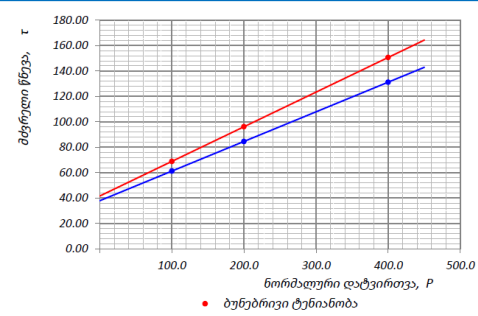


გრანულომეტრიული შემადგენლობა, %														
კენჭი		ხრეში					ქვიშა					მტვერი		თიხა
საშუალო	წვრილი	მსხვილი	წვრილი				უხეში	მსხვილი	საშუალო	წვრილი	წმინდა	მსხვილი	წვრილი	
ფრაქციის ზომები, მმ														
100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	20.9	16.2	13.4	9.0	7.8	4.4	4.7	4.1	3.3	4.4	3.4	4.0	2.6	1.8
100.0	79.1	62.9	49.5	40.5	32.7	28.3	23.6	19.5	16.2	11.8	8.4	4.4	1.8	0.0
									შეასრულა	შეამოწმა	დამტკიცა			
									მ. ნაცვლიშვილი	მინაძე	ბ. ნაცვლიშვილი			



ბრუნებების კვრახაზი გამომცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: წყლის გაშენილი ტუნობა/ნაგებობა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები			
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები			
ჭაბურღილი №		2		ნიმ. ადების თარიღი		06.09.2021		ტენიანობა, W %	ბუნებრივი ტენიანობის	წყალაჯერბული
ნიმუშის №		2.3		ცდის თარიღი		13.09.2021		მინერალური ნაწ. სიმცირე, $p_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	2.72	
სიღრმე, მ		6.4-6.6		ჩაბარების თარიღი		-		სიმცირე, $p$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.80	1.88
ქანის აღწერა: თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელბლასტიკური, ზეინქის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კუჩქი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, კანგისფერი							ჩონჩხის სიმცირე, $p_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.46	1.46	
გამოყენებული სტანდარტი: GOCT 12248-78							პლასტიკურობის ჯედა ზღვარი, $W_p$ %	34.8		
გამოცდის რეჟიმი: არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ქრა							პლასტიკურობის რიგში, $I_p$	17.8		
ნიმუშის მოშალება: ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები							ფორიანობა, $n$	0.46	0.46	
ცდოვანი რგოლის №		780260-00592		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		4.047		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.868	0.868
დეფორმაციის სიხქარე, მმ/წუთ.		2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		1.124		წყალაჯერბების ხარისხი, $S_f$	0.74	0.92
								კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$	0.34	0.68
ცდის შედეგები							გრანულიმეტრიული შედეგნილობა, %			
რგოლის №	ურტუკალური დატვირთვა, P კპა	ანთვალთვალის რგოლზე, დანაყ.	ტყრის წნევა, $\tau$ კპა	შინჯანი ხანუშის კოეფიციენტი, $egp$	შინჯანი ხანუშის კუიხე, $\phi$	შუქრულილობა, C კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგარე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ
							1	60.0	36.0	20.0
							2	60.0	36.0	20.0
							3	60.0	36.0	20.0
							4	60.0	36.0	20.0
							5	60.0	36.0	20.0
							6	60.0	36.0	20.0
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში							შენიშვნა:			
1	100.0	61.30	68.91	0.273	15.26	41.63				
2	200.0	85.57	96.19							
3	400.0	134.11	150.76							
წყალაჯერბულ მდგომარეობაში										
4	100.0	54.50	61.26	0.233	13.14	37.92				
5	200.0	75.26	84.61							
6	400.0	116.80	131.30							

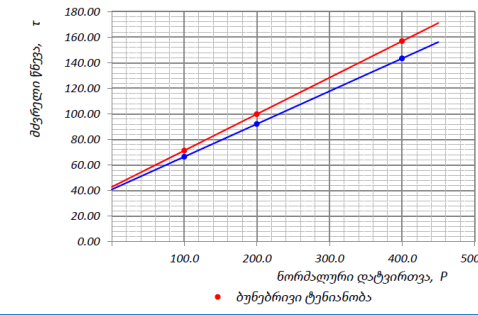


შუქრული წნევა,  $\tau$  და ტენიანობა,  $w$  vs. ნორმალური დატვირთვა, P



ბრუნებების კვრახაზი გამომცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: წყლის გაშენილი ტუნობა/ნაგებობა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები			
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები			
ჭაბურღილი №		3		ნიმ. ადების თარიღი		06.09.2021		ტენიანობა, W %	ბუნებრივი ტენიანობის	წყალაჯერბული
ნიმუშის №		3.2		ცდის თარიღი		13.09.2021		მინერალური ნაწ. სიმცირე, $p_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	2.72	
სიღრმე, მ		2.7-2.9		ჩაბარების თარიღი		-		სიმცირე, $p$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.83	1.90
ქანის აღწერა: თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელბლასტიკური, ზეინქის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კუჩქი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, კანგისფერი							ჩონჩხის სიმცირე, $p_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.46	1.46	
გამოყენებული სტანდარტი: GOCT 12248-78							პლასტიკურობის ჯედა ზღვარი, $W_p$ %	35.6		
გამოცდის რეჟიმი: არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ქრა							პლასტიკურობის რიგში, $I_p$	18.2		
ნიმუშის მოშალება: ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები							ფორიანობა, $n$	0.46	0.46	
ცდოვანი რგოლის №		780260-00592		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		4.047		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.865	0.865
დეფორმაციის სიხქარე, მმ/წუთ.		2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		1.124		წყალაჯერბების ხარისხი, $S_f$	0.80	0.96
								კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$	0.42	0.71
ცდის შედეგები							გრანულიმეტრიული შედეგნილობა, %			
რგოლის №	ურტუკალური დატვირთვა, P კპა	ანთვალთვალის რგოლზე, დანაყ.	ტყრის წნევა, $\tau$ კპა	შინჯანი ხანუშის კოეფიციენტი, $egp$	შინჯანი ხანუშის კუიხე, $\phi$	შუქრულილობა, C კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგარე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ
							1	60.0	36.0	20.0
							2	60.0	36.0	20.0
							3	60.0	36.0	20.0
							4	60.0	36.0	20.0
							5	60.0	36.0	20.0
							6	60.0	36.0	20.0
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში							შენიშვნა:			
1	100.0	63.49	71.37	0.285	15.92	42.85				
2	200.0	88.86	99.90							
3	400.0	139.61	156.94							
წყალაჯერბულ მდგომარეობაში										
4	100.0	59.18	66.53	0.256	14.38	40.89				
5	200.0	81.99	92.17							
6	400.0	127.60	143.44							



შუქრული წნევა,  $\tau$  და ტენიანობა,  $w$  vs. ნორმალური დატვირთვა, P



ბრუნებების ძვრის გამომცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები			
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები			
ქაბურღილი № 3 ნიშ. აღების თარიღი 06.09.2021							ტენიანობა, $W$ %	ბუნებრივი ტენიანობის	წყალგაჯერებული	
ნიმუშის № 3.3 ცდის თარიღი 13.09.2021							მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	19.40	28.74	
სიღრმე, მ 5.3-5.5 ჩაბარების თარიღი -							სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.72	1.85	
ქანის აღწერა: თიხაქვიმა, მოყავისფრო-მავი, პლასტიკური, სხვადასხვა მარცვლოვანი. მარილების ჩანაწინებლებით და ქვიშის ლინზებით, 10-20%-მდე წვრილმარცვლოვანი ღორღის							ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.44	1.44	
გამოყენებული სტანდარტი: <b>ГОСТ 12248-78</b>							პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %	22.4		
გამოცდის რეჟიმი: არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ქრა							პლასტიკურობის როდები, $I_P$	5.6		
ნიმუშის მოზადება: ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუში							ფორიანობა, $n$	0.47	0.47	
ძალის რეგულირება: 780260-00592 დანაყოფის ფასი, ნ/დან. 4.047							ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.888		
ლეფორმაციის სიხშირე, მმ/წუთ. 2.0 დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან. 1.124							წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$	0.59		
ცდის შედეგები							კონსისტენციის ძაბუბული, $I_L$	0.46		
რეგულირების №	პურტუკალური დატვირთვა, $P$ კპა	ანთავალი ძალის რეგულირება, დანაყ.	ძერის წნევა, $\tau$ კპა	შინაგანი ხაზის კოეფიციენტი, $\mu$ ფ	შინაგანი ხაზის კოეფიციენტი, $\mu$ ფ	შედეგობა, $C$ კპა	რეგულირების №	რეგულირების მხარის სიგრძე, მმ	რეგულირების ფართობი, $A$ სმ <sup>2</sup>	რეგულირების სიმაღლე, $h$ მმ
							1	60.0	36.0	20.0
							2	60.0	36.0	20.0
							3	60.0	36.0	20.0
							4	60.0	36.0	20.0
							5	60.0	36.0	20.0
							6	60.0	36.0	20.0
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში							შენიშვნა:			
1	100.0	35.20	39.58	0.310	17.20	8.62				
2	200.0	62.74	70.53							
3	400.0	117.81	132.44							
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში										
4	100.0	33.67	37.85	0.300	16.70	7.85				
5	200.0	60.36	67.85							
6	400.0	113.73	127.86							
გრანულომეტრიული შედეგობა, %										
ხრები							>2.0	-		
ქვიშა							0.05-2.0	-		
მტკვრი							0.005-0.05	-		
თიხა							<0.005	-		
შეასრულა							შეამოწმა	დაამტკიცა		
ზ. დადანიძე							მ. ნაცვლიძე	გ. ნაცვლიძე		





**გამოცდა ერთეულის კუმშვაზე**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-
ნიმუშების მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცდის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2

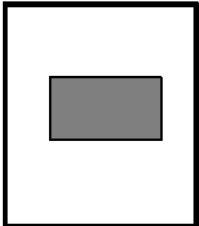
პროექტი წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა

ადგილმდებარეობა:

ბრუნტის აღწერა: თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, ხვინჯის (10%) და ღორღის (15%) ჩანარებით, იშვიათად კენჭი და მტკვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით

ქაბურღილი №	1	ნიმუშის საველე №	1.3
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	1.3 N
ნიმუშის აღების თარიღი	07.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021

ნიმუშის ტიპი	ლაშლული	კერნის ნომინ. დიამეტრი, მმ	127
ნიმუში მოზადებულია	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 8.3.3		-

ნიმუშის ზომები	საწყისი	ცდის შემდეგ		ნიმუშის მდებარეობა კერნში 
დიამეტრი $D_0$ , მმ	50.0	მასა, გ	351.45	
ფართი $A_0$ , მმ <sup>2</sup>	1963.50	ჩონჩხის წონა, გ	282.96	
სიმაღლე $L_0$ , მმ	100.0	ტენიანობა, %	24.21	
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	196.35	ნიმუშის ფორმა	კასრისებრი	
მასა, გ	355.39			
სიმკვრივე $\rho$ , გ/სმ <sup>3</sup>	1.81			

**კომპრესიული გამოცდა**

ძალოვანი რგოლის № "780260-00592" 4.5 kN

ლეფორმაციის სიჩქარე, მმ/წთ	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	დაწნევა, კპა/დან..
1.00	4.047	2.10

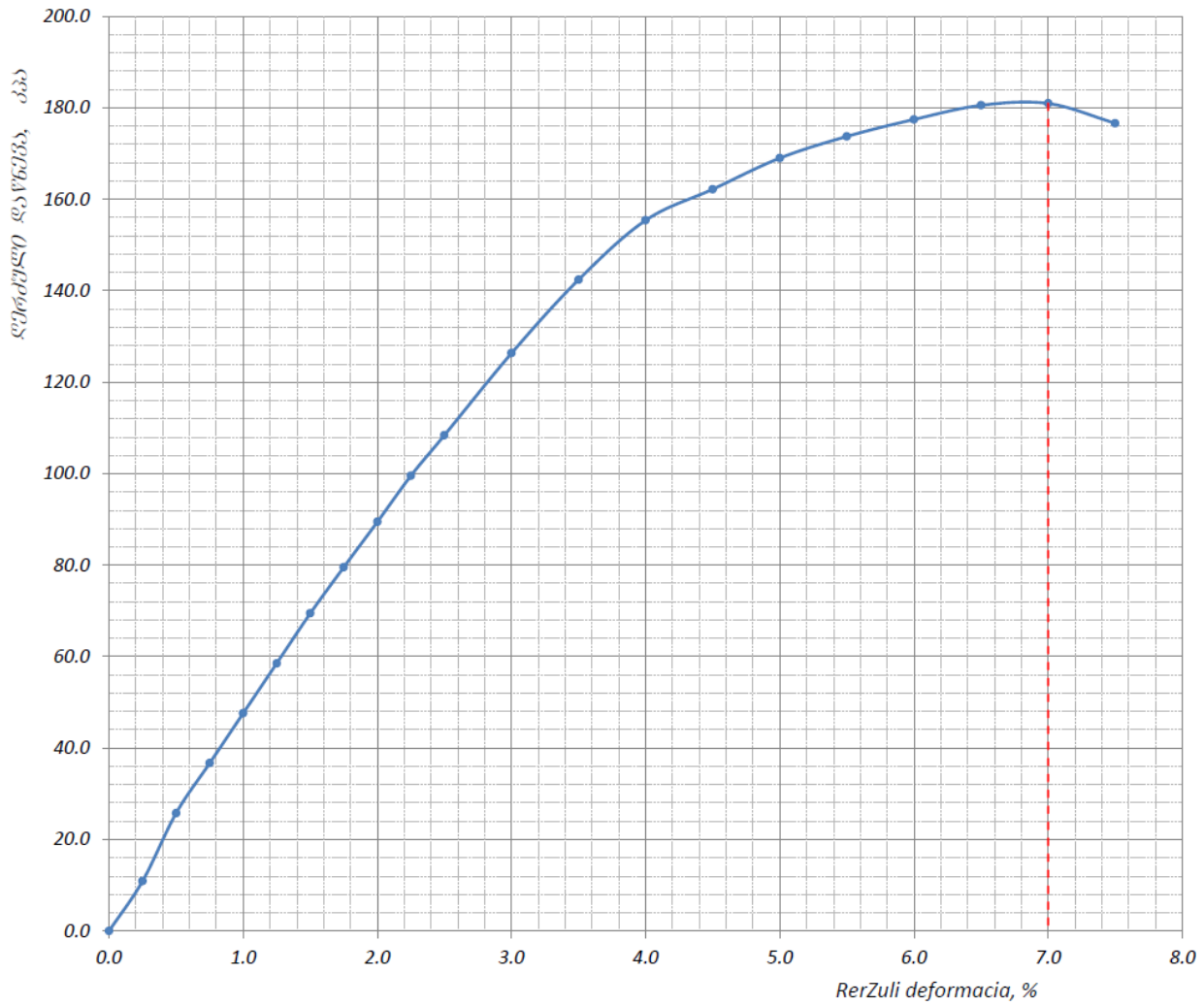
	მაქსიმალური რერტული დაწნევა, კპა	180.97
	დერტული ლეფორმაცია რდვევისას $\epsilon$ , %	7.00
	წინააღმდეგობა ერთდერტა კუმშვაზე $q_u$ , კპა	181
	წინააღმდეგობა არადრენირებულ ძვრაზე $C_u$ , კპა	90

ფურცელი 1	შენიშვნა: მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ფურცლები 3		მ. ნაცვლიშვილი	სანიკიტე	ბ. ნაცვლიშვილი



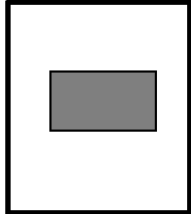
**ბამოცდა ერთეობა კუმშვაზე**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-
ნიმუშების მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცდის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2
პროექტი	წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელდლასტიკური, ზვინჯის (10%) და დორდის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით		
ჭაბურღილი №	1	ნიმუშის სავლე №	1.3
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	1.3 N
ნიმუშის აღების თარიღი	07.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021



ფურცელი 3 ფურცლები 3	<b>შენიშვნა:</b> მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე	<b>შეასრულა</b> მ. ნაცვლიშვილი	<b>შეამოწმა</b> სანიკიძე	<b>დაამტკიცა</b> ბ. ნაცვლიშვილი
-------------------------	---	-----------------------------------	-----------------------------	------------------------------------

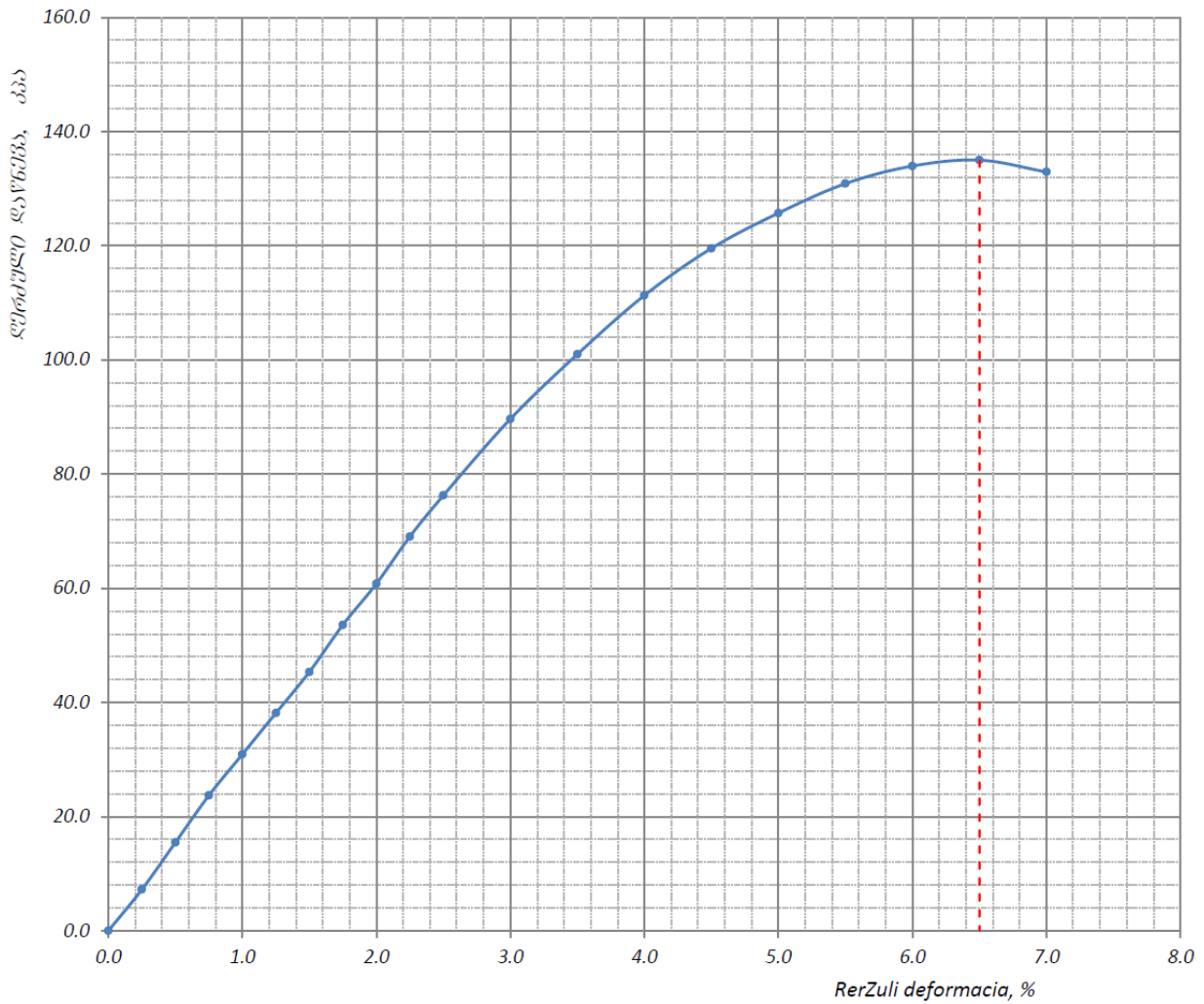
**გამოცდა ერთეულის კომპლექტი**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-		
ნიმუშების მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცდის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2		
პროექტი	წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა				
ადგილმდებარეობა:					
გონების აღწერა:	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელლასტიკური, ხვინჯის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ღინწუბით, ჯანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით				
ჭაბურღილი №	1	ნიმუშის სავლე №	1.3		
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	1.3 S		
ნიმუშის აღების თარიღი	07.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021		
ნიმუშის ტიპი	დაუშლელი	კერნის ნომინ. დიამეტრი, მმ	127		
ნიმუში მოზადებულია	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 8.3.3	წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში			
<b>ნიმუშის ზომები</b>	<b>საწყისი</b>	<b>ცდის შემდეგ</b>			
დიამეტრი $D_0$ , მმ	50.0	მასა, გ	349.40		
ფართობი $A_0$ , მმ <sup>2</sup>	1963.50	ჩონჩხის წონა, გ	282.96		
სიმაღლე $L_0$ , მმ	100.0	ტენიანობა, %	23.48		
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	196.35	ნიმუშის ფორმა	კასრისებრი		
მასა, გ	355.39				
სიმკვრივე $\rho$ , გ/სმ <sup>3</sup>	1.81				
<b>კომპრესიული გამოცდა</b>					
ძალოვანი რეგოლის №	"780260-00592" 4.5 kN				
დეფორმაციის სიჩქარე, მმ/წთ	1.00	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047	დაწნევა, კპა/დან..	2.10
				მაქსიმალური რერტული დაწნევა, კპა	135.00
				დერტული დეფორმაცია რღვევისას $\epsilon$ , %	6.50
				წინააღმდეგობა ერთდერტა კუმულაზე $q_u$ , კპა	135
				წინააღმდეგობა არადრენირებულ ძვრაზე $C_u$ , კპა	68
ფურცელი	1	შენიშვნა: მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ფურცლები	3		მ. ნაცვლიძე	სანიკიტე	გ. ნაცვლიძე



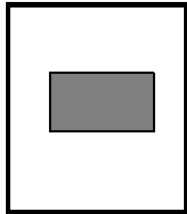
**გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-
ნიმუშების მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცდის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2
პროექტი	წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელბლასტიკური, ხვინჩის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლიწებით, ჟანგისფერი დაქებით და მარილების ბუდობებით		
ჭაბურღილი №	1	ნიმუშის სველე №	1.3
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	1.3 S
ნიმუშის აღების თარიღი	07.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021



ფურცელი 3	შენიშვნა: მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ფურცლები 3		მ. ნაცვლიძე	სანიკიძე	გ. ნაცვლიძე

**გამოცდა ერთეობა კუმშვაზე**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-	
ნიმუშების მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცდის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2	
პროექტი	წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა			
ადგილმდებარეობა:				
გრუნტის აღწერა:	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, ხვინჯის (10%) და დორდის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კუნჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით			
ჭაბურღილი №	2	ნიმუშის სავლე №	2.4	
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	2.4 N	
ნიმუშის აღების თარიღი	06.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021	
ნიმუშის ტიპი	ლაუმლელი	კერნის ნომინ. დიამეტრი, მმ	127	
ნიმუში მოხადაბუღია	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 8.3.3		-	
<b>ნიმუშის ზომები</b>	<b>საწყისი</b>	<b>ცდის შემდეგ</b>		
დიამეტრი $D_0$ , მმ	50.0	მასა, გ	358.18	
ფართი $A_0$ , მმ <sup>2</sup>	1963.50	ჩონჩხის წონა, გ	291.12	
სიმაღლე $L_0$ , მმ	100.0	ტენიანობა, %	23.03	
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	196.35	ნიმუშის ფორმა	კასრისებრი	
მასა, გ	361.28			
სიმკვრივე $\rho$ , გ/სმ <sup>3</sup>	1.84			
<b>ნიმუშის მდებარეობა კერნში</b>				
				
<b>კომპრესიული გამოცდა</b>				
ძალოვანი რგოლის №	"780260-00592" 4.5 kN			
დეფორმაციის სიჩქარე, მმ/წთ	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	დაწნევა, კპა/დან..		
1.00	4.047	2.10		
		მაქსიმალური რერტული დაწნევა, კპა	182.61	
		დერტული დეფორმაცია რდევისას $\epsilon$ , %	7.50	
		წინააღმდეგობა ერთდერტა კუმშვაზე $q_u$ , კპა	183	
		წინააღმდეგობა არადრენირებულ ძვრაზე $C_u$ , კპა	91	
ფურცელი 1	<b>შენიშვნა:</b> მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე	<b>შეასრულა</b>	<b>შეამოწმა</b>	<b>დაამტკიცა</b>
ფურცლები 3		მ. ნაცვლიშვილი	სანიკიძე	ბ. ნაცვლიშვილი



**ბაშკირული პროექტის აღწერა**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-
ნიმუშის მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცემის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2

პროექტი წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა

ადგილმდებარეობა:

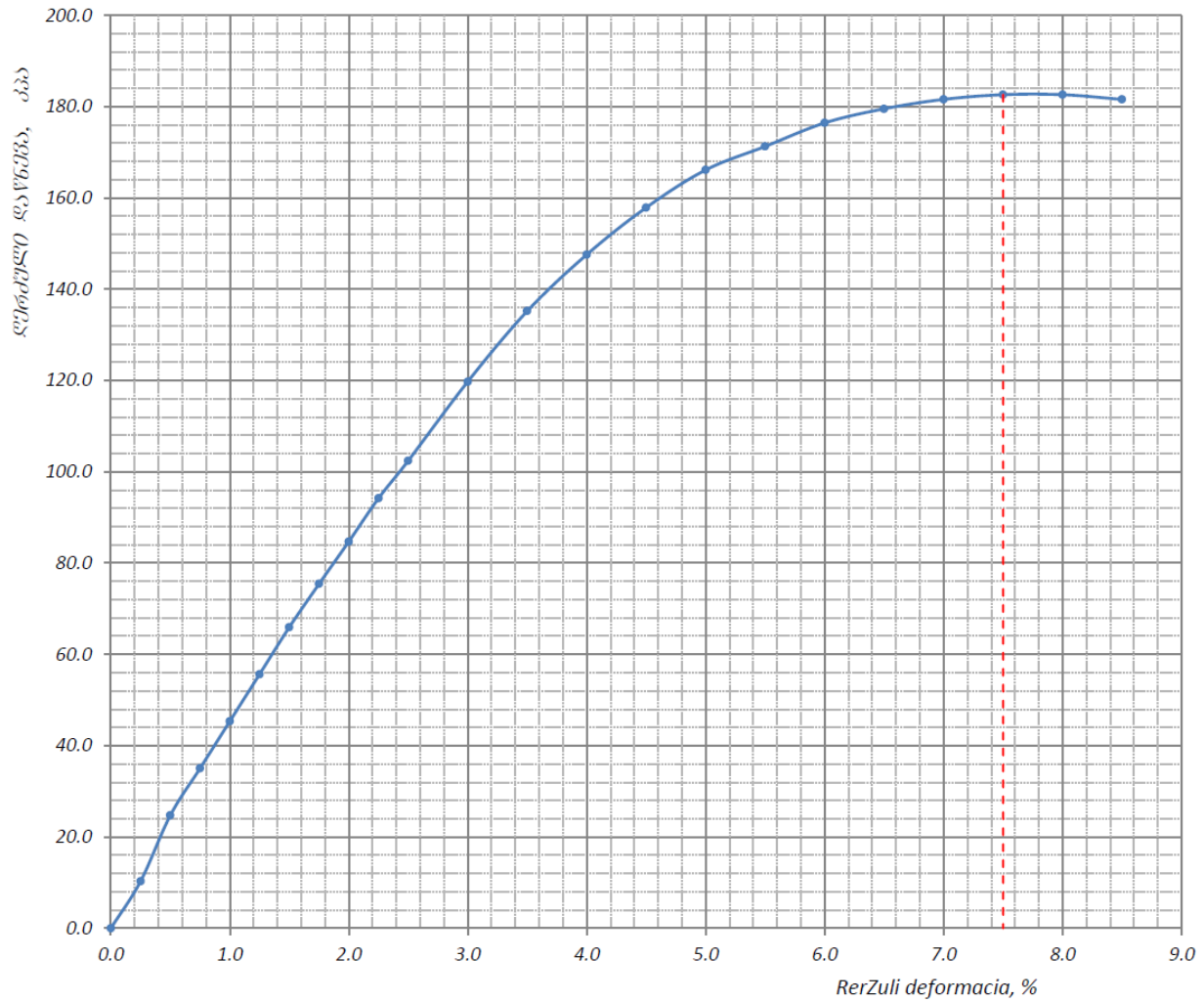
გრუნტის აღწერა: თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელელასტიკური, ხვინჯის (10%) და დორდის (15%) ჩანარებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით

ქაბურღილი №	2	ნიმუშის სავლე №	2.4
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	2.4 N
ნიმუშის აღების თარიღი	06.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021

ანალიზის დროის მთავარი, წაწმენდი	ნიმუშის კუთხე, ΔL მმ	დროის მთავარი, €	ანალიზის კალორი მთავარი	კალა დრო, P წ	პროცენტობის მთავარი, A მმ	დროის მთავარი, σ, კა
0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	1963.50	0.00
0.25	0.25	0.003	5.00	20.23	1963.50	10.31
0.50	0.50	0.005	12.00	48.56	1963.50	24.73
0.75	0.75	0.008	17.00	68.80	1963.50	35.04
1.00	1.00	0.010	22.00	89.03	1963.50	45.34
1.25	1.25	0.013	27.00	109.27	1963.50	55.65
1.50	1.50	0.015	32.00	129.50	1963.50	65.96
1.75	1.75	0.018	36.60	148.12	1963.50	75.44
2.00	2.00	0.020	41.10	166.33	1963.50	84.71
2.25	2.25	0.023	45.70	184.95	1963.50	94.19
2.50	2.50	0.025	49.70	201.13	1963.50	102.44
3.00	3.00	0.030	58.10	235.13	1963.50	119.75
3.50	3.50	0.035	65.60	265.48	1963.50	135.21
4.00	4.00	0.040	71.60	289.76	1963.50	147.58
4.50	4.50	0.045	76.60	310.00	1963.50	157.88
5.00	5.00	0.050	80.60	326.19	1963.50	166.13
5.50	5.50	0.055	83.10	336.30	1963.50	171.28
6.00	6.00	0.060	85.60	346.42	1963.50	176.43
6.50	6.50	0.065	87.10	352.49	1963.50	179.52
7.00	7.00	0.070	88.10	356.54	1963.50	181.58
7.50	7.50	0.075	88.60	358.56	1963.50	182.61
8.00	8.00	0.080	88.60	358.56	1963.50	182.61
8.50	8.50	0.085	88.10	356.54	1963.50	181.58

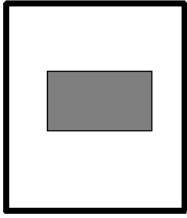
**გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-
ნიმუშების მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცდის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2
პროექტი	წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელბლასტიური, ზვინჯის (10%) და დორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით		
ჭაბურღილი №	2	ნიმუშის სავლე №	2.4
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	2.4 N
ნიმუშის აღების თარიღი	06.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021



ფურცელი 3	<b>შენიშვნა:</b> მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე	<b>შეასრულა</b> მ. ნაცვლიშვილი	<b>შეამოწმა</b> სანიკიძე	<b>დაამტკიცა</b> ბ. ნაცვლიშვილი
-----------	---	-----------------------------------	-----------------------------	------------------------------------

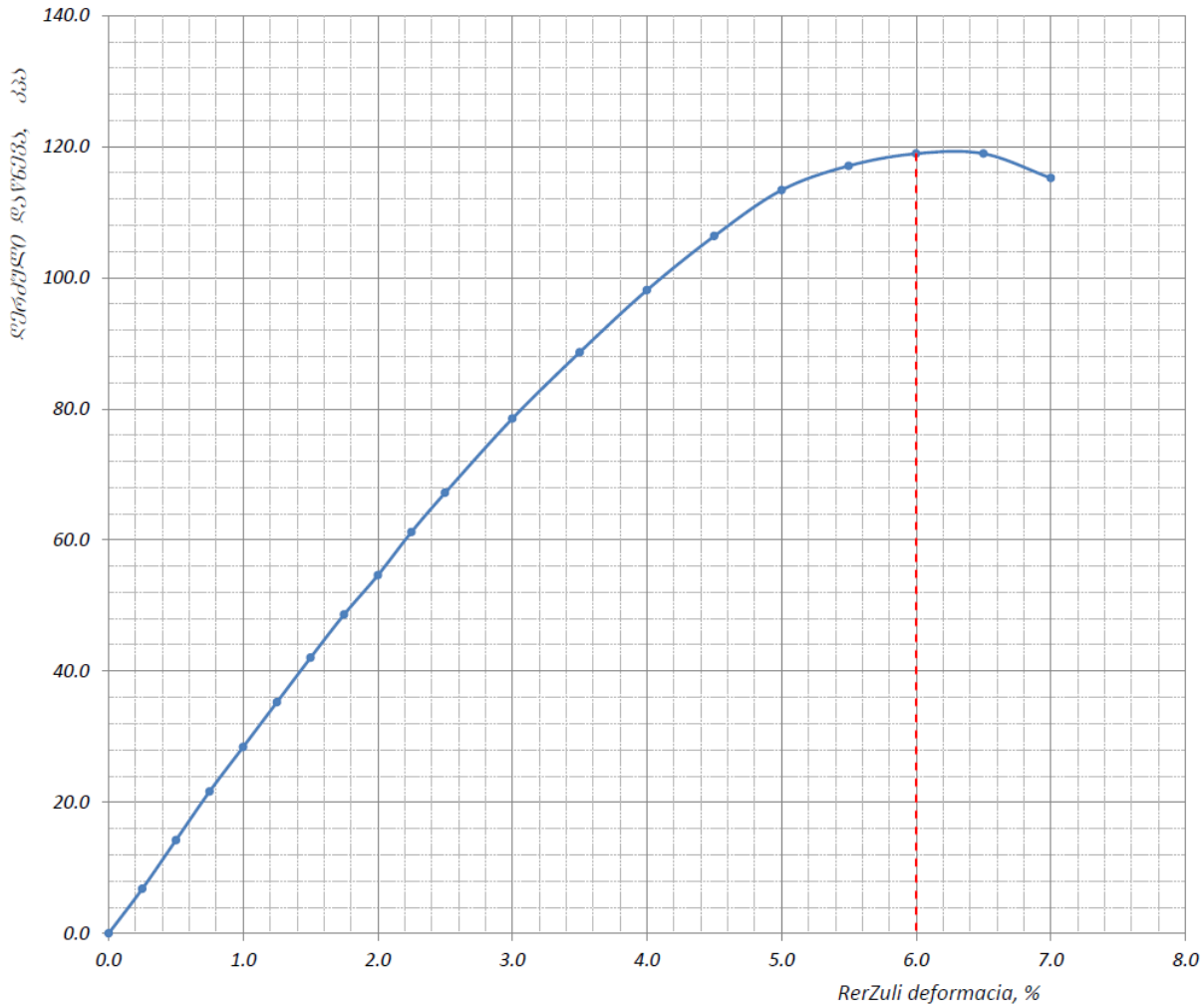
**გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-	
ნიმუშების მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცდის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2	
პროექტი	წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა			
ადგილმდებარეობა:				
გრუნტის აღწერა:	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელლასტიკური, ხვინჯის (10%) და ღორღის (15%) ჩანარებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით			
ჭაბურღილი №	2	ნიმუშის სავლე №	2.4	
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	2.4 S	
ნიმუშის აღების თარიღი	06.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021	
ნიმუშის ტიპი	დაუშლელი	კერნის ნომინ. დიამეტრი, მმ	127	
ნიმუში მოზადებულია	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 8.3.3	წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში		
<b>ნიმუშის ზომები</b>	<b>საწყისი</b>	<b>ცდის შემდეგ</b>		
დიამეტრი $D_0$ , მმ	50.0	მასა, გ	355.93	
ფართი $A_0$ , მმ <sup>2</sup>	1963.50	ჩონჩხის წონა, გ	291.12	
სიმაღლე $L_0$ , მმ	100.0	ტენიანობა, %	22.26	
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	196.35	ნიმუშის ფორმა	კასრისებრი	
მასა, გ	361.28			
სიმკვრივე $\rho$ , გ/სმ <sup>3</sup>	1.84			
<b>ნიმუშის მდებარეობა კერნში</b>				
				
<b>კომპრესიული გამოცდა</b>				
ძალოვანი რგოლის №	"780260-00592" 4.5 kN			
დეფორმაციის სიჩქარე, მმ/წთ	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	დანწევა, კპა/დან.		
1.00	4.047	2.10		
		მაქსიმალური რერტული დანწევა, კპა	118.93	
		დერტული დეფორმაცია რდვევისას $\epsilon$ , %	6.00	
		წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე $q_u$ , კპა	119	
		წინააღმდეგობა არადრენირებულ ძვრაზე $C_u$ , კპა	59	
ფურცელი 1	<b>შენიშვნა:</b> მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე	<b>შეასრულა</b>	<b>შეამოწმა</b>	<b>დაამტკიცა</b>
ფურცლები 3		მ. ნაცვლიშვილი	სანიკიტე	ბ. ნაცვლიშვილი



**გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე**

ოქმის გაცემის №	034	ოქმის გაცემის თარიღი	-
ნიმუშების მიღების აქტის №	08.09.2021	გამოცდის მეთოდი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 7.2
პროექტი	წყლის გამწმენდი შენობა/ნაგებობა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელზღასტიკური, ხვინჯის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით		
ქაბურღილი №	2	ნიმუშის სავლეუ №	2.4
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	2.4 S
ნიმუშის ადების თარიღი	06.09.2021	ცდის ჩატარების თარიღი	14.09.2021



ფურცელი 3	<b>შენიშვნა:</b> მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე	<b>შეასრულა</b>	<b>შეამოწმა</b>	<b>დაამტკიცა</b>
ფურცლები 3		მ. ნაცვლიშვილი	სანიკიძე	გ. ნაცვლიშვილი





**ქანების აბრეშულობის ხარისხი**

№	სგე №	ბამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	გატონის მარკა წყალმუდუფრეალოგის მიხედვით	აბრეშულობის ხარისხი გატონებისადავი			
						სულფატები			ქლორიდები, პორტლანტცემენტისათვის, შლაკოპორტლანტცემენტისათ ვის ГОСТ 10178-76 და სულფატმდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76
						პორტლანტ ცემენტი ГОСТ 10178-76	პორტლანტ ცემენტი ГОСТ 10178-76 და შლაკოპორტლანტცემენტ ო	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	3	1	ნორმალური ტენიანი კლიმატის ზონა	7.8-8.0	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
2	4	3	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	7.5-7.7	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
3	5	4	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	4.8-5.0	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა

**ბრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები**

№	გამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განზომილება	შემცველობა 1 ლიტრში							PH
					ანიონები				კათიონები			
					მშრალი ნაშთი	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	4	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	9.90	მგ-ლ მგ-ქმ % მგ-ქმ	156.10	183.12	7.12	0.00	40.35	12.41	4.68	7.10
						3.00	0.20	0.00	2.01	1.02	0.17	
						93.73	6.27	0.00	62.88	31.87	5.25	



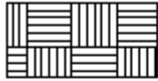
**წყლის აგრესიულობის ხარისხი კეტონის მიმართ**

ცხრილი

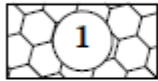
რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაკვობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	4	9.90	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქმ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

**ბარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე**

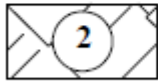
რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $> 0.1$ მ/დღე-ღამე
			მოდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	4	9.9	არა	სუსტი	საშუალო



ნიადაგის ფენა, ბეტონი



საგზაო სამოსის ფენა, ხრეშოვანი გრუნტი კენჭის 15-20% ჩანართებით და მოშავო-მუქი ყავისფერი თიხაქვიშის 20%-მდე შემავსებელით



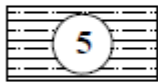
ტექნოგენური გრუნტი, თიხანრი, მონაცრისფრო ღურჯი, ძნელპლასტიკური, სამშენებლო მასალის, ხვინჯის, კენჭის და ღორღის ჩანართებით



თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, ხვინჯის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტკროვანი ქვიშის ღინჯებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით



თიხა, მოშავო ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ხვინჯის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, ძნელპლასტიკური თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ღინჯებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანაწინწკლებით



თიხაქვიშა, მოყავისფრო-შავი, პლასტიკური, სხვადასხვა მარცვლოვანი მარილების ჩაწინწკლებებით და ქვიშის ღინჯებით, 10-20%-მდე წვრილმარცვლოვანი ღორღის და ხვინჯის ჩანართებით



ხრეშოვანი გრუნტი, ღორღის და კენჭის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის შემავსებელით (20-30%), თიხნარის ღინჯებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუაშრეებით

დაწყების თარიღი: 07.09.2021	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ):	ჭაბურღილი №: 1
დასრულების თარიღი: 07.09.2021		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: ი. მამედოვი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-8.0                      127	X: 369100.30 Y: 4636313.71 Z: 775.25

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტეპ №	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0					მიწის ზედაპირი	0.0	
1					ნიადაგის ფენა	0.15	
2							
3	2.8-3.0	მ	1	2	ტექნოგენური გრუნტი, თიხანრი, მონაცრისფრო ლურჯი, ძნელპლასტიკური, სამშენებლო მასალის, ხვინჯის, კენჭის და ღორღის ჩანართებით		
4							
5	5.3-5.5	მ	2				
6							
7						6.8	
8	7.8-8.0	მ	3	3	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, ხვინჯის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვეროვანი ქვიშის ღინჯებით, ვანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით	8.0	
9							
10							

დაწვევის თარიღი: 06.09.2021	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ):	ჭაბურღილი №: 2
დასრულების თარიღი: 06.09.2021		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: ი. მამედოვი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-8.0                      127	X: 369105.91 Y: 4636304.29 Z: 777.47

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტკი №	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	დითოლოგიური სიბზილო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0					მიწის ზედაპირი	0.0	
1					საგზაო სამოსის ფენა, ხრეშოვანი გრუნტი კენჭის 15-20% ჩანართებით და მოშავო-მუქი ყავისფერი თიხაქვიშის 20%-მდე შემავსებელით	0.3	
2	2.0-2.2	მ	1	2	ტექნოგენური გრუნტი, თიხანრი, მონაცრისფრო ლურჯი, ძნელელასტიკური, საშუენებლო მასალის, ხვინჯის, კენჭის და ღორღის ჩანართებით	2.7	
3							
4	4.2-4.4	მ	2				
5					თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელელასტიკური, ხვინჯის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, უანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით		
6	6.4-6.6	მ	3	3			
7							
8	7.8-8.0	მ	4			8.0	
9							
10							

დაწვევის თარიღი: 06.09.2021	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ):	ჭაბურღილი №: 3
დასრულების თარიღი: 06.09.2021		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: ი. მამედოვი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-8.0                      127	X: 369070.92 Y: 4636293.21 Z: 775.11

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტრუქტურული ნიშნის №	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ)	კლიოლოგიკური სიღრმე
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0					მიწის ზედაპირი	0.0	
1	1.0-1.2	მ	1	2	საგზაო სამოსის ფენა, ხრეშოვანი გრუნტი კენჭის 15-20% ჩანართებით და მოშავო-მუქი ყავისფერი თიხაქვიშის 20%-მდე შემავსებელი	0.7	
2							
3	2.7-2.9	მ	2	3	ტექნოგენური გრუნტი, თიხანარი, მონაცრისფრო ლურჯი, ძნელპლასტიკური, სამშენებლო მასალის, ხვინჭის, კენჭის და ღორღის ჩანართებით	1.3	
4							
5	5.3-5.5	მ	3	5	თიხა, მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის (10%) და ღორღის (15%) ჩანართებით, იშვიათად კენჭი და მტვროვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ბუდობებით	4.7	
6							
7	7.5-7.7	მ	4	4	თიხა, მოშავო ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ხვინჭის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, ძნელპლასტიკური თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ლინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანაწინწკლებით	6.5	
8							
9							
10							

დაწვევის თარიღი:	05.09.2021	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ):	ჭაბურღილი №: 4
დასრულების თარიღი:	05.09.2021		
ბურღვის მეთოდი:	სვეტური	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ):	X: 369079.20
შემსრულებელი:	გეოტექსტრევისი	0.0-2.0	146
საბურღი დანადგარი:	YPB - 2A2	2.0-13.0	127
მბურღავი:	ი. მამედოვი		Z: 775.14

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტკე №	შრის აღწერა	შრის სავსების სიღრმე (მ)	საბურღილის სიღრმე (მ)
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0					მიწის ზედაპირი	0.0	
				1	ბეტონის ფენა	0.12	
1					საგზაო სამოსის ფენა, ხრეშოვანი გრუნტი კენჭის 15-20% ჩანართებით და მოშავო-მუქი ყავისფერი თიხაქვიშის 20%-მდე შემავსებელი	0.6	
2	1.4-1.55	მ	1	4	თიხა, მოშავო ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ხვინჯის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, ძნელპლასტიკური თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ღინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანაწინწკლებით	2.3	
3							
4				5	თიხაქვიშა, მოყავისფრო-შავი, პლასტიკური, სხვადასხვა მარცვლოვანი. მარილების ჩაწინწკლებით და ქვიშის ღინზებით, 10-20%-მდე წერილმარცვლოვანი ღორღის და ხვინჯის ჩანართებით		
5	4.8-5.0	მ	2				
6						6.1	
7							
8	7.8-8.0	მ	3	4	თიხა, მოშავო ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ხვინჯის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, ძნელპლასტიკური თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ღინზებით, ჟანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანაწინწკლებით		
9						9.2	
10							

დაწვევის თარიღი: 05.09.2021	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ):	ჭაბურღილი №: 4
დასრულების თარიღი: 05.09.2021		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: ი. მამედოვი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-2.0 146 2.0-13.0 127	X: 369079.20 Y: 4636288.80 Z: 775.14

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტკ №	შრის აღწერა	შრის საგბის სიღრმე (მ)	ლოთილოცური სიმაღლე
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
					მიწის ზედაპირი	10.0	
10				4	თიხა, მოშავო ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ხვინჯის (15%) და ღორღის (10%) ჩანართებით, ძნელკლასტიკური თიხის და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის ლინზებით, კანგისფერი ლაქებით და მარილების ჩანაწინკლებით	10.5	
11	10.8-11.0	დ	4				
12	12.0-12.2	დ	5	6	ხრეშოვანი გრუნტი, ღორღის და კენჭის ჩანართებით, მყარი თიხაქვიშის შემავსებელით (20-30%), თიხნარის ლინზებით და იშვიათად ქვიშის თხელი შუაშრეებით		
13						13.0	
14							
15							
16							
17							
18							

4.2 დანართი N2 ბორჯომის მუნიციპალიტეტის მერიის წერილი



ბორჯომის მუნიციპალიტეტი  
MUNICIPALITY OF BORJOMI



წერილის ნომერი: 16-162423285  
თარიღი: 19/08/2024

ადრესატი: შპს აიდიეს ბორჯომი საქართველო  
საიდენტიფიკაციო ნომერი: 404485053  
მისამართი: საქართველო, ქ. ბორჯომი, თორის ქ., N39

შ.პ.ს „აიდიეს ბორჯომი საქართველო“-ს

თქვენი 2024 წლის 06 აგვისტოს №10/1624219118-03 განცხადების პასუხად, სადაც ითხოვთ ბორჯომის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყვიბისში ფუნქციური ზონირებისა და შეზღუდვების შესახებ ინფორმაციას გაცნობებთ რომ, ბორჯომის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყვიბისის გენერალური გეგმა დამტკიცებული არ არის.

აქედან გამომდინარე, ბორჯომის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყვიბისში კონკრეტული შეზღუდვები არ მოქმედებს.

ოთარ არბოლიშვილი

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის მერია-მერი

გამოყენებულია კვალიფიციური ელექტრონული ხელმოწერა/ ელექტრონული შტამპი





4.3 დანართი N3. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს შენიშვნებზე რეაგირება

N	შენიშვნა	რეაგირება
1.	<p>მონაცემთა გადამოწმებით, ბორჯომის მინერალური წყლების №2 საჩამომსხმელო ქარხნის ტერიტორია, მათ შორის, გამწმენდი ნაგებობა მდებარეობს მდ. მტკვრის წყალდაცვით ზოლში. აღსანიშნავია, რომ „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №440 დადგენილებაში ცვლილების შეტანის შესახებ საქართველოს მთავრობის 2024 წლის 10 ივლისის №224 დადგენილების პირველი მუხლის მე-3 პუნქტის თანახმად, წყალდაცვით ზოლში ამ დადგენილების ამოქმედებამდე არსებული საწარმოს/ინფრასტრუქტურული ობიექტის ექსპლუატაცია დაშვებულია, თუ ის მიერთებულია კანალიზაციის ცენტრალურ სისტემასთან ან აღჭურვილია შესაბამისი რეზერვუარებით ან/და სანიაღვრე წყლების საკანალიზაციო სისტემებით ან/და სხვა მოწყობილობებით, რომლებიც გამორიცხავენ წყლის ობიექტის დაბინძურებასა და დანაგვიანებას და აქვს შესაბამისი საექსპერტო დასკვნა, რომელიც გამორიცხავს წყალდიდობის/წყალმოვარდნის პოტენციური რისკების უარყოფით ზემოქმედებას აღნიშნულ ობიექტზე ან განხორციელებულია/განხორციელდება წყალდიდობის/წყალმოვარდნის რისკების საპრევენციო ღონისძიებები;</p>	<p>ბორჯომის მინერალური წყლების №2 საჩამომსხმელო ქარხანა მოწყობილია გასული საუკუნის 60-70-იან წლებში, შემდგომ წლებში მოხდა ქარხნის მოდერნიზაცია, ასევე ამავე პერიოდში მოხდა სანიაღვრე და საკანალიზაციო მილების ჩადება რკინიგზის ტრასის ქვეშ. საპროექტო ტერიტორიის ტოპოგრაფიიდან (იხ. დანართი ტერიტორიის ტოპოგრაფია) გამომდინარე, ჰიფსომეტრული სხვაობა რკინიგზის ტრასასა და გამწმენდ ნაგებობას შორის არის 8 მეტრი, ხოლო მდინარის კალაპოტსა და რკინიგზის ტრასას შორის მინიმუმ 3-4 მ, გამომდინარე აღნიშნულიდან მდინარის კალაპოტსა და განსახილველ გამწმენდ ნაგებობას შორის, დონეთა სხვაობა მინიმუმ 11-12 მეტრია (იხ. დრონის ფოტო დანართი N6). აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მდინარე მტკვის მარცხენა სანაპიროს ჭალა უფრო დაბალ ნიშნულზეა ვიდრე მარჯვენა სანაპირო, რომელზეც განთავსებულია განსახილველი გამწმენდი ნაგებობა. ყოველივე ზემოხსენებულის გათვალისწინებით, ყველაზე უარესი სცენარის გათვალისწინებით პირველ რიგში ადიდებულია მტკვარმა უნდა მიაღწიოს და დატბოროს ჯერ მდინარის</p>

		<p>მარჯვენა სანაპირო, შემდგომ სარკინიგზო ხაზი, რომელიც გადის გამწმენდის ქვედა ნიშნულზე 8 მეტრით დაბლა და შემდგომ მოხდეს საპროექტო ტერიტორიის დატბორვა. მდინარე მტკვრის ჰიდროლოგიური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, გამწმენდი ნაგებობის დატბორვის ასეთი სცენარი ნაკლებ სავარაუდოა, ამასთან წინამდებარე სკრინინგის ანგარიშით გათვალისწინებული გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა გარემოსდაცვითი ღონისძიებაა, რომელიც სამეურნეო-ფეკალური და ტექნიკური წყლებით მდინარის დაბინძურებისგან დასაცავად არის გათვალისწინებული.</p>
2.	<p>სკრინინგის განცხადებაში მოცემული არ არის საკანალიზაციო სისტემის საერთო სიგრძე. ამასთან, დოკუმენტში წარმოდგენილი უნდა იყოს გამწმენდი ნაგებობიდან წყალჩაშვების წერტილამდე (GPS კოორდინატები: X-369116, Y-4636636) გათვალისწინებული მილსადენის შესახებ ინფორმაცია და აღნიშნული მილსადენი ასევე დატანილი უნდა იქნას shp ფაილებში. გარდა ამისა, ვინაიდან, წყალჩაშვების ორივე წერტილი კვეთს მიმდებარედ გამავალ რკინიგზის ხაზს, დაზუსტებას საჭიროებს წყალჩაშვების ორივე წერტილთან მილსადენების მიყვანის ტექნიკური გადაწყვეტის შესახებ ინფორმაცია და ასევე სს „საქართველოს რკინიგზასთან“ შეთანხმების საკითხი;</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია, იხ. Shp ფაილები.</p> <p>როგორც ზემოთ აღინიშნა, ბორჯომის N2 ქარხანა და მისი ოპერირებისთვის საჭირო ინფრაქტრუქტურა, მათ შორის სანიაღვრე ქსელი და მდინარეში წყალჩაშვები მილები, მოწყობილია გასული საუკუნის 60-70-იან წლებში, გამომდინარე აღნიშნულიდან, წყალჩაშვების წერტილების მოწყობის სამუშაოები გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობასთან დაკავშირებული არ ყოფილა, ტექნიკური</p>

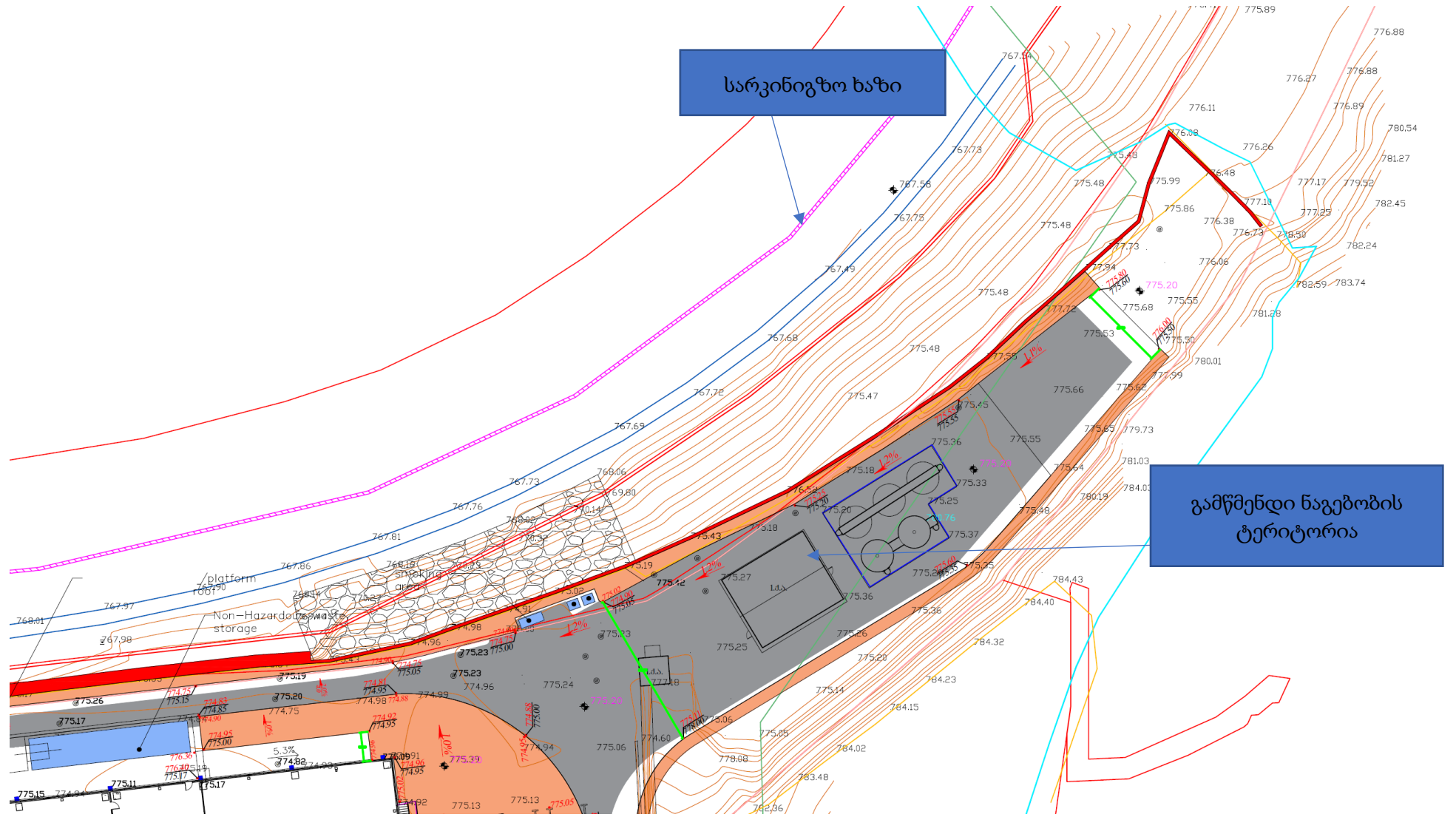
		გადაწვეტილების მიხედვით, საწარმოს ტერიტორიაზე წარმოქნილი წყლების დაერთება მოხდა არსებულ მილსადენებზე, რომელიც განთავსებულია რკინიგზის ხაზის ქვეშ.
3.	დოკუმენტში მითითებულია, რომ საწარმოს ტერიტორიაზე სანიაღვრე წყლები იკრიბება ორი დამოუკიდებელი სისტემის საშუალებით და ჩაედინება მდ. მტკვარში. პირველი სანიაღვრე სისტემიდან გამოსული ჩამდინარე წყალი ჩაედინება მდ. მტკვარში (GPS კოორდინატები: X-368524, Y-4636294), ხოლო მეორე სანიაღვრე სისტემიდან გამოსულ ჩამდინარე წყალს, მდინარეში ჩაშვებამდე, უერთდება (GPS კოორდინატები: X-369116, Y-4636364) გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული წყალი. დაზუსტებას საჭიროებს მეორე სანიაღვრე სისტემიდან გამოსული სანიაღვრე ჩამდინარე წყლის გამწმენდ ნაგებობაში ჩართვის საკითხი.	პროექტის ფარგლებში გათვალისწინებული ტექნოლოგიური ციკლის მიხედვით, როგორც აღინიშნა წყალჩაშვების პირობითად N 1 ჩაედინება მხოლოდ სანიაღვრე წყალი, ხოლო N 2 წერტილში ჩაედინება, როგორც გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული წყალი ასევე სანიაღვრე სისტემაში შეკრებილი წყალი. ტექნოლოგიური ციკლის მიხედვით, გამწმენდ ნაგებობაში არ ხვდება სანიაღვრე წყლები. გამწმენდი ნაგებობის მიმდებარედ მოწყობილია შემკრები ჭა (X369066/Y4636291), რომელშიც ხვდება გამწმენდიდან გამოსული და სანიაღვრე წყალი, რომელიც ერთიანი მილით ჩაედინება მდინარე მტკვარში. X-369116, Y-4636364 - არის მდინარეში წყალჩაშვების წერტილის კოორდინატი.
4.	როგორც გამწმენდ ნაგებობაში შემავალ, ისე გამწმენდი ნაგებობიდან გამოძვალ ჩამდინარე წყლებში არსებული დამაბინძურებელი ნივთიერებების ცხრილებში მოცემულია ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების კონცენტრაციები (ნავთობპროდუქტები), შესაბამისად, დაზუსტებას საჭიროებს გამწმენდ ნაგებობაში შესული სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და ტექნიკური ჩამდინარე წყლების ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების წყარო;	შენიშვნა გათვალისწინებულია. საწარმოს ტერიტორიაზე, როგორც პროექტის აღწერის ნაწილში აღინიშნა ნავთობრუდუტების წარმოქმნას ადგილი არ აქვს, გამომდინარე აღნიშნულიდან

		ნავთობპროდუქტებით ტექნიკური ჩამდინარე წყლების ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების წყარო ობიექტზე არ ფიქსირდება.
5.	სკრინინგის განცხადებაში დაზუსტებას საჭიროებს სანიაღვრე წყლების რაოდენობები, თითოეული ჩაშვების წერტილისათვის და ასევე სანიაღვრე წყლების შესაძლო დაბინძურების შესახებ ინფორმაცია;	იხ. პარაგრაფი 2.4
6.	დოკუმენტში დაზუსტებას საჭიროებს ბორჯომის მინერალური წყლების №2 საჩამომსხმელო ქარხანაში მოხმარებული სასმელ-სამეურნეო წყლის დღიური რაოდენობა (40 მ <sup>3</sup> ) ქარხანაში დასაქმებული პერსონალის (450 ადამიანი) და თითოეულ დასაქმებულზე გათვლილი სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობის (120 ლ/დღ) გათვალისწინებით;	დოკუმენტში დაშვებულია ტექნიკური შეცდომა, ტერიტორიაზე ნაცვლად 450 ადამიანისა, გათვალისწინებულია 330 ადამიანის მუშაობა, გამომდინარე აღნიშნული ტერიტორიაზე მოსალოდნელია 40 მ <sup>3</sup> სამეურნეო-ფეკალური წყლის წარმოქმნა.
7.	დოკუმენტის 2.5.1 თავში, ტექნოლოგიური პროცესიდან წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლის მაქსიმალური რაოდენობა (451 მ <sup>3</sup> /დღ) არ შეესაბამება ცხრილ 5-ში მოცემულ ინფორმაციას, რაც საჭიროებს დაზუსტებას;	შენიშვნა გათვალისწინებულია, ტექსტში დაშვებულია ხარვეზი, ტექნოლოგიური პროცესიდან წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლის მაქსიმალური რაოდენობა იქნება 440 მ <sup>3</sup> /დღ.
8.	ვინაიდან, გამწმენდ ნაგებობაში გათვალისწინებულია როგორც სამეურნეო-ფეკალური, ისე ტექნიკური ჩამდინარე წყლის გაწმენდა, დაზუსტებას საჭიროებს გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა, გამწმენდ ნაგებობაში შესული სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და ტექნიკური ჩამდინარე წყლების დაზუსტებული რაოდენობის გათვალისწინებით;	ქარხნის ტერიტორიაზე მიმდინარე პროცესიდან გამომდინარე, მოსალოდნელია 440 მ <sup>3</sup> /დღ ჩამდინარე წყლის წარმოქმნა.
9.	მონაცემთა გადამოწმებით „სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების დადგენის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2011 წლის 4 აგვისტოს №299 დადგენილებით დამტკიცებული სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების მიხედვით, საკანალიზაციო სისტემის 1199 გრძივი მეტრიდან, 5 გრძივი მეტრი მდებარეობს სახელმწიფო ტყეში, კერძოდ, ბორჯომის სატყეო უბნის ჩარხისწყალის სატყეოში (კვარტალი №4, ლიტერი №37), რის შესახებაც დოკუმენტში ინფორმაცია წარმოდგენილი არ არის. სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე „ტყითსარგებლობის	წარმოდგენილ shp ფაილში იყო ტექნიკური ხარვეზი, ქარხნის ტერიტორიაზე არსებული არცერთი ინფრაქტრუქტურა არ ხვდება ტყის ფონდის ტერიტორიაზე.

	<p>წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის №221 დადგენილებით (თავი XIV) განსაზღვრული საქმიანობა ან მისი განკარგვა საჭიროებს სახელმწიფო ტყის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან შეთანხმებას;</p>	
10.	<p>დოკუმენტში მითითებულია, რომ „განსახილველ ტერიტორიაზე მოწყობილია გამწმენდი ნაგებობის ინფრასტრუქტურა, სანიაღვრე და ტექნიკური, ასევე, სამეურნეო-ფეკალური წყლების სისტემა და პარალელურად მიმდინარეობს ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილში მშენებარე ობიექტებიდან სამეურნეო-ფეკალური წყლების სისტემის მოწყობა“. აღნიშნული ინფორმაცია გაუგებარია და საჭიროებს განმარტებას.</p>	<p>ქარხნის ტერიტორიაზე ამ ეტაპზე მიმდინარეობს სასაწყობე და საოფისე შენობების მშენებობა, რისთვისაც გათვალისწინებულია შესაბამისი სანიაღვრე და სამეურნეო-ფეკალური წყლების სისტემის მოწყობა.</p>
11.	<p>შენიშვნებზე რეაგირების ცხრილში (დანართი №4) მითითებულია, რომ ტექნიკური ჩამდინარე წყლების ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების წყარო ობიექტზე არ ფიქსირდება. თუმცა, სკრინინგის განცხადების 37-ე გვერდზე ასევე, №3 დანართში წარმოდგენილ გამწმენდ ნაგებობაში შემავალი წყლის ანალიზის შედეგებში მოცემულია ჯამური ნახშირწყალბადების კონცენტრაციები (ნავთობპროდუქტები). შესაბამისად, იმ შემთხვევაში თუ ტექნიკური ჩამდინარე წყლების ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების წყარო ობიექტზე არ ფიქსირდება, დაზუსტებას საჭიროებს საიდან ხვდება გამწმენდ ნაგებობაში შესულ სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და ტექნიკური ჩამდინარე წყლებში ჯამური ნახშირწყალბადები;</p>	<p>წინამდებარე სკრინინგის ანგარიშში N3 წარმოდგენილი, გამწმენდ ნაგებობაში შემავალი წყლის ანალიზის შედეგების მიხედვით, ნიმუშში ჯამური ნახშირწყალბადების მაჩვენებლის ფაქტიური მნიშვნელობად მიღებულია &lt;0.05. აკრედიტირებული ლაბორატორიის მიერ, TPH-ის რაოდენობის დასადგენად გამოყენებულია GL - SOP Wch – 73 – G - 19 ვალიდირებული მეთოდი. ანალიზის შედეგების მიხედვით წყალში TPH იმდენად უმნიშვნელოვა (&lt;0,05), რომ ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების ნავთობპროდუქტებით დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის.</p>
12.	<p>დოკუმენტში კვლავ დასაზუსტებელია ობიექტზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების რაოდენობები, კერძოდ, 2.4 თავში სანიაღვრე წყლების გაანგარიშებაში დაშვებულია ტექნიკური შეცდომა;</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია</p>
13.	<p>სკრინინგის განცხადების 2.5.1 თავში და შენიშვნებზე რეაგირების შესახებ ცხრილში (დანართი №4) მითითებულია, რომ №2 საჩამომსხმელო ქარხნის ტერიტორიაზე წარმოიქმნება მაქსიმუმ 440 მ<sup>3</sup>/დღ ტექნიკური ჩამდინარე წყლები, ხოლო ცხრილ 5-ში მოცემული ინფორმაციის</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია</p>

	<p>მიხედვით, ტექნიკური ჩამდინარე წყლების მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 400 მ<sup>3</sup>/დღ-ს. შესაბამისად, დაზუსტებას საჭიროებს ობიექტზე წარმოქმნილი ტექნიკური ჩამდინარე წყლების რაოდენობა. ვინაიდან, გამწმენდ ნაგებობაში გათვალისწინებულია როგორც სამეურნეო-ფეკალური (მაქსიმუმ 40 მ<sup>3</sup>/დღ), ისე ტექნიკური ჩამდინარე წყლების გაწმენდა, ხოლო გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა შეადგენს 440 მ<sup>3</sup>/დღ-ს, 440 მ<sup>3</sup>/დღ ტექნიკური ჩამდინარე წყლების წარმოქმნის შემთხვევაში, გამწმენდი ნაგებობის წარმადობა (440 მ<sup>3</sup>/დღ) ვერ უზრუნველყოფს სამეურნეო-ფეკალური და ტექნიკური ჩამდინარე წყლების საერთო რაოდენობის (480 მ<sup>3</sup>/დღ) გაწმენდას;</p>	
14.	<p>შენიშვნებზე რეაგირების ცხრილში (დანართი №4) მითითებულია, რომ „ქარხნის ტერიტორიაზე ამ ეტაპზე მიმდინარეობს სასაწყობე და საოფისე შენობების მშენებლობა, რისთვისაც გათვალისწინებულია შესაბამისი სანიაღვრე და სამეურნეო-ფეკალური წყლების სისტემის მოწყობა“. აღნიშნული ჩანაწერი ბუნდოვანია და საჭიროებს განმარტებას. კერძოდ, დასაზუსტებელია დაგეგმილი სანიაღვრე და სამეურნეო-ფეკალური წყლების სისტემის კავშირი სკრინინგის განცხადებაში განხილულ გამწმენდ ნაგებობასთან;</p>	<p>აღნიშნული სამშენებო სამუშაოების დასრულების შემდგომ, ამავე ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე და სამეურნეო-ფეკალური წყლები დაერთდება წინამდებარე სკრინინგით გათვალისწინებულ სისტემაზე.</p>
15.	<p>დოკუმენტის 37-ე გვერდზე აღნიშნულია, რომ გაწმენდის ეფექტურობა მოცემულია ცხრილში 6- ში, თუმცა, აღნიშნულ ცხრილში მოცემულია ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები. ამასთან, ცხრილი 2-ში წარმოდგენილი გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული ჩამდინარე წყლების წყალჩაშვების წერტილის GPS კოორდინატი (X-369116 Y-4636636) არ ემთხვევა სკრინინგის განცხადების სხვა თავებში მითითებულ წყალჩაშვების წერტილებს და წარმოდგენილ shp ფაილებს. გარდა ამისა, დოკუმენტში მითითებული სანიაღვრე სისტემის და გამწმენდი ნაგებობიდან გამოსული წყლის მიმღები ჭის კოორდინატები (X-369062 Y- 4636288) არ ემთხვევა shp ფაილებში წარმოდგენილ ჭების განთავსების წერტილებს. შესაბამისად, აღნიშნული ტექნიკური ხარვეზები საჭიროებს კორექტირებას.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია</p>

4.4 დანართი 4. ტერიტორიის ტოპო გეგმა



4.5 დანართი N5. ტერიტორიის დრონით გადაღებული ფოტომასალა





