



საქართველოს გაერთიანებული
წყალმომარაგების კომპანია
UNITED WATER SUPPLY COMPANY OF GEORGIA

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“

ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის კურორტ ბახმაროს ჩამდინარე წყლების

გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა-ექსპლუატაცია



სკოპინგის ანგარიში

ქ. თბილისი, 2021 წელი

სარჩევი

1.	შესავალი.....	4
2.	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ	5
2.1	საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა	5
2.2	დაბა ბახმაროს ჩამდინარე წყლების ხარჯების გაანგარიშება	9
2.3	ჩამდინარე წყლების ჩაშვება	12
3	ბახმაროს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის (WWTP) ზოგადი ტექნოლოგიური პროცესების დახასიათება.	12
3	კანალიზაციის გაწმენდის ბიოლოგიური პროცესის სქემა.....	19
4	პროექტის ალტერნატივების განხილვა.....	27
4.1	არაქმედების ალტერნატივა.....	27
4.2	გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ალტერნატივები.....	28
4.3	ტექნოლოგიური ალტერნატიული ვარიანტები.....	29
5	მისასვლელი გზები.....	31
6	სამშენებლო ბანაკი.....	31
7	ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება	32
8	გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა და სამუშაო გრაფიკი.....	33
9	ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტებზე.....	33
10	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე.....	35
11	ზემოქმედება მდ. ბახვისწყლის იხტიოფაუნაზე.....	36
12	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	36
13	ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.....	37
14	სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება	37
15	ზოგადი ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ	37
15.1	გარემოს არსებული მდგომარეობა	37
15.2	ბიოლოგიური გარემოს აღწერა.....	38
15.2.1	მცენარეული საფარი	38
15.2.2	ცხოველთა სამყარო.....	40
15.3	იხტიოფაუნა.....	41
15.4	სეისმურობა.....	41
15.5	საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	42
16	ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	53
16.1	მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მისი წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება	54
16.2	ნარჩენების მართვის გეგმა.....	58

17	ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში.....	63
17.1	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პროცესში	63
17.2	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში	64
17.3	ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედება.....	64
	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	66
17.4	ხმაურის გავრცელება მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	67
19.1	ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე.....	75
20	ინფორმაცია გზშ-ს ანგარიშის მომზადებისთვის ჩასატარებელი კვლევებისა და საჭირო მეთოდების შესახებ	76

1. შესავალი

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

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

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

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

სკოპინგის დასკვნის მიღების შემდგომ, გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით, მომზადებული იქნება გზმ-ს ანგარიში და ასევე ზედაპირულ წყლებში ჩაშვებულ მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების პროექტი ჩაშვების ერთი წერტილისათვის (მდ. ბახვისწყალი).

ყოველივე ზემო აღნიშნულიდან გამომდინარე, კურორტ ბახმაროს წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობასთან დაკავშირებით საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 მუხლის შესაბამისად მომზადებულ იქნა სკოპინგის ანგარიში. ცნობები საქმიანობის განმახორციელებლის შესახებ მოცემულია ცხრილში N1.

ცხრილი N1 – ცნობები კომპანიის შესახებ

საქმიანობის განმარტებელი	შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ვაჟა ფშაველას გამზ. 76ბ, ვაკე საბურთალოს რაიონი, ქ. თბილისი, საქართველო
კომპანიის საიდენტიფიკაციო ნომერი	412670097
კომპანიის ხელმძღვანელი	გრიგოლ მანდარია
დაგეგმილი საქმიანობის დასახელება	ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის კურორტ ბახმაროს წყალარინების სისტემებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობა
საქმიანობის განხორციელების ადგილმდებარეობა	კურორტი ბახმარო და მისი მიმდებარე ტერიტორია

2. ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ

2.1 საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“-ს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობისა და წყალარინების სისტემების მშენებლობა დაგეგმილი აქვს ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის, კერძოდ კი კურორტ ბახმაროს ტერიტორიაზე.

დაბა და კურორტი ბახმარო მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში მესხეთის ქედის ფერდზე, მდინარე ბახვისწყლის ხეობაში, ზღვის დონიდან 1926-2050 მეტრ სიმაღლეზე, ჩოხატაურიდან 52-კმ. დაშორებით.

კურორტის ადგილობრივი მოსახლეობა 650 ადამიანი, 217 კომლი ზამთრის, შემოდგომა, გაზაფხულის სეზონზე ბარში ჩამოდის დაბა ჩოხატაურში და მიმდებარე ქვედა ზონის სოფლებში. ზაფხულის 3 თვეში დამსვენებლებისა და ადგილობრივი მოსახლეობის რაოდენობა 2050 წლის პერსპექტივით 15000-ია.

გამწმენდი ნაგებობა განთავსდება მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ნაპირის ზედა ტერასაზე, 1785მ. ნიშნულზე, 2,5ჰა. ტერიტორიაზე. გათვალისწინებულია ორი სხვადასხვა ბიორეაქტორის მოწყობა, რომლებიც გამოყენებული იქნება სეზონურად და რომელთა წარმადობები იქნება:

ბიორეაქტორი #1 – 2400 მ³/დღ წარმადობის მქონე ბიორეაქტორი ბახმაროს მომსახურებას უზრუნველყოფს ზაფხულის პერიოდში. მისი დღიური ხარჯი შეადგენს 2400 მ³-ს, ხოლო საშუალო საათური ხარჯი შეადგენს 100 მ³/სთ-ს. მისი განაშენიანების ფართი შეადგენს 400მ²-ს. მისი განთავსების პარამეტრებია: 15.7X25.5X5მ.

ბიორეაქტორი #2 – 150 m³/dR წარმადობის მქონე ბიორეაქტორი ბახმაროს მომსახურებას უზრუნველყოფს შემოდგომა, ზამთარი, გაზაფხულის პერიოდში. მისი განაშენიანების ფართი შეადგენს 46.17 მ²-ს. მისი განთავსების პარამეტრებია: 8.1X5.7X3.3მ.

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ტერიტორია მდინარისგან დაცულ იქნება კაპიტალური ღობით. ტერიტორია სადაც გათვალისწინებულია მშენებლობა, წარმოადგენს დაურეგისტრირებელ ფართობს, რომლის კაპიტალში შემოტანის პროცედურებს განახორციელებს შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“.

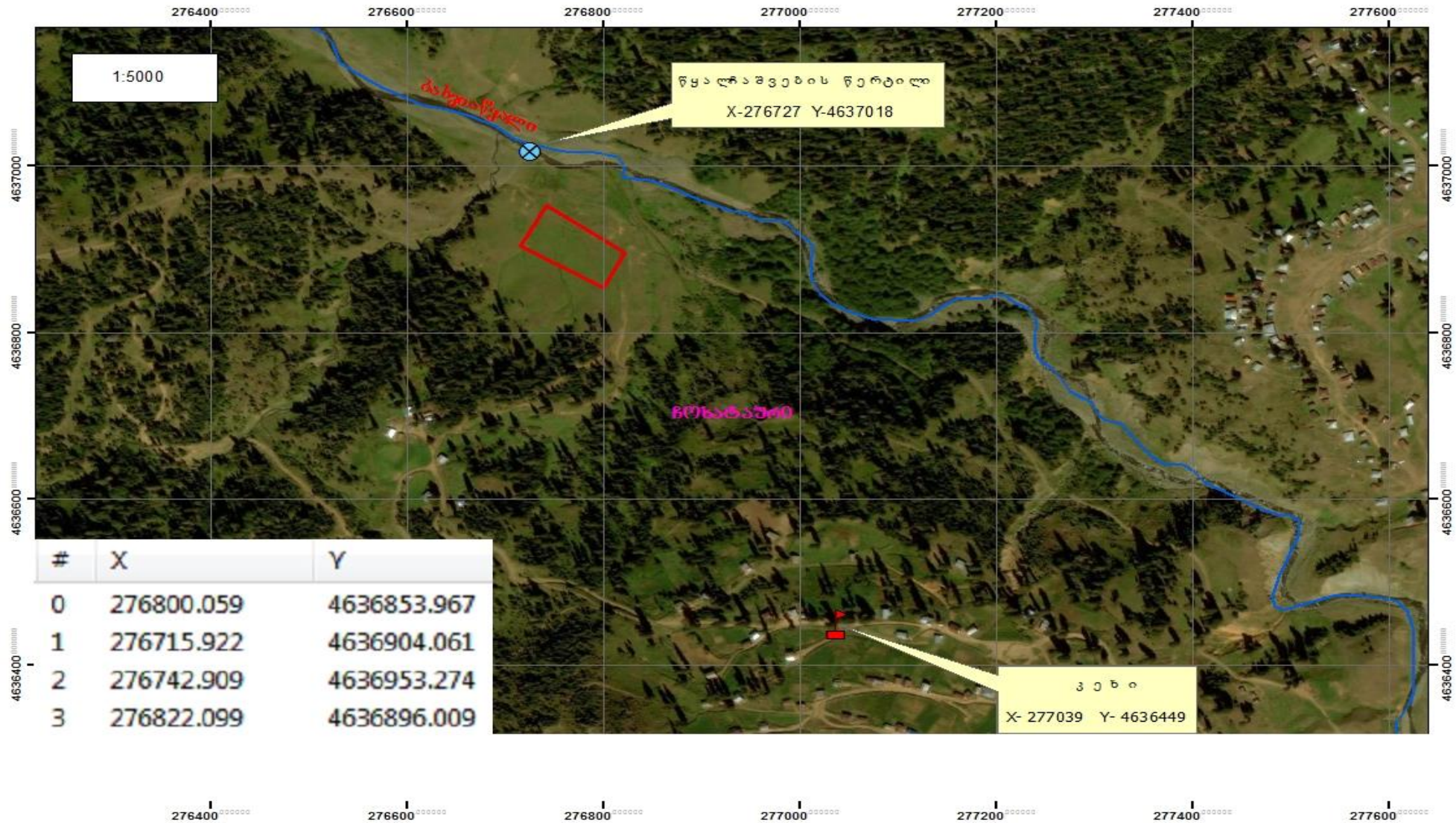
საკანალიზაციო ქსელის მოწყობა ითვალისწინებს საკადასტრო ნაკვეთების საზღვრებს და დაუშვებელია, რომ ქსელის კოლექტორებმა, ან მილსადენებმა გადაკვეთოს კერძო საკუთრებაში არსებული ტერიტორიები.

საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს არ მდებარეობს რაიმე ტიპის საწარმოები. შესაბამისად, კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. უახლოესი დასახლებული პუნქტი ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის საპროექტო ტერიტორიიდან დაცილებულია 650 მეტრით, უახლოესი დაცული ტერიტორია, პონტოს მუხის აღკვეთილი 5.5 კილომეტრით, ტყის ფონდი 100 მეტრით, ხოლო მდ. ბახვისწყალი 70 მეტრით.

გამწმენდი ნაგებობისთვის შერჩეული ტერიტორია მოცემულია სურათზე N1, ხოლო, უშუალოდ გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ადგილის GPS კოორდინატები მოცემულია სიტუაციურ რუკაზე - სურათი N2.



საპროექტო ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია



საპროექტო ტერიტორიის სიტუაციური ნახაზი

2.2 დაბა ბახმაროს ჩამდინარე წყლების ხარჯების გაანგარიშება

2.2.1 წყალარინების არსებული მდგომარეობა

კურორტი ბახმარო მდებარეობს მაღალ მთაში 1750-2050 მეტრ სიმაღლეზე. ზამთარში თოვლის საფარის სიმაღლე 4-5 მეტრს აღწევს (თოვლის საფარის ნორმატიული წონა $7,78 \text{ კგ/მ}^2$; $H = 778/200 = 3.89 \text{ მ}$). გრუნტის ჩაყინვის ნორმატიული სიღრმე 89-133 სმ-ია.

ბახმაროს დასახლებას არ გააჩნია წყალარინების ქსელი. სახლები ძირითადად ერთი, ან ორსართულიანი ხის კოტეჯებია, რომლებიც ხის ბოძებზე მიწიდან 1,5-2 მ. სიმაღლეზეა განთავსებული. მოსახლეობა ზამთარში დიდ თოვლობის გამო ბარში ჩამოდის. სახლების სახურავი ორქანობიანია, ძლიერი დახრილი (70° დახრით) რათა თოვლმა არ დააზიანოს გადახურვა.

საკარმიდამო ეზოს დაბალ ნიშნულზე მოსახლეობის 30%-ს მოწყობილი აქვს ბეტონის, ან მიწის სეპტიკი, საიდანაც წყალი გადაედინება მცირე არხებით (კანაოებით) ხევში. ეს წარმოშობს, როგორც ანტისანიტარიულ მდგომარეობას, ასევე, მძაფრ სუნს და ემუქრება კურორტის მოსახლეობას ეპიდემიური დაავადებათა გავრცელებით.

ამ გარემოების გამო წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებულია კურორტ ბახმაროს კანალიზაციის ერთიანი ქსელის მოწყობა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობას და ექსპლუატაცია, რომლის საპროექტო წარმადობა ზაფხულში, მაქსიმალური დატვირთვის შემთხვევაში იქნება: $2400 \text{ მ}^3/\text{დღ}$., ხოლო წელიწადის დანარჩენ პერიოდში $150 \text{ მ}^3/\text{დღ}$. და მოემსახურება დაბა ბახმაროს მოსახლეობის 100%-ს.

2.2.2 კურორტ ბახმაროს ჩამდინარე წყლების ხარჯების გაანგარიშება

კურორტ ბახმაროს ადგილობრივი მოსახლეობა წარმოადგენს 650 ადამიანს, 217 კომლი ზამთრის, შემოდგომა, გაზაფხულის სეზონზე ჩამოდის ბარში, კერძოდ, დაბა ჩოხატაურში და მიმდებარე ქვედა ზონის სოფლებში. ზაფხულის 3 თვეში დამსვენებლებისა და ადგილობრივი მოსახლეობის რაოდენობა 2020 წლისთვის წარმოადგენს 12,700 კაცს, ხოლო 2050 წლის პროგნოზით 15,000-ს.

ბახმარო მთის სეზონური კურორტია პროფილაქტიკური პულმონოლოგიური პროფილით, სუბტროპიკული ჰავით. სეზონი ივნისი-სექტემბრამდე გრძელდება. 2017 წელს დამუშავდა კურორტის გენერალური განვითარების გენ-გეგმა, რომლის მიხედვითაც ბახმარო პერსპექტივაში გახდება, როგორც ზაფხულის ასევე ზამთრის დასვენების და ტურიზმის პოპულარულ კურორტად. ამის პერსპექტივა კურორტს უახლოეს მომავალში აქვს თუ განვითარდება გზების, მომსახურების და კომუნიკაციების ინფრასტრუქტურული ობიექტები.

ინფრასტრუქტურის განვითარების ერთ-ერთ მთავარ კომპონენტს წარმოადგენს დასახლების წყლით მომარაგება და წყალარინების ცენტრალიზებული სისტემის შექმნა. კურორტის განაშენიანების ფართობია $5 \times 5 = 25 \text{ კმ}^2 = 2500 \text{ ჰა}$. ერთ ჰექტარზე მოდის $15000 \frac{\text{ადამ}}{\text{კმ}^2} / 2500 \text{ ჰა} = 6 \text{ ადამ/ჰა}$. მოსახლეობის სიმჭიდროვე 6 ადამ/ჰა საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია მთის კურორტისთვის.

ტურისტების და დამსვენებლების რაოდენობის მაჩვენებელი 2050 წლისთვის სეზონზე შეადგენს 15000 ადამიანს. ქვემოთ მოცემულია საპროექტო კრიტერიუმები და მოსახლეობის დინამიკა.

2.2.3 მოსახლეობის დინამიკა

ცხრილში N2 წარმოდგენილია მონაცემები დაბა ბახმაროს მოსახლეობაზე რომელთა, ჩართვაც დაგეგმილია წყალარინების სისტემაში.

როგორც მოცემული პროგნოზული მონაცემებიდან ჩანს, საერთო მოსახლეობის ექვივალენტი, რომელიც მიიღებს წყალარინების მომსახურებას 2050 წლისთვის მიახლოებით 15000 კაცით განისაზღვრება.

ცხრილი 2. - მონაცემები დაბა ბახმაროს მოსახლეობაზე, რომელთა ჩართვაც დაგეგმილია წყალარინების სისტემაში, 2020-2050 წ.წ.

მოსახლეობა (აღწერა)	ერთეული	წელი	
		2020	2050
ადგილობრივი მაცხოვრებლები და დამსვენებლები	კაცი	12,700	15000

ქვემოთ მოყვანილია წყლისა და ჩამდინარე წყლების ხარჯების ძირითადი პარამეტრები მოსახლეობის რაოდენობაზე დაყრდნობით:

ცხრილი 3: წყლისა და ჩამდინარე წყლების ხარჯები მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით

განზომილება	ერთეული	წელი	
		2020	2050
ადგილობრივი მოსახლეობა და დამსვენებლები	კაცზე	12,700	15000
სპეციფიკური მოთხოვნა წყალზე	1/კაცი/დღე	140	140
მცირე კომერციული / ინდუსტრიული მოთხოვნა	%	10%	10%
მიერთებებით დაფარვის მაჩვენებელი	%	95%	95%

ჩამდინარე/მოხმარებული წყლების რაოდენობის ფარდობა	%	90%	90%
ჩამდინარე წყლების მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /დღე	2322	2650
ჩამდინარე წყლების მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /სთ	97	110

2.2.4 წყალარინების შემოთავაზებული სქემა

კურორტის რელიეფი მთაგორიანია და იცვლება შემდეგ ნიშნულებში: 2076 მ; 2055 მ; 1986 მ; 1900 მ; 1853 მ; 1800 მ.

პროექტი ითვალისწინებს ერთიან წყალარინების მილსადენების ქსელის მოწყობას $d=200$; $d=250$; $d=300$; $d=400$ მმ გოფირებული პოიეთილენის SN8 მარკის მილებით, რადგან ჩაყინვის მაქსიმალური სიღრმე 1,33მ-ია, ამიტომ მილების საწყისი ჩაღრმავება და ჭების შესაბამისად იქნება 0,5 მეტრით მეტი და საორიენტაციოდ შეადგენს 1,8მ-ს.

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

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

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

მთავარი შემკრები კოლექტორი დაპროექტებულია მდ. ბახვის წყლის მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროზე, $d=250$ - 300მმ. მთავარი მარჯვენა „ა“ კოლექტორი დიუკერით გადაკვეთს მთავარ მდინარეს მიუერთდება $d=250$; 300მმ. მარცხენა კოლექტორს და გაერთიანებული $d=400$ მმ. მილდენით თვითდენებით მიუერთდება წყალარინების გამწმენდ ნაგებობებს.

როგორც ზემოთ უკვე აღინიშნა, გამწმენდი ნაგებობები განთავსდება მდ.ბახვისწყლის მარცხენა ნაპირის ზედა ტერასაზე.

წყალარინების წყლის დამუშავება მოხდება მდინარეში წყლების ჩაშვების ევროკავშირის და საქართველოს გარემოს დაცვის რესურსების სტანდარტების შესაბამისად. სარემონტო სამუშაოების ან

დენის შეწყვეტის შემთხვევაში მიღებულია სათადარიგო ხაზის ამუშავება და დიზელ-გენერატორის ავტომატური ჩართვა ობიექტის ენერჯით მოსამარაგებლად, რაც განაპირობებს გამწმენდი ნაგებობების ტექნოლოგიური ციკლის მდგრადობას.

2.3 ჩამდინარე წყლების ჩაშვება

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

ცხრილი 4 - ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილის GPS კოორდინატები

X	Y
276727	4637018

ხოლო თავად ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის განთავსება დაგეგმილია შემდეგ კოორდინატებზე:

ცხრილი 5 - ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის GPS კოორდინატები

X	Y
2768000	4636854
276716	4636904
276743	4636953
276822	4636896

3 ბახმაროს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის (WWTP) ზოგადი ტექნოლოგიური პროცესების დახასიათება.

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

"ISBS" ბიოტექნოლოგია [ინტეგრირებული სივრცითი კონიუგირებული ბაქტერიული თანმიმდევრობის ტექნოლოგია] სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გაწმენდისთვის არის ბიოლოგიური ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესი MCBR-ში [მოდულური

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

- ბახმაროს ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისთვის შერეული სამეურნეო და საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად გამოიყენება მრავალსაფეხურიანი აერობული ბიოლოგიური პროცესი, პირველადი ანაერობული სალექარების გარეშე, სითხის ნალექის დამუშავება ხდება შემცირებული დროით;
- ლოკალური გამწმენდი ნაგებობების კომპლექსი იყენებს ბიოლოგიურ პროცესს 2 (ორ) ბიოლოგიურ რეაქტორში აერირებული ბიოფილტრებით;
- ზამთრისა და შემოდგომა-გაზაფხულის სეზონებისთვის: "MCBR" №2 მაქსიმალური დატვირთვით: 150 მ3 / დღეში, ხოლო ზაფხულის პერიოდისთვის "MCBR" №1 მაქსიმალური დატვირთვით: 2,400 მ3 დღეში;
- ბიოფილტრის მქონე ორ ბიორეაქტორში გამოიყენება ბიოლოგიური დამუშავება შეწონილი და თანდართული ბიომასის ერთდროულად გამოყენებით ინერტულ გადამზიდავის საშუალებით;
- ბიოლოგიური პროცესი ხორციელდება გამწმენდის გამოყოფით რამდენიმე თანმიმდევრული ბიოლოგიურ ეტაპად;
- ბიოლოგიური პროცესი ხორციელდება უწყვეტი პირდაპირი დინების მოქმედების აერობულ ბიორეაქტორებში, განცალკევებული დალექვის ზონების გარეშე;
- სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გაწმენდის ტრადიციულ ბიოლოგიურ პროცესებთან შედარებით, "ISBS" პროცესში, ჭარბი ბიოლოგიური ლამის წარმოება შემცირებულია 100 ~ 300-ჯერ (ეს არის აბსოლუტური მინიმუმი);

- მეორადი დანალექების ავზებში ბიოლოგიური შლამის მყარი თხევადი ფაზის გამოყოფა მეორედ სალექრებში და მისი რეცირკულაცია ბიოლოგიური პროცესის საწყის ეტაპზე გამორიცხულია;
- ბიოლოგიური პროცესი უზრუნველყოფს სტაბილურ მუშაობას ავტომატურ რეჟიმში, მაგალითად, გამწმენდი ნაგებობის ჰიდრავლიკური დატვირთვის ხანგრძლივი სეზონური შემცირების შემთხვევაში, ან პირიქით, ყოველდღიური, ყოველკვირეული, ან ყოველთვიური მკვეთრი ზრდის შემთხვევაში. (50% - მდე) დაბინძურების დატვირთვაში (ანუ შეკურსული ხაზის დაერთება);
- ბიოლოგიური პროცესი უზრუნველყოფს უსიამოვნო სუნის არარსებობას ღრმა ბიოლოგიური პროცესის გამო;
- ზამთრის პერიოდში MCBR No 1, ან MCBR No 2 ზაფხულის პერიოდში, ან ბიოლოგიური პროცესის ინდივიდუალური ეტაპების გამორთვის, ან MCBR ბიორეაქტორის საგანგებო გამორთვის შემთხვევაში, დაგეგმილი გამორთვის შემდეგ, მაგალითად, 4-6 საათზე მეტხანს ელექტროენერგიის არარსებობის შემთხვევაში, MCBR No 1 და MCBR No 2- ში გამოყენებული ბიოლოგიური პროცესი საშუალებას იძლევა განაახლონ ჩამდინარე წყლების გაწმენდა ბიომასის ხელახალი ჩატვირთვის და ხელახლა ადაპტაციის გარეშე;
- მაგალითად, დამუშავების პროცესის შეჩერების ან კონსერვაციის შემთხვევაში, ბიორეაქტორში დამუშავებული წყალი დრენაჟის სისტემის მეშვეობით გაედინდება გამათანაბრებელ სისტემაში, (გამორთული ჰაერის და წყლის მიწოდება) და ბიორეაქტორი შენარჩუნებულია ნებისმიერი ხანგრძლივი პერიოდი;
- ბიომასა MCBR (კომპლექსური ბიოლოგიური რეაქტორი მოდულის ტიპის) ბიორეაქტორებში ISBS (დინამიური ფილტრები) პროცესის გამოყენებით და სპეციალური დინამიური ბიოფილტრები [D.M.I.S.] არის კაფსულაში (რჩება ბიოფილტრებზე მშრალ მდგომარეობაში, სპორებისა და კასეტების სახით) და რჩება თვითნებურად ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში. რეაქტორის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ, ე.ი. ჩამდინარე წყლით შევსებისა და ჰაერის მიწოდებასთან დაკავშირებით, ბიორეაქტორი აღადგენს ბიოლოგიური დამუშავების ხარისხს 12 ~ 24 საათში, ბიომასის პერიოდული დამატებითი დატვირთვისა და ადაპტაციის გარეშე. ამ შემთხვევაში, წყლისა და ჰაერის მიწოდების ყველა წინა რეგულირება ავტომატურად კონტროლდება და, როგორც წესი, უცვლელი რჩება და შენარჩუნებულია წინა რეაქტორის მუშაობის რეჟიმების შესაბამისად;

- გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის დროს არ არის საჭირო ინერტული გადამზიდის რეგენერაციაზე ან შეცვლაზე დამხმარე სამუშაოები, აგრეთვე პერიოდული მუშაობა ჰაერის მიწოდების სისტემების (დიფუზორების) რეგენერაციაზე ან სრულად შეცვლაზე.

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მონაცემებია:

- ჩამდინარე წყლების ტიპი: მუნიციპალური (საყოფაცხოვრებო)
- ჩამდინარე წყლების რაოდენობა: MCBR #1 = 2400 მ³/დღ; MCBR #2 = 1500მ³/დღეში;
- ლოკალური გამწმენდი ნაგებობის განაშენიანების ფართი: [67 მ × 41] ≈ 2747 მ²
- გამწმენდი ნაგებობების შენობების ფართობი:

$$\text{MCBR} \# 1 = [15,7 \text{ მ} \times 25,5 \text{ მ}] \approx 400 \text{ მ}^2$$

$$\text{MCBR} \# 2 = [8.1 \text{ მ} \times 5.7 \text{ მ}] \approx 46.17 \text{ მ}^2$$

რადიალური ლამინარული სალექარი (R = 3.44 მ):

$$\text{SL} = [\pi \times (3.44)^2] \approx 37.2 \text{ მ}^2$$

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის დრო გამწმენდ ნაგებობაში [MCBR რეაქტორი #1+ლამინარის გამწმენდი საშუალება]: HR საერთო: 17 საათი

- ჩამდინარე წყლების გაწმენდის დრო ("MCBR" # 1): HRTMCBR = 16,34 საათი // (2400 მ³/დღეში)
- ჩამდინარე წყლების გაწმენდის დრო ("MCBR" # 2): HRTMCBR = 16,9 საათი // (1500მ³/დღეში)

1. რეაქტორის ზომა "MCBR" # 1 (მთლიანი): [15.7 მ (LR) × 25.5 მ (WR) × 5 მ (HR)]

- სასარგებლო (ეფექტური) მოცულობა "MCBR" No 1 (წმინდა) VR1 ≈ 1,544 მ³

ბიორეაქტორის დერეფნის სასარგებლო (ეფექტური) მოცულობა (ქსელი):

- VC = [(LC) 14,9 მ × (WC) 4,7 მ × (HW) 4,5 მ] ≈ 315,135 მ³
- სამუშაო დერეფნების რაოდენობა: 5
- სამუშაო სექციების რაოდენობა: 10

ბიორეაქტორის განყოფილების სასარგებლო (ეფექტური) მოცულობა (წმინდა):

$$\text{VSEC} = [(\text{LS}) 7.3 \text{ მ} \times (\text{WS}) 4.7 \text{ მ} \times (\text{HW}) 4.5 \text{ მ}] \approx 154.395 \text{ მ}^3$$

$$Q_{\text{max}} = 2.400 \text{ მ}^3 / \text{დ}; q_{\text{max}} = 151 \text{ მ}^3 / \text{სთ};$$

$$\text{სამუშაო მნიშვნელობა } q_{\text{average}} = 98 \text{ მ}^3 / \text{სთ}, q_{\text{feed}} = * \text{ მ}^3 / \text{სთ}; q_{\text{rec}} = * \text{ მ}^3 / \text{სთ}$$

2. რეაქტორის ზომა "MCBR" # 2 (მთლიანი): [8.1 მ (LR) × 5.7m (WR) × 3.3m (HR)]

- სასარგებლო (ეფექტური) მოცულობა "MCBR" No2 (წმინდა) VR2 ≈ 99 მ³
- ბიორეაქტორის დერეფნის სასარგებლო (ეფექტური) მოცულობა (ქსელი):

- $VC = [(LC) [2 \times 2.4 \text{ მ}] (WC) 2.3 \text{ მ} \times (HW) 3 \text{ მ}] \approx 33.12 \text{ მ}^3$
- სამუშაო დერეფნების რაოდენობა: 3
- სამუშაო განყოფილებების რაოდენობა: 6

ბიორეაქტორის განყოფილების სასარგებლო (ეფექტური) მოცულობა (წმინდა):

- $VSEC = [(LS) 2.4 \text{ მ} \times (WS) 2.3 \text{ მ} \times (HW) 3 \text{ მ}] \approx 16.56 \text{ მ}^3$
- მაქს $Q_{inflow} = 135 \sim 150 \text{ მ}^3 / \text{დ}$; [მაქს $Q_{max} = 150 \text{ მ}^3 / \text{დ}$; $q_{max} = 9 \text{ მ}^3 / \text{სთ}$;
- საშუალო მნიშვნელობა $q_{iaverage} = 6,25 \text{ მ}^3 / \text{სთ}$,

ბიოლოგიური პროცესის აღწერა

"ISBS" ტექნოლოგია [ინტეგრირებული სივრცითი ბაქტერიული თანმიმდევრობის ბიოტექნოლოგია] არის ღრმა ბიოლოგიური ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესი, სხვადასხვა ტიპის მიკროორგანიზმების გამოყენებით, რომლებიც იმოხილიზებულია სინთეტიკურ ინერტულ ბიოკასეტებზე.

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

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

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

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

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

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

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

[D.M.I.S.] - დინამიური მრავალდონიანი (პოლიმოლეკულური და მრავალფენიანი) ინერტული ზედაპირი, რომელიც შექმნილია წყლის მიკროორგანიზმების (ჰიდრობიონტების) იმობილიზაციისთვის და რომლის მეშვეობითაც გარკვეულ გარემოში იქმნება მორფოლოგიურად და მეტაბოლიზმით მრავალფეროვანი ბაქტერიული საზოგადოების კვების გარკვეული თანმიმდევრობა (სივრცული სიმბიოტიკური მეტაბოლიზმი). დინამიური სისტემები არის სისტემები, რომლებსაც შეუძლიათ შეინარჩუნონ დინამიური წონასწორობა გარემოთან და აანაზღაურონ გარემოზე სტრესული ზემოქმედება. ასეთი სისტემები აჩვენებს ბაქტერიული საზოგადოების სტრუქტურების დინამიკურ სტაბილურობას ხილული გარეგანი ჩარევის გარეშე. ბიომასის გარკვეული კონცენტრაცია და ბაქტერიული კოლონიების სპეციფიკური სახეობის შემადგენლობა, რომლებიც ბიოფილტრზე იმობილიზებულა. და "MCBR" - სთვის, როგორც მულტი-მოდულის სისტემა (კომბინირებული ტექნოლოგიური ერთეულები)].

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

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

ამის გამო, გააქტიურებული შლამის კონცენტრაცია "MCBR" - ში 5 ~ 7-ჯერ იზრდება ტრადიციულ აერაციულ ავზებთან შედარებით, ჟანგვითი სიმძლავრე იზრდება 2 ~ 3-ჯერ, ხოლო ნარჩენების სითხის დამუშავების დრო 2~3 მცირდება ჯერ ეს უპირატესობები ასევე მნიშვნელოვანია

მაღალკონცენტრირებული ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად, სადაც საჭიროა გააქტიურებული ლამის მაღალი დოზის შენარჩუნება.

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

ISBS ბიოტექნოლოგიის უპირატესობა

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

- ზედმეტი გააქტიურებული შლამის გამომუშავება 100~300 ჯერ შემცირებულია არსებულ ტექნოლოგიებთან შედარებით; გასასვლელში, გაწმენდის შემდეგ, მხოლოდ დამუშავებული წყალია და არ არის ნალექი - ზედმეტი გააქტიურებული შლამი;
- შეჩერებული მყარი ნივთიერებების მოცილება მცირდება და, შესაბამისად, მნიშვნელოვნად შემცირდება დამუშავებული ჩამდინარე წყლების ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნილება BOD;
- დამატებითი სატუმბო მოწყობილობა რეცირკულაციური შლამის ტუმბოსთვის გამორიცხულია წყლის გაწმენდის სქემიდან;
- ტრადიციული ტექნოლოგიებისათვის აუცილებელი მოწყობილობა სტრუქტურაში შლამისა და შლამის ინდექსის დოზის მუდმივი მონიტორინგისთვის საჭირო არ არის;
- ჩამდინარე წყლების დალექვის დამატებითი სისტემები გამორიცხულია გამწმენდი სქემიდან;
- მნიშვნელოვნად მცირდება ჩამდინარე წყლების გაწმენდის დრო და, შესაბამისად, მცირდება საოპერაციო ხარჯები;
- გამორიცხება ინერტული გადამზიდისა და ჰაერის მიწოდების სისტემების (დიფუზორების) რეგენერაციის დამატებითი რთული მოწყობილობები;
- ნიტრიფიკაცია და დენიტრიფიკაცია ხორციელდება ერთ ბიორეაქტორში, დამატებითი სისტემების დაყენების გარეშე, ინერტული გადამზიდის განსაკუთრებული თვისებების გამო;
- პროცესი მდგრადია რეაქტორში ჩამდინარე წყლების დატვირთვის დიდი რყევების მიმართ, ხოლო ინსტალაციის დაწყება ადვილია დაგეგმილი და დაუგეგმავი საგანგებო გამორთვის შემდეგ

(მიწისძვრა, ელექტროენერჯის გათიშვა დიდი ხნის განმავლობაში და ა.შ.); 10. პროცესი არის სრულად ავტომატიზირებული, სტაბილური და მაღალეფექტური - სამშენებლო სამუშაოები ავტონომიურ და ავტომატურ რეჟიმში, ადამიანის ჩარევის გარეშე;

- პროცესს ახასიათებს უსიამოვნო სუნის არარსებობა;
- პროცესი ხასიათდება ფუნქციური სიმარტივით და გამძლეობით;
- დაბალი ელექტროენერჯის მოხმარება კუბურ მეტრზე;
- გამწმენდი ნაგებობების ტერიტორიის მცირე ფართი;
- ბიორეაქტორის შიგნით არ არის ელექტრომექანიკური მოწყობილობები;
- გაწმენდილი წყლის მაღალი ხარისხი, რომელიც აკმაყოფილებს მარეგულირებელი ორგანიზაციების ყველაზე მკაცრ მოთხოვნებს;

3 კანალიზაციის გაწმენდის ბიოლოგიური პროცესის სქემა

- ორგანული დამაბინძურებლების, აგრეთვე ორგანული და არაორგანული აზოტის ბიოდეგრადაციის პროცესი ხორციელდება "ISBS" ბიოტექნოლოგიის ფუნდამენტური პრინციპების შესაბამისად;
- ბიოდაშლის პროცესი ხორციელდება მრავალსექციური აერირებული "MCBR" - [მოდულური ტიპის რთული ბიოლოგიური რეაქტორი] რეაქტორიში პირდაპირი ნაკადის მოქმედებით, ბიომასის უკანდაბრუნების და დალექვის პროცესის გარეშე;
- ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებლების შემადგენლობისა და კონცენტრაციის მიხედვით, MCBR იყოფა აერობულ და ანოქსიის ზონებად. თანაფარდობა აერობულ ზონებსა და ანოქსიის ზონებს შორის ასევე შეიძლება განსხვავდებოდეს ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებლების ხასიათისა და კონცენტრაციის მიხედვით;
- "MCBR" არის ბეტონის ან ლითონის ავზი, რომელიც შედგება რამდენიმე ტექნოლოგიური განყოფილებისაგან, რომელშიც განთავსებულია "TOP" ბიოკასეტის მოდული მრავალშრიანი დინამიური ინერტული ბიოფილტრით [D.M.I.S.] და დიფუზორებით;
- "ISBS" ჩამდინარე წყლების ღრმა გაწმენდის პროცესი არის ბიოლოგიური პროცესი მიკროორგანიზმების სამგანზომილებიანი თანმიმდევრობის წარმოქმნით ბიორეაქტორის მოცულობაში, რაც ქმნის თვითრეგულირებადი ბაქტერიების ჰარმონიულ ზრდას და დეგრადაციას;
- "ISBS" პროცესის განსახორციელებლად გამოიყენება სპეციალურად შემუშავებული სამგანზომილებიანი ორიგინალური მოდულური ბიო-კასეტები, მრავალშრიანი ინერტული

სინთეზური ბიომასის იმობილიზატორით და სპეციალური შემუშავებული ჰაერის აერაციის სისტემა გამოიყენება ჩამდინარე წყლების ჟანგბადით გაჯერებისთვის;

- მიკროორგანიზმების იმობილიზაცია ხდება მრავალშრიან ინერტულ ბიოკარინზე, რომელიც ივსება მოდულური ბიოკასეტების მთელი სამუშაო მოცულობით. მიკროორგანიზმების გარკვეული გარემოს და სახეობების მრავალფეროვნების შესაქმნელად, ბიოკასეტის მოდულში შეიძლება შეიცვალოს ბიოკარერის ფიზიკომექანიკური თვისებები (ნაყარი სიმკვრივე, ზედაპირის სიმკვრივე, ასევე გეომეტრიული მახასიათებლები და იმობილიზაციის არე);
- ბიოკასეტის მოდულში მოწოდებული ჰაერის რაოდენობის შეცვლით და ბიორეაქტორის მონაკვეთებში დამაბინძურებლების კონცენტრაციის ცვლილების გათვალისწინებით, იქმნება მიკროორგანიზმების გარკვეული გარემო და სახეობათა მრავალფეროვნება, რომლებიც მონაწილეობენ ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების ბიოდეგრადაციაში;
- დაჟანგვის სიჩქარის მიხედვით, გადამზიდავზე ბიომასის რაოდენობა და სახეობათა მრავალფეროვნება და მიწოდებული ჰაერის შემზღვევლი რაოდენობა, გარემო (ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების ხარისხი და რაოდენობა) იცვლება თითოეულ განყოფილებაში.

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

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

ავზი და წყალქვეშა კანალიზაციის ტუმბოები

4. წყალქვეშა კანალიზაციის ტუმბოები, რომლებიც განლაგებულია ჰომოგენიზატორში, მუშაობენ მონაცვლეობით (stand-by სისტემა) და აწვდიან ჩამდინარე წყლებს MCBR- ს დანამატის პრინციპის შესაბამისად ან განუწყვეტლივ;
5. საკვების ტუმბოებსა და ბიორეაქტორს შორის არის მოწოდებული წყლის დინების მრიცხველი.

"MCBR" - [მოდულური ტიპის რთული ბიოლოგიური რეაქტორი] ინტენსიური გაწმენდისათვის:

1. "MCBR" არის ბეტონის ან ლითონის ავზი, რომელიც შედგება რამდენიმე ტექნოლოგიური განყოფილებისაგან, რომელშიც განთავსებულია დაპატენტებული ბიოფილტრი [D.M.I.S.] (მრავალშრიანი ინერტული ბიომატარებელი), რომელიც ფიქსირდება TOP ბიო – კასეტების მოდულში, ჩაშენებული დიფუზორებით.
2. ჩამდინარე წყლის შემადგენლობის მიხედვით, "MCBR" იყოფა აერობულ ზონებად და ანოქსიის ზონებად, რომელთა თანაფარდობა შეიძლება განსხვავდებოდეს დაბინძურების ხასიათისა და რაოდენობის მიხედვით.
3. მიკროორგანიზმების იმობილიზაცია და ადაპტაცია თითოეული MCBR მონაკვეთის წყლის გარემოში ხდება ბიოფილტრის ინერტულ ზედაპირზე [D.M.I.S.], რომელიც ავსებს TOP ბიოკასეტის მოდულის მთელ სამუშაო მოცულობას.
4. ბიომატარებელი ფიზიკო-მექანიკური თვისებები (ნაყარი სიმკვრივე, ზედაპირის სიმკვრივე, აგრეთვე გეომეტრიული მახასიათებლები და ბიომატერის იმობილიზაციის ზედაპირის არე) განსხვავდება თითოეულ განყოფილებაში. [D.M.I.S.] შექმნილია ისე, რომ მისი დახმარებით, აგრეთვე მოწოდებული ჰაერის შეზღუდვით და დაბინძურების რაოდენობით, შეიქმნას გარკვეული გარემო და მიკროორგანიზმების სახეობრივი მრავალფეროვნება, რომლებიც მონაწილეობენ ორგანული და არაორგანული დაბინძურების ბიოლოგიური დაშლის პროცესში.
5. რეაქტორის განყოფილებაში მომარაგებული ჰაერის რაოდენობის კონტროლირებადი კონტროლი, აგრეთვე დამაბინძურებლების დაჟანგვის სიჩქარისა და სახეობების მრავალფეროვნების შესაბამისად და ბიომასის კონცენტრაცია იცვლება დინამიურ ინერტულ გადამზიდავზე, (ხარისხი და რაოდენობა) ორგანული და არაორგანული დამაბინძურებლების MCBR– ის თითოეულ განყოფილებაში.
6. თითოეული ბიომოდული "TOP" აღჭურვილია სპეციალურად შექმნილი, ჩამონტაჟებული და რეგულირებადი, ჰაერის აერაციის სისტემით (წვრილი ბუშტის დიფუზორით).
7. "TOP" ბიომოდულში ჰაერის რაოდენობა რეგულირდება (ავტომატურად ან ხელით) ჰაერის სარქველებით - სოლენოიდებით, რომლებიც განლაგებულია ჰაერის მთავარ გამანაწილებელ მილზე. მომარაგებული ჰაერის რეგულირებაში ცვლილებები შეიტანება ძირითადად მხოლოდ

გარკვეული ტიპის მიკროორგანიზმების ზრდისა და ადაპტაციის პროცესში, რაც შეესაბამება დასუფთავების პროცესის ამოცანებსა და ეტაპებს. პროცესის ადაპტაციის შემდეგ, ჰაერის ელექტროსარქველები მკაცრად კონტროლირებად მდგომარეობაში არიან.

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

გასაწმენდი და გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების კონცენტრაციები მოცემულია ცხრილში №3 და №3.1

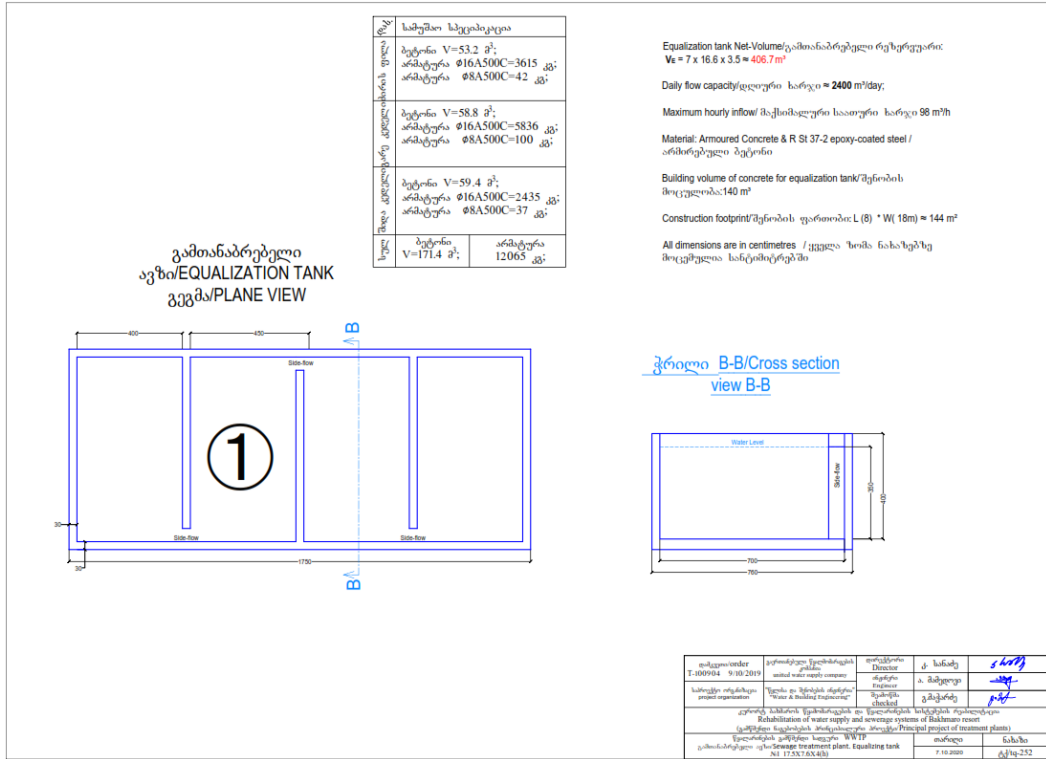
ცხრილი 3 - გასაწმენდი მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების ხარისხი

დასახელება*	ერთეული	მნიშვნელობა
ტემპერატურა	°C	-15 °C ~ 20 °C

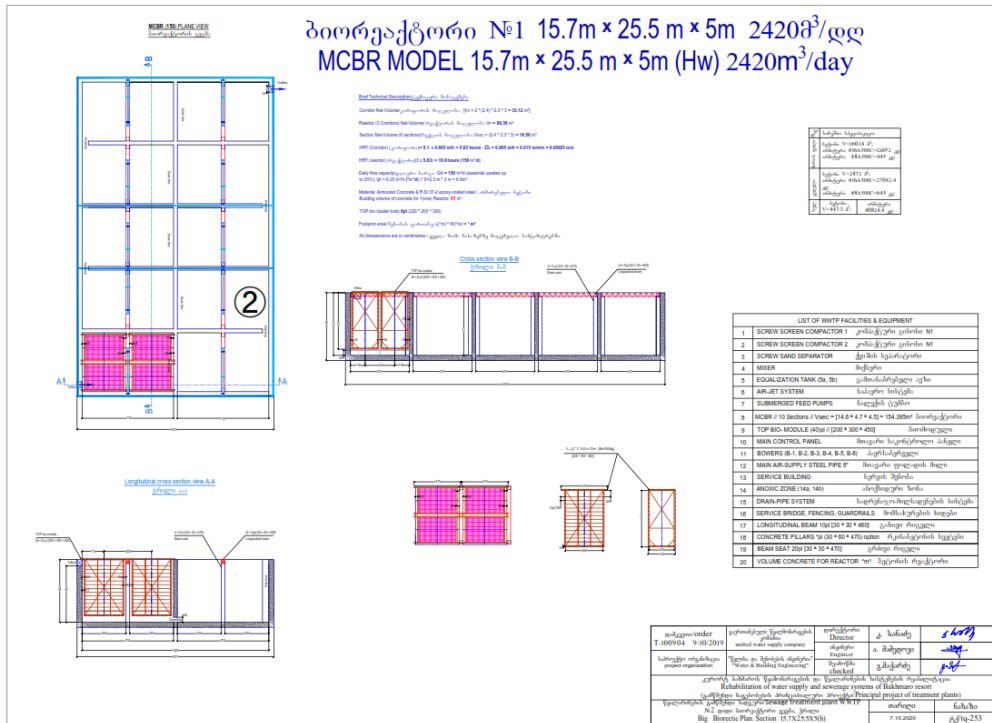
(COD)/ქანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება	მგ/ლ	800 ≤
(BOD ₅)/ქანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება	მგ/ლ	400 ≤
შეწონილი ნაწილაკები	მგ/ლ	465 ≤
საერთო აზოტი	მგ/ლ	73 ≤
საერთო ფოსფორი	მგ/ლ	12 ≤

ცხრილი N 3.1 - გაწმენდილი ჩამდინარე წყლის ხარისხი

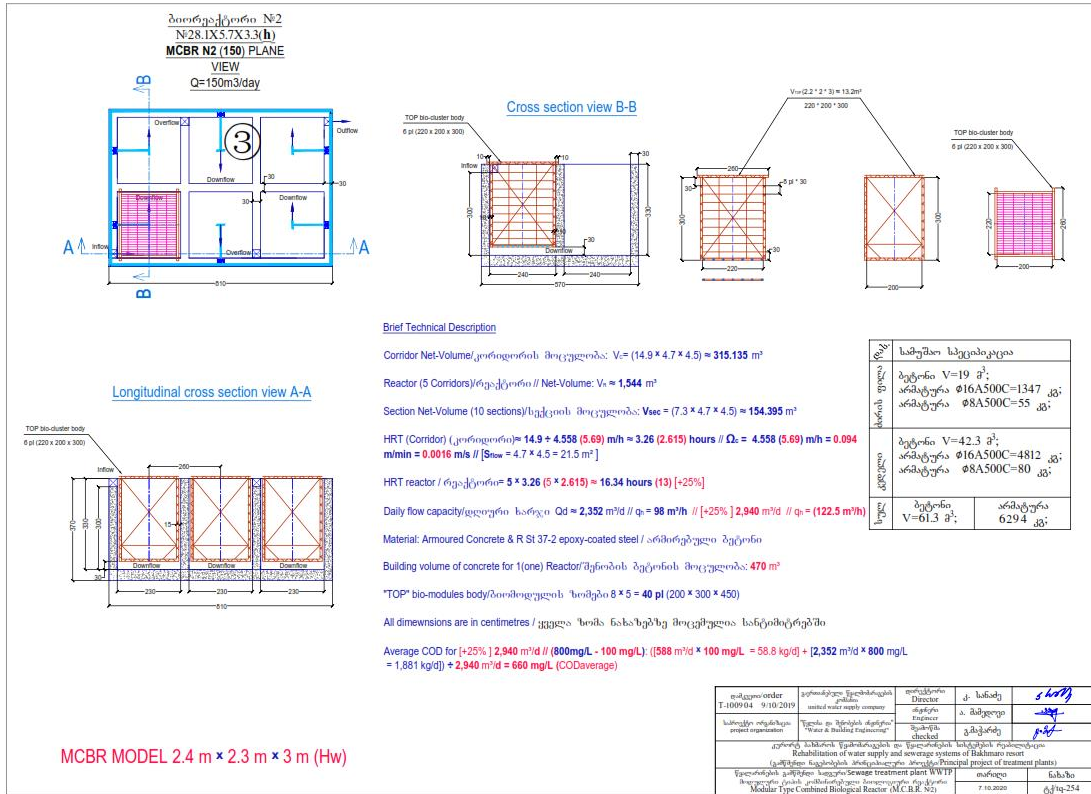
დასახელება*	ერთეული	მნიშვნელობა
ტემპერატურა	°C	----
ქანგბადის ქიმიური მოთხოვნილება	მგ/ლ	100 ≤
ქანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება	მგ/ლ	25 ≤
შეწონილი ნაწილაკები	მგ/ლ	35 ≤
N _{tot.} (TN) (საერთო აზოტი)	მგ/ლ	15 ≤
P _{tot.} (P ₂ O ₅) (საერთო ფოსფორი)	მგ/ლ	2 ≤



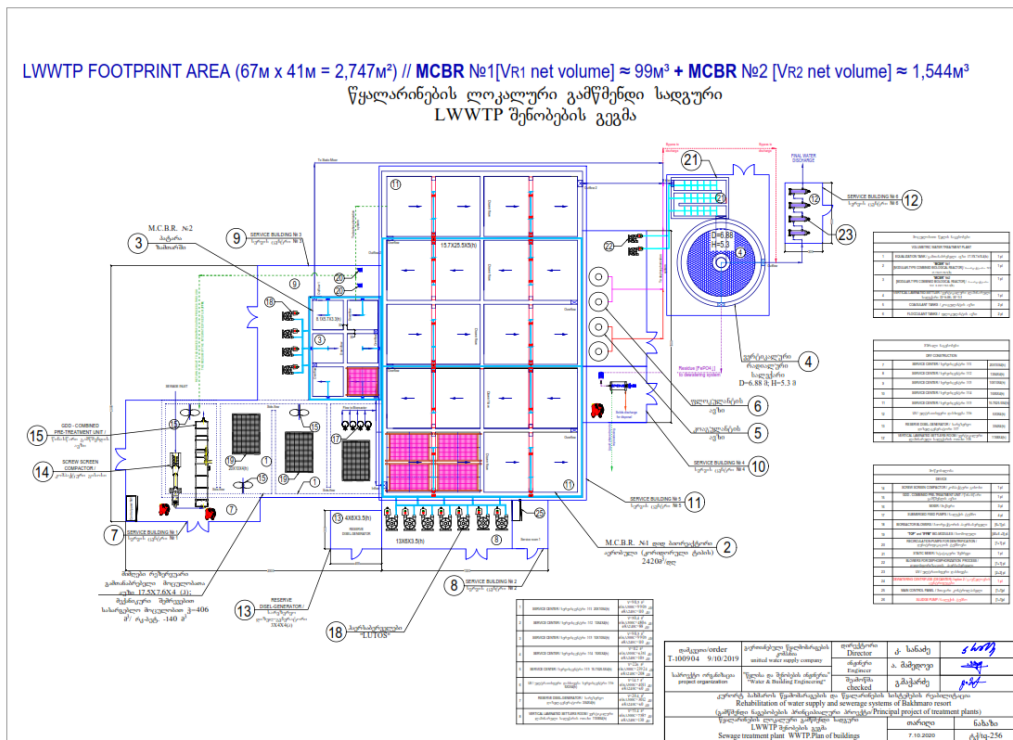
LWTP პროცესის ტექნოლოგიური სქემა, გამათანაბრებელი ავზი



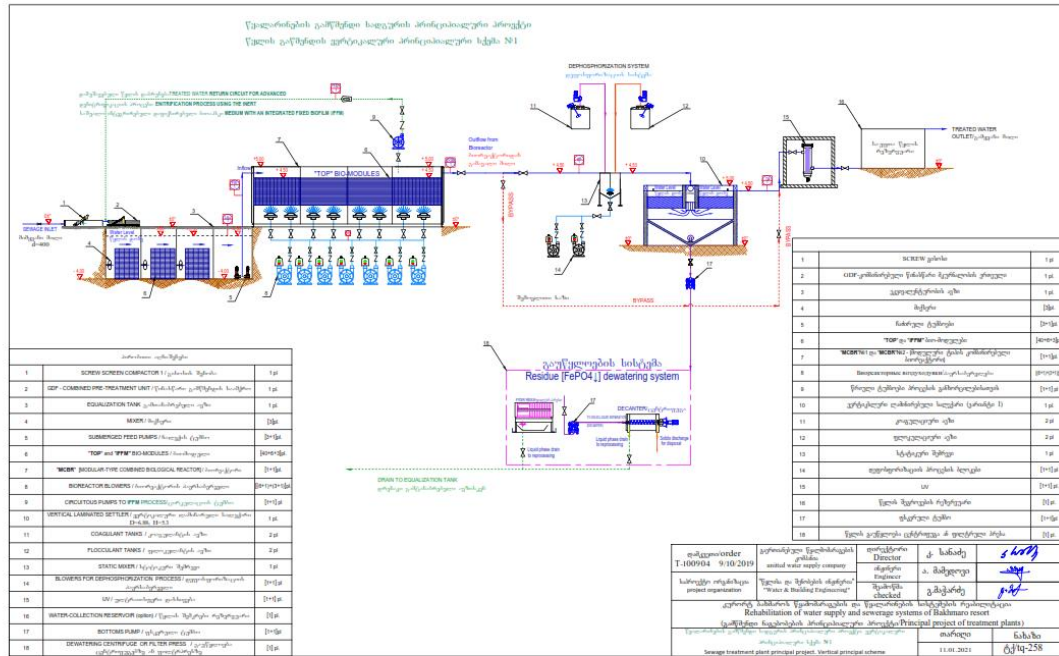
#1 ბიორეაქტორის სქემა



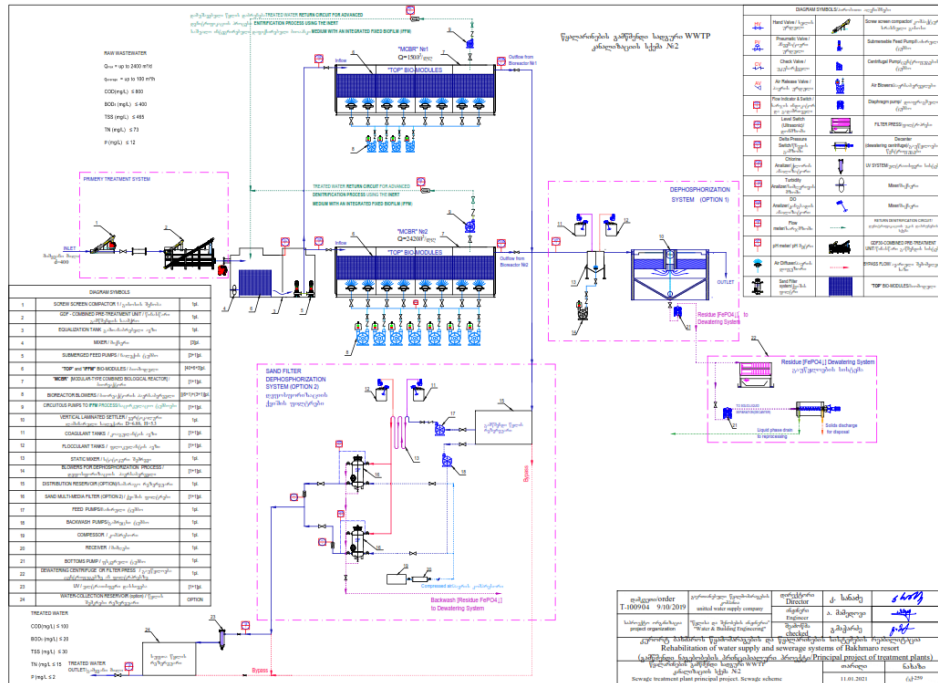
2 - ბიორეაქტორის სქემა



WWTP შენობების გეგმა



2400 მ³/დღე ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის გენ. გეგმა



1500 მ³/დღე ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის გენ. გეგმა

4 პროექტის ალტერნატივების განხილვა

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

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე განხილული იქნა შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- არაქმედების ალტერნატივა;
- გამწმენდი ნაგებობის და საკანალიზაციო სისტემის განთავსების ალტერნატივები;

4.1 არაქმედების ალტერნატივა

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

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

ბახმაროს წყალარინებისა და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი მნიშვნელოვანი კომპონენტია. პროექტის განხორციელება, შეიძლება ჩაითვალოს მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით ღონისძიებად, რომელიც პრაქტიკულად გადაჭრის არსებულ არადამაკმაყოფილებელ მდგომარეობას. ნაგებობის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ მოხდება ბახმაროს სამეურნეო-ფეკალური წყლების ორგანიზებული შეგროვება. გამწმენდი ნაგებობა უზრუნველყოფს საკანალიზაციო წყლების ნორმატიულ დონემდე გაწმენდას, რის შემდგომაც გაწმენდილი ჩამდინარე წყლები ჩაშვებული იქნება ზედაპირული წყლის ობიექტის ერთ წერტილში. ჩამდინარე წყლების გაუმჯობესებული მართვის შედეგად მოხდება მიმდებარე წყალსატევებისა და ნიადაგის, ასევე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დაბინძურების რისკების მინიმუმამდე

შემცირება, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს როგორც ბიოლოგიური გარემოსდაცვის, ასევე დასახლებული პუნქტების შემდგომი სოციალური პირობების განვითარების კუთხით.

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

4.2 გამწმენდი ნაგებობის განთავსების ალტერნატივები

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის განსათავსებლად ტერიტორიის შერჩევა მოხდა იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ კურორტ ბახმაროს ტერიტორია ხასიათდება რთული რელიეფით, ტერიტორიის დიდი ნაწილი წარმოადგენს კერძო საკუთრებას, ან ტყის მასივითაა დაფარული, შესაბამისად წინამდებარე პროექტის განხორციელების უზრუნველსაყოფად შეირჩა ისეთი ტერიტორია, რომელიც ნაკლებ ზემოქმედებას მოახდენდა გარემოს არსებულ მდგომარეობაზე და იმავდროულად იქნებოდა სახელმწიფო საკუთრებაში.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისათვის უპირატესობა მიენიჭა წარმოდგენილ ვარიანტს.

4.3 ტექნოლოგიური ალტერნატიული ვარიანტები

ბახმაროს ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობაში ტექნოლოგიური ალტერნატივის შესარჩევად განიხილებოდა:

- ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური დამუშავება აქტიური ლამის მეთოდით;
- ჩამდინარე წყლების დამუშავება ინტეგრირებული სივრცითი-კონიუგირებული ბაქტერიული სისტემის (ISBS) ბიოტექნოლოგიით.

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

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

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

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

- ტექნოლოგია გამოიყენება დაბინძურების განსხვავებული კონცენტრაციის მქონე მცირე მოცულობების გასაწმენდად, მაგალითად 50 მ³/დღე-დან საშუალო მოცულობამდე (1000 მ³/დღე) და დიდი მოცულობებისთვის (10,000 მ³/დღე-დან ზემოთ);
- დამატებითი სისტემები ჭარბი აქტიური ლამის რეცირკულაციისთვის საჭირო არ არის;
- ჭარბი აქტიური ლამის წმენდა არ არის აუცილებელი;
- ჩამდინარე წყლების წმენდის დრო მნიშვნელოვნად მცირდება;
- მრავალდონიანი ინერტული ზედაპირის პირველადი თვისებების აღდგენის სისტემები და ბაქტერიების დამატებითი კვება საჭირო არ არის;

- ნიტრიფიკაცია, დენიტრიფიკაცია და აერობული ბიომასის სტაბილიზაცია წარმოებს «TOP» ბიომოდულში, რაც აღმოფხვრის დამატებით გამწმენდ სისტემებს;
- შეცდომის გამომრიცხავი სისტემა და მაღალი საიმედოობის ხარისხი;
- საოპერაციო უსაფრთხოება;
- სრულად ავტომატური მართვა;
- ახასიათებს მდგრადობა წყლის ნებისმიერი ხარისხის მაჩვენებლის მკვეთრი მერყეობისას;
- პროცესის სტაბილურობა და მდგრადობა;
- ფუნქციონალური სიმარტივე და ხანგრძლივობა;
- არასასიამოვნო სუნის არარსებობა;
- დაბალი საშუალო ენერგო ხარჯები გაწმენდილი წყლის 1 m³ -თვის;
- სამშენებლო ტერიტორია არ არის დიდი.

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

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

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

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

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

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

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

5 მისასვლელი გზები

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მდინარე ბახვისწყლის ხეობაში. მისასვლელი გზების ტექნიკური მდგომარეობა არ არის დამაკმაყოფილებელი და საჭიროებს მიწის მოჭრის და მოსწორებით სამუშაოებს.



საპროექტო გამწმენდ ნაგებობასთან მისასვლელი გზა

6 სამშენებლო ბანაკი

სამშენებლო ბანაკისთვის ტერიტორიას შეარჩევს სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელი კონტრაქტორ-მშენებელი. სამშენებლო ბანაკის მდებარეობას მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია პროექტის განხორციელებისას, შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ისეთი ტერიტორიის შერჩევა რომელიც მინიმუმამდე შეამცირებს ნეგატიურ ზემოქმედებას, როგორც გარემოზე და ადამიანების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, ასევე, სატრანსპორტო გადაადგილების კუთხით. აქედან

გამომდინარე ტერიტორიის შერჩევასა და გათვალისწინებული უნდა იქნეს შემდეგი ძირითად რეკომენდაციები:

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

სამშენებლო ბანაკის შემადგენლობაში შევა შემდეგი ინფრასტრუქტურულ ობიექტები:

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

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

7 ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება

ტერიტორია, სადაც დაგეგმილია გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა თავისუფალია ხე-მცენარეებისგან. თუმცა ტერიტორია ვიზუალური დათვალიერებით დაფარულია ბალახოვანი საფარით. მიუხედავად ამისა, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა საჭირო არ გახდება, რადგან უფრო დეტალური შესწავლის

დროს აღმოჩნდა, რომ ტერიტორია ღარიბია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენით და ძირითადად წარმოდგენილია ქვიშის და ღორღის მდინარეული შემონატანით.

8 გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა და სამუშაო გრაფიკი

გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა დაახლოებით 1 წელს შეადგენს, წელიწადში 250 სამუშაო დღიანი გრაფიკით. მშენებლობის დროს დასაქმებული იქნება დაახლოებით 50-70 ადამიანი.

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

9 ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტებზე

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

გამწმენდი ნაგებობის ოპერირების ფაზაზე გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია მხოლოდ ავარიული სიტუაციების შემთხვევაში. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის ფაზაზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი. გამწმენდი ნაგებობის ოპერირების ფაზაზე გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება დაგეგმილია მდ. ბახვისწყალში. შესაბამისად მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი დაკავშირებულია გაუწმენდავი ან არასრულყოფილად გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების ჩაშვებასთან. პროექტი ითვალისწინებს ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური გაწმენდის ეფექტური სისტემის მოწყობას, რომელიც ოპერირების წესების დაცვის შემთხვევაში უზრუნველყოფს ჩამდინარე წყლების ნორმირებულ გაწმენდას. შესაბამისად მინიმუმამდე შემცირდება მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი, მითუმეტეს იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ ამ ეტაპზე კურორტის საკანალიზაციო წყლები, მათ შორის აქ

არსებული სხვადასხვა საწარმოებისა და დაწესებულებების მიერ წარმოქმნილი, გაუწმინდავად ხვდება მდ. ბახვისწყალში.

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

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

ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია: ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;

- გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი და შესაძლო გაუმართაობის შემთხვევაში შესაბამისიმა კორექტირებელი ღონისძიებების გატარება;
- საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვა ზესისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;

- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

10 ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე

ატმოსფერულ ჰაერში ხმაურის გავრცელებას და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევას ადგილი ექნება მხოლოდ მშენებლობის ეტაპზე. მშენებლობის ხანგრძლივობა 1 წელია და შესაბამისად, მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის გავრცელებით და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ამასთან, ატმოსფერულ ჰაერში, მავნე ნივთიერებების გაფრქვევა დაკავშირებული იქნება მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკის ძრავებიდან საწვავის პროდუქტების გაფრქვევასთან და აღნიშნული ტექნიკის მოძრაობის დროს მტვრის გავრცელებასთან.

რაც შეეხება ექსპლოატაციის პროცესს, გამწმენდი ნაგებობის ალტერნატიული ვარიანტების განხილვისას, შეჩეული იქნა ისეთი ტექნოლოგიური პროცესი, რომლის დროსაც კანალიზაციის წმენდის პროცესი მიმდინარეობს ბიომასის ნამატის, ჭარბი აქტივირებული ლამის დაგროვების და ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური წმენდის პროცესის შემდეგ მყარ და თხევადი ფაზის გამოყოფის საჭიროების გარეშე.

შესაბამისად, გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე გაფრქვევის არაორგანიზებული წყარო არ წარმოიქმნება გამომდინარე იქიდან რომ არ არის ჭარბი ლამის დაგროვების და შესაბამისად მისი განთავსების საჭიროება.

რაც შეეხება საწარმოს გაფრქვევის ორგანიზებულ წყაროს, სრული ტექნოლოგიური ციკლი მიმდინარეობს დახურულ სისტემაში.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, საწარმოს ექსპლოატაციის პროცესში არ არის მოსალოდნელი მავნე ნივთიერებების ემისია ტექნოლოგიური პროცესიდან გამომდინარე.

შესაბამისად, საწარმოს მიერ ატმოსფერულ ჰაერში გამოყოფილი მავნე ნივთიერებებზე არ დგინდება გაფრქვევის ნორმები, ასევე არ ხორციელდება მიწისპირა კონცენტრაციების ანგარიში პროგრამული საშუალებით - „ეკოლოგი“.

11 ზემოქმედება მდ. ბახვისწყლის იხტიოფაუნაზე

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

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

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

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

- მდინარის კალაპოტში სამუშაოების შესრულება იქტიოფაუნისათვის ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში;
- მდინარის წყლის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით ნარჩენების და ჩამდინარე წყლების მართვის წესების დაცვაზე ზედამხედველობა;
- თევზის უკანონოდ მოპოვების პრევენციული ღონისძიებების სისტემატურად გატარება.

ექსპლუატაციის ფაზა:

- ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის ექსპლუატაციის პირველ წელს განხორციელდეს იქტიოფაუნისა რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მონიტორინგი. მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე უნდა დაიგეგმოს და განხორციელდეს დამატებითი საკომპენსაციო და შემარბილებელი ღონისძიებები, ასეთის აუცილებლობის შემთხვევაში.

12 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

დაგეგმილი გამწმენდი ნაგებობის ტერიტორია 5,5კმ-ით არის დაშორებული პონტოს მუხის აღკვეთილიდან. შესაბამისად, პროექტის ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე მოსალოდნელი არ არის.

13 ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე

ობიექტის გავლენის ზონაში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ფიქსირდება და აქედან გამომდინარე მათზე რაიმე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

14 სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

პროექტის განხორციელება თავისი ფუნქციონირებით მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს სოციალური და ჰიგიენური პირობების გაუმჯობესებაში.

15 ზოგადი ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ

15.1 გარემოს არსებული მდგომარეობა

კურორტი ბახმარო მიეკუთვნება ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიას და მდებარეობს საქართველოს სუბტროპიკული ჰავის გავრცელების ზონას, ტენიანი კლიმატით და უხვი ნალექებით.

საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით სამშენებლო უბნებზე (ტრასებზე, გამწმენდზე) გავრცელებულია 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი: I ს.გ.ე.- თიხნარის (ფენა-3) II ს.გ.ე. თიხა (ფენა-4); III ს.გ.ე ძირითადი ქანები (ფენა5);

ბახმაროს ტერიტორია განთავსებულია 5კმ X 5კმ=25 კმ² ტერიტორიაზე. რელიეფი ძლიერ მთაგორიანია და შემოსაზღვრულია 4 მთის ფერდობით. აქ მდებარეობს მცირე და ცვალებადი დებიტის 20-25 წყარო, რომლებიც ჩაედინება ხევებში და ქმნიან ნაკადულებს. ძირითადად ბახმაროში 6 მდინარე და ხევია. მათგან მთავარია მდ. ბახვისწყალი. მცირე მდინარეებია: პაპარას წყალი, ჭიდილას წყალი, გადრევილას წყალი, ბერძნის კარავის წყალი, კირჩხიანის წყალი და სხვა. ყველა მდინარე ჩაედინება (გარდა კირჩხიანის წყლისა) მდ. ბახვის წყალში. ის საზრდოობს წვიმის, თოვლისა და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობები იცის გაზაფხულზე და შემოდგომაზე. წყალმოვარდნა მოსალოდნელია მთელი წლის განმავლობაში და დამოკიდებულია თოვლის დნობის ინტენსივობაზე. წყლების საერთო მინერალიზაცია 0,1-0,8 გ/ლ-ს ფარგლებშია ზედაპირულ წყლებში და ჰიდროკარბონატული-კალციუმ-მაგნიუმის ტიპისაა. წყაროების დებიტი 1 ან 2-ის გამოკლებით სეზონური ხასიათისაა, მერყეობს დიდ დიაპაზონში, ზოგიერთი შრება კიდევაც. მათი გამოყენება მცირე და ცვალებადი დებიტის და რაც მთავარია დაქსაქსულობის გამო არ მიგვაჩნია მიზანშეწონილად. ამიტომ მიზანშეწონილად მიგვანჩნია (წყალმომარაგებისთვის საჭიროა დიდი რაოდენობის წყლის ხარჯი 5040,7მ³/დღ=210მ³/სთ=49,7ლ/წმ) მდ. ბახვის წყლის მარცხენა შენაკადის ზედა წელზე ორი ნაკადლის ფსკერული წყალმიმღების მოწყობა, ღია ნაკადულის წყალაღება და ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა თანამედროვე დანადგარებით.

ბახმარო მთის კლიმატური კურორტია პროფილაქტიკური და პულმონალგიური პროფილით. სეზონი გრძელდება ივნისის დასაწყისიდან სექტემბრის შუა რიცხვებამდე. ტურისტების რაოდენობა შეადგენს 15000 ადამიანს.

ბახმაროში ზამთარი ზომიერად რბილია, ხოლო ზაფხული ზომიერად გრილი და მშრალი.

საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ცნობარიდან მოგვყავს ძირითადი პარამეტრები რომელიც საჭიროა პროექტირება-მშენებლობისთვის:

1. ქარის ჩქაროსნული ნორმატიული და წნევა: (ცხრ.18) კგ.ძ/მ². 0.48. კ.პა (48. კგძ/მ²);
2. თოვლის საფარის ნორმატიული წონა ($H=778/200=3.89$.მ.): 7.78. კ.პა. (778 კგძ/მ²)
3. გრუნტის ჩყინვის ნორმატიული სიღრმე: (ცხრ.20) 89/133. სმ. (1.33. მ.);
4. ზამთრის ნორმატიული საანგარიშო ტემპერატურა (იანვრის): (ცხრ.2) (°C) -4/-14; (°C);
5. ზაფხულის ნორმატიული საანგარიშო ტემპერატურა (ივლისის): (ცხრ.2) +12/+21; (°C)
6. რაიონის საანგარიშო სეისმურობა: ბალი (რუქიდან) 8 (ბალი);
7. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა (მმ/წელ) (მმ/დღეში): (ცხრ.15) 1869 მმ/წელ ; (250

მმ/დღე);

8. ზაფხულის აბსოლუტური მაქსიმუმი (ცხრ 11) +30 (C);
9. ზამთრის აბსოლუტური მინიმუმი (ცხრ.11) -38(C);
10. კლიმატური სამშენებლო რაიონი (ცხრ.2;3) I.გ;
11. თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი (ცხრ.17;) 189 (დღე);

15.2 ბიოლოგიური გარემოს აღწერა

15.2.1 მცენარეული საფარი

ბახმაროს მიმდებარედ მცენარეულობა კანონზომიერად იცვლება, როგორც ზღვიდან დაშორების, ისე სიმაღლებრივი სარტყლების მიხედვით. ზღვის დონიდან 1000-1200 მ-მდე გაბატონებულია პოლიდომინანტური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები, სადაც ტყის შემქმნელი სახეობებია: წაბლი, წიფელი, მუხა, კავკასიური რცხილა, ლეკა, კავკასიური

ცაცხვი, მდგნალი, მურყანი. მუხის სახეობებიდან, აღსანიშნავია ბუჩქოვანი ტიპის პონტური მუხა, რომელიც ფართო დაჯგუფებას ქმნის ათობით ჰექტარ ფართობზე სოფელ ჩხაკოურას ზემოთ, ბახმაროს საავტომობილო გზის მიმდებარედ, სამხრეთ-დასავლეთისკენ მიმართულ ფერდობებზე.

ზღვის დონიდან 1500 მ-დან 2000-2200 მ-მდე გავრცელებულია მუქ წიწვიანი ტყის ქვესარტყელი. სარტყელი ხასიათდება ცივი ჰავით და ნალექების დიდი რაოდენობით. მთავარ ტყის შემქმნელ ჯიშებს ამ სარტყელში წარმოადგენს აღმოსავლეთის ნამვი და კავკასიური სოჭი, რომლებსაც

ერევა აღმოსავლეთის წიფელი. წიწვიანი ტყის ტიპებიდან დიდ ფართობზეა წარმოდგენილი აგრეთვე წმინდა ნაძვნარები, ნაძვნარ-სოჭნარები და წმინდა სოჭნარები. გვხვდება წმინდა წიფლნარი და წიფლის სიჭარბით შერეული წიფლნარ-მუქწიწვიანი ტყის დაჯგუფებებიც. ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ფარგლებში წიწვოვან მცენარეებს, წიფელთან ერთად აქა-იქ ერევა ფართოფოთლოვანი ტყის შემქმნელი ელემენტებიც. მაღალმთის ნეკერჩხალი (ბოკვი), მთრთოლავი ვერხვი, კავკასიური ცაცხვი, ჩვეულებრივი იფანი. ნაძვი და სოჭი ქმნის მაღალმწარმოებლურ შერეულ ტყეებს, ნაძვნარ-სოჭნარი ტყეები ძვირფასი ჯიშების მერქნის მიღების წყაროს წარმოადგენს. ასეთი თვისებების გამო, XX საუკუნის ბოლო ათწლეულში, მასიურად ხდებოდა მაღალმწარმოებლური ხეების გაჩეხვა. სოჭნარს ძირითადად უჭირავს კურორტის სამხრეთით მდებარე ფერდობები, ხოლო ნაძვნარს - ჩრდილოეთის და ჩრდილო - აღმოსავლეთის ფერდები. მშრალ და ღია ადგილებში, უმეტესად სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე, გავრცელებულია კავკასიური ფიჭვის ტყეები. ფიჭვნარის კვალი შემორჩენილია მდინარე ბაისურას ხეობაში.

ზემო აღწერილი ტყეების მაღლა მდებარეობს სუბალპური სარტყელი. ბახმაროს ქვაბულის ირგვლივ გვხვდება მეჩხერი სუბალპური ტყე, რომელსაც ძირითადად ქმნის მაღალმთის ბოკვი და არყი. ამნაირ ტყეში ხეები ერთმანეთისგან მოშორებით იზრდება, მათ შორის სივრცე დაფარულია ბალახოვანი მცენარეებით და ნიადაგის ზედაპირი მეტწილად გაკორდებულია. ბახმაროს ქვაბულის ირგვლივ - სუბალპებში, უფრო მეტად გავრცელებულია ტანბრეცილი ტყეები. იგი ჩვეულებრივ განვითარებულია ჩრდილოეთის და დასავლეთის ფერდობებზე ჩაღრმავებულ ღარტაფებში, ძირითადად ისეთ ადგილებზე, სადაც თოვლის საფარი ღრმაა და ხანგრძლივად დევს. ამ ტიპის კორომებს ქმნის ლიტვინოვის არყი და ცირცელი. ამავე სარტყელში ხშირია სოჭის, ნაძვის და წიფლის დაბალტანიანი, მეჩხერი კორომები.

სუბალპური მაღალბალახეულობა გამოირჩევა კოლხური სახეობების სიუხვით, რომელშიც დომინირებს პოლიდომინანტური შედგენილობის მაღალბალახეულობა. ფართოფოთოლა დუცი, მთისლოლო, ხარის შუბლა, კულმუხო, მზიურა, სამტატა, ტელეკია მშვენიერი, ნამიკრეფია, ბრძამი და მარცვლოვან ნაირბალახოვანი მდელოები, რომლებიც მრავალი ვარიანტითაა წარმოდგენილი: ცხვრის წივანა, სამყურები, კავკასიური კურდღლის ბრჩხილა, ბაია, ვარსკვლავა, ბაბუაწვერა, ნემსიწვერა, მარმუჭი, დიდყვავილა ბარისპირა, ცის ფოლიო, ჩვეულებრივი ფრინტა და ბევრი სხვა.

ალპური სარტყელი გამოსახულია ცალკეულ მწვერვალებზე, რომელთა სიმაღლე ზღვის დონიდან 2500 მ.-ზე მეტია. ალპურ მდელოთა შორის გაბატონებულია პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოები, რომლებსაც ქმნის ალპური

თივაქასრა, მიგვა, წივანა, ისლი, სამყურები, უძოვარა, ნემსიწვერას, მაჩიტას და ბაიას სხვადასხვა სახეობები და სხვ. ჩრდილო ფერდობებზე გავრცელებულია ალპური დეკიანის რაყეები.

უშუალოდ საპროექტო ტერიტორია, პირველად ნანახი იქნა 2020 წლის შემოდგომაზე. ვიზუალური შეფასებით ტერიტორია, რომელზედაც დაგეგმილია სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება ხემცენარეული საფარით წარმოდგენილი არ არის და დაფარულია მხოლოდ ბალახოვანი და ეკალბუჩოქვანი მცენარეებით.

შემოდგომა-ზამთრის მკაცრი პირობებიდან გამომდინარე, ბალახეული და ბუჩქოვანი მცენარეების დეტალური კვლევა და ზემოქმედების შეფასება დარგის ექსპერტების მიერ არ განხორციელებულა.

თუმცა, ამ ეტაპზე პროექტში ჩართულნი არიან შესაბამისი ექსპერტები და გზმ ანგარიშის ეტაპზე წარმოდგენილი იქნება დეტალური ინფორმაცია საპროექტო ტერიტორიაზე, მათ შორის მისასვლელ გზებზე არსებული მცენარეული საფარის შესახებ მასზე შესაძლო ზემოქმედების და საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრით.

15.2.2 ცხოველთა სამყარო

ბახმაროსა და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ბინადრობენ ფრინველები: ყორანი, მთის არწივი, ქედანი, მთის ბოლოქანქარა, თეთრგულა შაშვი, თოხიტარა, მთის გრატა, ჩხიკვი, ჩვეულებრივი ცოცია. გარდა მობინადრე ფრინველებისა, ბახმაროზე გადის გადამფრენ ფრინველთა ევრაზია-აფრიკის სამიგრაციო მარშრუტი, სადაც გაზაფხულსა და შემოდგომაზე გადაადგილდებიან შორეულ მოგზაურობაში დაძრული სხვადასხვა ფრინველთა გუნდები: კაკაჩები, კირკიტები, ძერები, არწივი, ქედნები, ბატები, წეროები და სხვ.

ძუძუმწოვრებიდან ბახმაროს ტერიტორიაზე ბინადრობს ან წელიწადის სხვადასხვა დროის განმავლობაში სტუმრობს: მურა დათვი, კავკასიური მგელი; არჩვი, მელა, ტყის კატა, თეთრყელა კვერნა, დედოფალა, ევროპული კურდღელი, წავი, ფოცხვერი. ასევე გავრცელებულია სხვადასხვა მცირე ძუძუმწოვართა პოპულაციები: განსაკუთრებული სიმრავლით აღირიცხება მცირე ტყის თაგვი, მინდვრის თაგვი, ბუჩქნარის მემინდვრია, კავკასიური თხუნელა, ფულუ, დამურისებრი.

ქვეწარმავლებიდან ყველაზე ხშირია - კლდეზე მცოცავი ქართული ხვლიკი, წითელმუცელა და ართვინული ხვლიკები; კავკასიური გველგესლა. ამფიბიებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე ბინადრობს: ტყის ბაყაყი, მცირეაზიური ბაყაყი, კავკასიური ჯვარულა და სავარცხლიანი ტრიტონი. მდინარე ბახვისწყალში ბინადრობს მდინარის კალმახი.

ბახმაროს მიმდებარედ ფაუნის წარმომადგენლების სახეობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებელი მნიშვნელოვნად არის შემცირებული ადამიანის ზემოქმედებიდან გამომდინარე.

უშუალოდ საპროექტო ტერიტორია, პირველად ნანახი იქნა 2020 წლის შემოდგომაზე. ვიზუალური შეფასებით ტერიტორია, რომელზედაც დაგეგმილია სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება ხემცნარეული საფარით წარმოდგენილი არ არის და დაფარულია მხოლოდ ბალახოვანი და ეკალბუჩოქვანი მცენარეებით. ამასთან, უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე ცხოველთა ექსკრემენტები და ნაკვალევი ნანახი არ ყოფილა.

ამ ეტაპზე პროექტში ჩართულნი არიან შესაბამისი ექსპერტები და გზმ ანგარიშის ეტაპზე წარმოდგენილი იქნება დეტალური ინფორმაცია საპროექტო ტერიტორიაზე, მათ შორის მისასვლელ გზებზე არსებული მცენარეული საფარის და ფაუნის სახეობების შესახებ მათზე შესაძლო ზემოქმედების და საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრით.

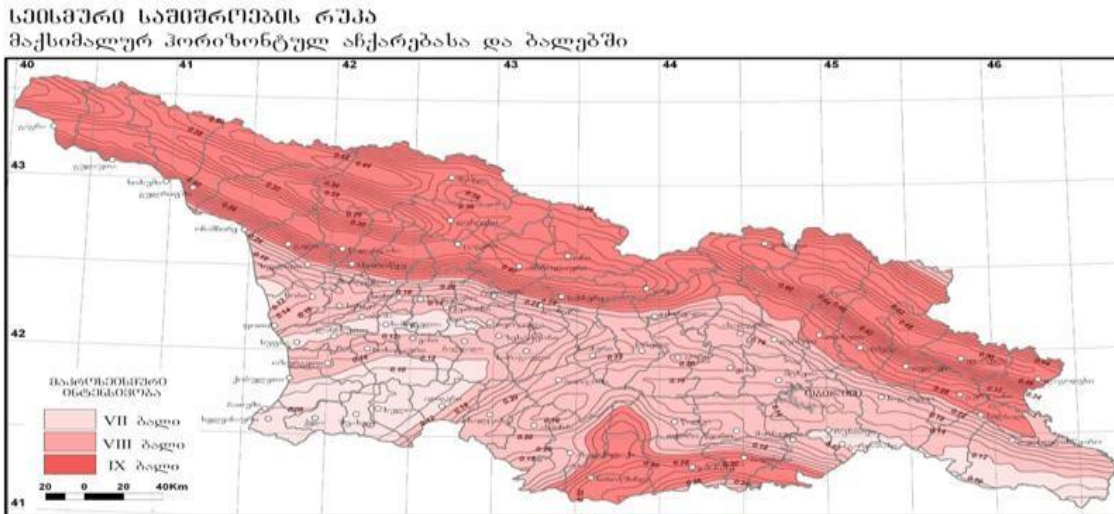
15.3 იხტიოფაუნა

საქართველოში გვხვდება თევზის 167 სახეობა, აქედან მდ. ბახვისყალში შესაძლოა ვნახოთ შემდეგი თევზის სახეობა: კალმახი, რომლის მაქს. ზომა: 40 სმ-ია. ამ ეტაპზე, ასევე ჩართულია შესაბამისი დარგის სპეციალისტი და მიმდინარეობს შესაბამისი კვლევა, რომლის შედეგებიც ასევე წარმოდგენილი იქნება გზმ ანგარიშში, შესაბამისი ზემოქმედების და შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრით.

15.4 სეისმურობა

საქართველოს ტერიტორია, როგორც კავკასიის სეისმოაქტიური რეგიონის შემადგენელი ნაწილი, მიეკუთვნება ხმელთაშუა ზღვის სეისმურ სარტყელს და მდებარეობს სეისმური აქტივობის ზომიერ ზონაში.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების სამინისტროს 2009 წლის 7 ოქტომბრის სამშენებლო ნორმებისა და წესების „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01.09) დამტკიცების შესახებ, საკვლევი ტერიტორია, ზოგადი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმურ რაიონს, 0,23 სეისმურობის კოეფიციენტი.



სურ. 4 - საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკა

15.5 საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

II კლიმატური პირობები - საკვლევი რაიონის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებული მეტეოსადგურებისა და სნ და წ “სამშენებლო კლიმატოლოგია” პნ 01.02-08 მონაცემები. ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მიეკუთვნება დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ჰავის გავრცელების ზონას, ტენიანი კლიმატით და უხვი ნალექებით.

სამშენებლო - კლიმატური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება IIIბ კლიმატური ქვერაიონის ზონას. წლის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 70%-ია, გარე ჰაერის წყლის ორთქლის პორციალური საშუალო წნევა 12.0 ჰპა;

ტემპერატურის, ქარის წნევის, მიმართულების და სხვა კლიმატური მახასიათებლები მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნის სპეციალურ ნაწილში.

ჰიდროგრაფია - ზოგადად გურიის ტერიტორიის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდინარე სუფსა. ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მას უერთდება მრავალი მცირე მუდმივად თუ პერიოდულად მოქმედი ხევები. მდინარე სუფსა საზრდოობს წვიმის, თოვლისა და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობები იცის გაზაფხულზე და შემოდგომაზე. წყალმოვარდნა მოსალოდნელია მთელი წლის განმავლობაში და დამოკიდებულია თოვლის დნობის ინტენსივობასთან.

გეომორფოლოგია - აჭარა-გურიის მთისწინეთის რელიეფი გორაკ-ბორცვიან ხასიათს ატარებს, ალაგ-ალაგ კი დაბალმთიანს უახლოვდება. რაიონის ტერიტორიის აბსოლუტური სიმაღლეები არ აღემატება

100-700 მეტრს. შესაბამისად აქ გამოიყოფა დაბალმთიანი ზონა ანუ მთისწინეთი და საშუალომთიანი ზონა, რომელსაც უკავია ტერიტორიის აღმოსავლეთი ნაწილი.

ორთოგრაფიულად აჭარა-გურიის მთისწინა ზოლი რამდენიმე მონაკვეთისაგან შედგება, რომლებიც მცირე კავკასიონის მთიანეთის სხვადასხვა შემადგენელ ერთეულებს ეკუთვნის. ზოლის უმეტესი მონაკვეთი დაკავშირებულია აჭარა-იმერეთის ქედთან და მის ორ მნიშვნელოვან - ქობულეთის და ჩაქვის შტოქედებთან. გურიის ჩრდილო ნაწილში აღმართულია სუფსის ხეობით გამოყოფილი გურიის სერი, რომელიც ნაწილობრივ სამხრეთ-იმერეთის მთისწინა სერის გაგრძელებას წარმოადგენს. რაიონისთვის დამახასიათებელი რელიეფის სირბილე განპირობებულია მძლავრი წითელმიწური გამოფიტვის ქერქის არსებობით, რომელიც ავსებს ეროზიულ უსწორმასწოროებს და ქმნის განსაკუთრებულ მიკროფორმებს. რაიონში არსებულ ხეობების უმრავლესობას ეროზიული წარმოშობა აქვს. მდინარე სუფსისა და ნატანების ხეობები მოთავსებულია ტექტონიკურ დეპრესიაში, რომელიც გურიის სერს აჭარა-იმერეთის ქედისგან გამოყოფს. საკვლევ ტერიტორიაზე აღნიშნულია ზღვიური ტერასები, რომლებიც მდებარეობს 40-60 მ-დან 105-130 მ სიმაღლემდე და ალაგ-ალაგ დისლოცირებულია.

საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობა - საკვლევ ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაციული მასალა არსებობს საქართველოს ფარგლებში ჩატარებული რეგიონალური ხასიათის 1:200 000 მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სახით.

საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვითი სამუშაოები 1:50000 მასშტაბში დასავლეთ საქართველოში ჩატარებულია 1976-1980 წლებში (ე. დევდარიანი, შ. ჯავახიშვილი, მ. გამყრელიძე და სხვები).

ჰიდროგეოლოგიური კვლევები ჩატარებულია გასული საუკუნის 70- 80-იან წლებში (ი. ბუაჩიძე, დ. კაჭარავა, გ. ჩხაიძე და სხვები), ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200000 სახელმწიფო ჰიდროგეოლოგიური რუკა (ლ. ხარატიშვილი, ლ. ვარატიენცვა), რომელშიდაც მოქცეულია საკვლევ ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული აქვს ლ. მარუაშვილს (1971წ), დ. წერე-თელს (1966წ), მ. ასტახოვს (1973წ) და სხვებს. აღნიშნულ კვლევებში დეტალურადაა განხილული საკვლევ ტერიტორიის გეომორფოლოგიური ბუნება და რელიეფის ტიპები.

VI ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგია - გეოტექტონიკური თვალსაზრისით საკვლევ რაიონი მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის, ჩრდილო ზონის გურიის ქვეზონაში. იგი წარმოადგენს სინკლინურ დეპრესიას, მრავალრიცხოვანი მოკლე ნაოჭებით, რომელიც

თვისობრივად საქართველოს ბელტში გადადის. აჭარა-თრიალეთის ჩრდილოეთ ზონის გასწვრივ გადის დიდი ფრონტალური შეცოცება, რომლის დახრის კუთხე მერყეობს 6° დან 10° გრადუსამდე.

გურიის სერის სამხრეთით, ზემოთ აღნიშნულ შეცოცებასა და აჭარა-თრიალეთის ქედის ჩრდილო კალთებს შორის, მდებარეობს გურიის ტაფობი, რომელიც აგებულია შუა და ზედა მესამეული ნალექებით. მდინარეების სუფსისა და ნატანების გასწვრივ, ეროზიული ხეობები ანაწევრებს აღნიშნულ ტაფობს, განედური მიმართულების ნაწილებად. გურიის ტაფობის შუა ნაწილი - აღნიშნულ მდინარეების წყალგამყოფია და წარმოდგენილია ნასაკირალის სერით, რომლის აბსოლუტური სიმაღლე 200 მ-მდეა. იგი თავისი აღმოსავლური ბოლოთი უკავშირდება აჭარა-იმერეთის ქედის ერთ-ერთ ჩრდილო ტოტთაგანს, რომელიც მთა საყორნიადან იწყება. ნასაკირალის სერის ჩრდილოეთით მდებარეობს სუფსის, სამხრეთით კი ნატანების ხეობა.

რაიონის გეოლოგიური აგებულება რთული და მრავალფეროვანია. მის აგებულებაში მონაწილეობენ წარმონაქმნები ზედა ცარცულიდან მეოთხეულის ჩათვლით.

ზედა ცარცული (K_2) - წარმოდგენილია კლდოვანი პორფირიტებით, კვარციანი პორფირიტებით, ალბიტოფირიტებით და მათი ტუფებით, ტუფობრექციებით, ტუფოქვიშაქვებით.

პალეოგენი (P_2^2) - წარმოდგენილია შრეებრივი უხეშნატეხოვანი ანდეზიტური ტუფობრექციებით, ტუფოქვიშაქვებით, ანდეზიტების განფენებით, არგილიტებითა და ტუფებით.

პალეოგენი ($P_3 - N_1^1$) - წარმოდგენილია თხელშრეებრივი ნახევრადკლდოვანი ქვიშაქვებით, სუბარგილიტებით და მაიკოპის სერიის ქანებით.

ადრე მეოთხეული (Q_{1-3}) - რაიონის ტერიტორიის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში გავრცელებულია ვიწრო ზოლის სახით. ისინი წარმოდგენილი არიან ძველი ტერასული ნალექებით და აგებულნი არიან კაჭარ-კენჭნაროვანი, თიხნარ-ქვიშნაროვანი ლითოლოგიის მქონე გრუნტებისაგან.

თანამედროვე მეოთხეული (Q_4) წარმონაქმნები გავრცელებულია ალუვიურ პროლუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექების სახით.

ალუვიონი (aQ_{IV}) წარმოდგენილია მდინარეთა ხეობებსა და ჭალებში. ლითოლოგიურად აგებულია კაჭარ-კენჭნაროვანი ქვიშისა და თიხაქვიშის შემავსებლიანი მასალით.

დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_{IV}) გრუნტები წარმოდგენილია მთებისა და გორაკების ფერდობებზე, მდინარეთა ხეობებში გამოტანის კონუსების სახით, რომლებიც სხვადასხვა ზომის კლდოვან ნატეხოვანი მასალითაა აგებული და რომლებშიც თიხა-ქვიშოვანი შემავსებლის წილი ძალზე მცირეა.

საქართველოს ტერიტორიის (აკად. ი.მ. ბუაჩიძე) ჰიდროლოგოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევ რაიონის ტერიტორია მოიცავს კოლხეთისა და გურიის არტეზიული აუზების ნაწილს. აუზების სინკლინური აგებულება, წყალგამტარი და წყალგაუმტარი წყებების მორიგეობა, ზედაპირული და ატმოსფერული წყლების ინფილტრაციის ხელსაყრელი პირობები უწყობს წყალშემცველი ჰორიზონტებისა და წნევიანი წყლების აუზების ფორმირებასა და წარმოშობას.

თანამედროვე (aQ_{IV}) მეოთხეული ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი გავრცელებულია მდინარეთა ხეობებსა და ჭალებში. მდინარეთა კალაპოტებსა და ჭალისზედა ტერასებზე გვხვდება, კაქარ-კენჭნარები ქვიშიან-თიხაქვიშიანი და თიხნარიანი შემავსებლით.

წყლების საერთო მინერალიზაცია 0.1-0.8 გ/ლ ფარგლებშია. წყლები ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-მაგნიუმიანი ტიპისაა.

მიოცენის (N_1) ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი სუსტად არის შესწავლილი, იგი მოიცავს რამდენიმე ფენას და ხასიათდება მაღალი მინერალიზაციით (12-26 გ/ლ), წყლები ქლორიდულ-ნატრუმია.

ზედა ცარცული (K_2) ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი მცირე გავრცელებით სარგებლობს და შეიცავს ღრმა ცირკულიაციის მაღალტემპერატურულ წყლებს. წყლების ქიმიური შემადგენლობა ქლორიდულია.

VII მოკლე საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება - საკვლევ უბნები მდებარეობს ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის კურორტ ბახმაროს ტერიტორიაზე.

ტექტონიკურად საკვლევ უბანი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის, ჩრდილო ზონის გურიის ქვეზონას, გეომორფოლოგიურად კურორტი ბახმარო წარმოადგენს გურია-იმერეთის ქედის ნაწილს, რომელიც დანაწევრებულია მდინარეების სუფსის, კინტრიშის, ნატანების და გუბაზეულას განივი და დიაგონალური ხეობებით და რომლის აბსოლიტური ნიშნულები მერყეობენ 1766.65-2100.0 მეტრის ფარგლებში.

საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

პ.ნ 01.05-08-ის (სამშენებლო კლიმატოლოგია) თანახმად საკვლევ უბნების ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+2.5^{\circ}C$;

- ტემპერატურის აბსოლიტური მინიმუმი - -38.0°C ;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მაქსიმუმი - $+30.0^{\circ}\text{C}$;
- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 1869 მმ;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 36.0 მ/წ;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.48 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.73 კპა;
- ქარის გაბატონებული მიმართულება - დასავლეთის;
- თოვლის საფარის წონა - 7.78 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 189;
- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე:
- თიხოვანი გრუნტისათვის - 89 სმ;
- მსხვილნატეხოვანი გრუნტისათვის - 133 სმ.

ჩატარებული სავსე სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია გეოლოგიური გამონამუშევრების (ჭაბურღილები) სვეტების გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც გრაფიკული მასალიდან ჩანს საკვლევ ტერიტორიებზე გავრცელებული:

წყალმიმრების #1 და #2 უბანი – აგებულია შუა ეოცენური (e) ასაკის ძირითადი ქანებით, წარმოდგენილი თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით, ძირითადი ქანები ეროზიულ ზედაპირთან გამოფიტულია, სუსტად დანაპრინებულია, ხოლო სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი მცირდება და გადადის ნაკლებად გამოფიტულში (ფენა 5).

ქვიშაქვები წვრილი და საშუალომარცვლოვანია, მუქი სერი ფერისაა საშუალო და მსხვილშრეებრივი, თიხოვან ცემენტზე, არგილიტები მუქი ყავისფერი, მოსავო ფერისაა, ფირფიტისებრი აღნაგობის. ისინი ქვისაქვებთან ურთიერთმონაცვლეობენ მათი შეფარდება გეოლოგიურ ჭრილში 30/70-ზეა. საკვლევ უბნებზე არსებულ გამისვლებაზე მოხდა ძირითადი ქანების წოლის ელემენტების გაზომვა. ძირითადი ქანების წოლის ელემენტებია: მიმართების – აზიმუტი ჩრდილო-აღმოსავლეთის 60-75 გრადუსი, დახრის კუთხე 28-35 გრადუსი.

წყალსადენისა და კანალიზაციის ტრასები – მიწის ზედაპირიდან 0.20-1.20 მეტრის სიღრმიდან გამოკვლეულ 2.00-4.00 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია შუა ეოცენური (e) ასაკის ძირითადი ქანები – თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა. ძირითადი ქანები ეროზიულ ზედაპირთან გამოფიტულია, სუსტად დანაპრინებულია, სიღრმეში კი გამოფიტვის ხარისხი მცირდება და გადადის ნაკლებად გამოფიტულში (ფენა 5). ზემოთაღწერილი ძირითადი ქანები (ფენა

5) ჭაბურღილებ N4, 6, 7, 14, 16, 17, 19-21 ზემოდან გადაფარულია 0.50-0.80 მეტრის დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) ნალექებით – თიხა, ყავისფერი, მიკროფორული, მყარპლასტიკური კონსისტენციის, ძირითადი ქანების ნატეხების, ხვინჭის და ლორღის ჩანართებით 30-35%-მდე (ფენა 4), ხოლო ჭაბურღილებ #1,3,8,9,11,18 ზემოდან გადაფარულია 0.50-0.70 მეტრის სიმძლავრის დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) ნალექებით – თიხნარი, ყავისფერი მყარპლასტიკური კონსისტენციის, ძირითადი ქანების ნატეხების, ხვინჭის და ლორღის ჩანართების 35-40%-მდე (ფენა 3).

ყოველივე ზემოთაღწერილი ნალექები ზემოდან გადაფარულია 0.40-0.50 მეტრის სიმძლავრის ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტით, ნაყარით – თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული ხრეში ლორღი (ფენა 2) და 0.20-0.30 მეტრის სიმძლავრის ნიადაგის ფენით (ფენა 1).

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია ძირითადად ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (2019 წლის IX-X).

გრუნტის წყალი გამოვლინებული იქნა წყალმიმღების #1 და #2 უბანზე ნაპრალოვანი წყლების სახით და ფილტრაციის შემდეგ ცირკულირების მდინარეების ტერასების ამგებ მცირე სიმძლავრის ალუვიურ (aQ_{IV}) ნალექებში.

როგორც შესავალ ნაწილში იყო აღნიშნული, საკვლევ უბანზე გავრცელებული დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) თიხოვანი გრუნტიდან (ფენა 3 და 4) აღებულ და ლაბორატორიულად შესწავლილი იქნა დაურღვეველი სტრუქტურის 15 ნიმუში (მონოლითი), რომელზედაც ლაბორატორიულად განისაზღვრა გრუნტის ფიზიკურ მახასიათებლები.

ქვემოთ ცხრილ #10-ში, კრებსითი ცხრილიდან ამოკრეფილი თიხოვანი ფენა 3 და ფენა 4-ის თიხოვანი გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 10: თიხოვანი გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

#	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ..	მიღებული სიდიდეთა დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
				ფენა 3	ფენა 4	ფენა 3	ფენა 4
1.	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	0.15-0.17	0.19-0.27	0.16	0.21

2.	ტენიანობა	W	%	23.0-26.7	28.0-30.0	24.9	29.0	
3.	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	g/sm ³	1.86-1.97	1.79-1.91	1.92	1.86
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.47-1.60	1.40-1.48	1.54	1.44
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.70	2.72-2.73	2.70	2.78
4.	ფორიანობა	n	%	40.7-45.6	45.6-48.5	43.2	47.0	
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.688- 0.837	0.838-0.943	0.760	0.888	
6.	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	0.28-0.44	0.26-0.46	0.35	0.33	
7.	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.81-0.88	0.80-0.89	0.85	0.85	

ცხრილის თანახმად ფენა 3-ის გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის $\bar{I}_p = 0.16$ თიხნარია, მყარპლასტიკური $\bar{I}_L = 0.35$ კონსისტენციის.

ტენიანობა $n=23.0-26.7\%$ ($\bar{n}=24.9\%$) ფარგლებს იცვლება, ფორიანობა კი $n=40.7-45.6\%$ ($\bar{n}=43.2\%$) ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e}=0.760$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა მეტია კრიტერიუმ 0.80-ზე, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ გრუნტის ფორები წყალგაჯერებულია.

ფენა 4-ის გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის ($\bar{I}_p = 0.20$) მიხედვით თიხაა, მყარპლასტიკური ($\bar{I}_L = 0.3$) კონსისტენციის.

ტენიანობა $n=28.0-30.0\%$ ($\bar{n}=29.0\%$) დიაპაზონში მერყეობს, ფორიანობა კი $n=45.6-48.5\%$ ($\bar{n}=47.0\%$) ფარგლებში იცვლება, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e}=0.888$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა მეტია $S_r=0.85 > 0.80$, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ გრუნტის ფორები წყალგაჯერებულია.

ფენა 3 და 4-ის თიხოვანი გრუნტისათვის კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდები არ ჩატარებულა პნ 02.01-08 მუხლი 7.37 პუნქტის თანახმად, სიმტკიცის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები შეიძლება განისაზღვროს გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული წყალმიმღების #1 და #2 უბნებზე გავრცელებულ ძირითად ქანებიდან აღებული და ლაბორატორიულად შესწავლილი იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 6 ნიმუში.

ქანების ლაბორატორიული გამოცდა ჩატარდა სახსტანდარტის 5180-84 და 21153.2-84-ის მიხედვით, განსაზღვრულია სიმკვრივე, სიმტკიცის ზღვარი ერთლერმა კუმშვაზე, ჰაერმშრალი და წყალგაჯერებული მდგომარეობაში. გამოთვლილია დარბილების კოეფიციენტი. სულ გამოცდა 6 ნიმუში. ქვემოთ ცხრილ 11-ში მოცემულია ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგები.

ცხრილი 11: ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები

#	ნიმუშის აღების ადგილი	სიმკვრივე ρგ/სმ ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერმა კუმშვაზე R_1 მპა		დარბილების კოეფიციენტი K_{30f}
			მშრალი	წყალგაჯერებული	
1	გაშ. #1	2.35	34.8	20.9	0.60
2	გაშ. #1	2.35	38.6	23.1	0.60
3	გაშ. #2	2.36	42.4	25.4	0.60
4	გაშ. #2	2.36	45.3	27.1	0.60
5	გაშ. #3	2.37	46.9	28.6	0.61
6	გაშ. #3	2.37	49.6	30.2	0.61
საშუალო		2.36	42.93	25.88	0.60

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვების საშუალო სიმკვრივე $\rho=2.36$ გ/სმ³, სიმტკიცის ზღვარის საშუალო მნიშვნელობა ერთლერმა კუმშვაზე, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_c = 25.88$ მპა ტოლია, რაც სახსტანდარტი 251000-82 ცხრილი 3-ის თანახმად განეკუთვნება საშუალო სიმტკიცის გრუნტების ნაირსახეობას. გრუნტი დარბილებადია, ყველა მნიშვნელობა $K_{30f} < 0.75$ -ზე.

ფენის საანგარიშო მნიშვნელობების დასადგენად ჩატარებულია ლაბორატორიული კვლევების შედეგად მიღებული სიმტკიცის ზღვრის მაჩვენებლის (წყალგაჯერებულ პირობებში) სტატისტიკური დამუშავება, რომლის შედეგებიც მოცემულია ცხრილში 12.

ცხრილი 12: ლაბორატორიული კვლევების შედეგად მიღებული სიმტკიცის ზღვრის მაჩვენებლის

#	R'_c (მპა)	R_c^σ (მპა)	$R_c^\sigma - R'_c$ (მპა)	$(R_c^\sigma - R'_c)^2$ (მპა)
1	20.9	25.88	4.98	24.80

2	23.1	25.88	2.78	7.73
3	25.4	25.88	0.48	0.23
4	27.1	25.88	-1.22	1.49
5	28.6	25.88	-2.72	7.40
6	30.2	25.88	-4.32	18.66
Σ	155.3	-	-	60.31

ნორმატიული მნიშვნელობა $R_c^{\sigma} = 155.3 : 6 = 25.88$ მპა შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(R_c^n - R_c') \leq v n_{\text{gad}}$

$$\text{როცა } n = 6 \quad v = 2.07$$

$$n_{\text{gad}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R_c^n - R_c')^2} = \sqrt{\frac{60 \cdot 31}{6}} = 3.17$$

$$v n_{\text{gad}} = 3.17 \times 2.07 = 6.56$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(R_c^n - R_c') \leq v n_{\text{gad}}$, ამიტომ $R_c'^{\wedge}$ ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_c^n - R_c')^2} = 3.47$$

ვარიაციის კოეფიციენტი $v = \frac{3.47}{25.88} = 0.13$ ანუ 13%

გამოვთვალოთ R_c მნიშვნელობა პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

α

$$\alpha = 0.95 \text{ თუ } n - 1 = 6 - 1 = 5 \text{ გვაქვს } t_{\alpha} = 2.01$$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_{\alpha} \times v}{\sqrt{n}} = \frac{2.01 \times 0.13}{\sqrt{6}} = 0.11$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_g = \frac{1}{1 \pm \rho} = 1.15$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$R_c' = \frac{R_c^n}{K_g} = \frac{25.88}{1.15} = 22.50 \text{ მპა ანუ } 225 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვინაიდან ქვიშაქვების და არგილიტების რაოდენობა 70/30-ზეა, ხოლო წყალში გამოცდისას არგილიტები იშლებიან, ფენის საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობების მისაღებად გამოთვლილი $R'_c=22.50$ უნდა შემცირდეს 30%-ით ანუ 6.75-ით, რაც 15.75 მპას-ს, 157.5 კგმ/სმ² ტოლია.

საკვლევ ტერიტორიაზე (სათავის უბანი) გავრცელებულ წყალ-გარემო, დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ ამჟღავნებს შემდეგ თვისებებს.

არ არის აგრესიული სახ. სტანდარტის 10178-76 პორტლანდცემენტებზე დამზადებული წყალშეუღწევადობის არც ერთი მარკის ბეტონის მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა ბეტონის კონსტრუქციების წყალში მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

დასკვნები და რეკომენდაციები:

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული უბანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან როგორც გამოკვლეულ უბნებზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, რაიმე უარყოფით ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.
2. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია ს.ნ და წ 1.02.07-87 მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, მიეკუთვნება II კატეგორიას – საშუალო სირთულის.
3. სამშენებლო თვისებების მიხედვით, გამოკვლეული ტერიტორიაზე გავრცელებულ გრუნტებში შეიძლება გამოვყოთ სამი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.)

I ს.გ.ე - თიხნარი (ფენა 3);

II ს.გ.ე - თიხა (ფენა 4);

III ს.გ.ე – ძირითადი ქანები (ფენა 5);

4. გამოკვლეული ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე წყალმიმღების ფუძე გრუნტებად მიღებული უნდა იქნას III საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის ფენა 4-ის ძირითადი ქანები.
5. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია სამივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტების აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული

გამოკვლევების, საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) საფუძველზე.

ცხრილი 13 - გრუნტის მახასიათებლები

##	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები		
		I სვე ფენა 3	II სვე ფენა 4	III სვე ფენა 5
1.	სიმკვრივე ρ - გ/სმ ³	1.92	1.86	2.36
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0	21	19	-
3.	ხვედრითი შეჭიდულობა $C_{კპა}$ (კგმ/სმ ²)	23 (0.23)	18 (0.18)	-
4.	დეფორმაციის მოდული $E_{მპა}$ (კგმ/სმ ²)	14 (140)	11 (110)	-
5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 -კპა (კგმ/სმ ²);	220 (22)	260 (2.6)	-
6.	სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებული მდგომარეობაში R_c მპა (კგმ/სმ ²)	-	-	15.75 (157.5)
7.	საგების კოეფიციენტი K -კგ/სმ ³	2.0	3.0	100
8.	პუასონის კოეფიციენტი μ	0.35	0.42	0.25

6. საპირკვლების მოწყობისას მხედველობაში მიღებული უნდა იყოს გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, რომელიც თიხოვანი გრუნტისათვის 0.89 მეტრის ტოლია, ხოლო მსხვილნატეხოვანი გრუნტისათვის 1.33 მეტრის ტოლია.
7. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია ზირიტადად ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით.
8. გრუნტის წყალი გამოვლინებული იქნა წყალმიმრების უნებზე და თავისი ცირკულაციით დაკავშირებულია მცირე სიმძლავრის ალუვიურ ნალექებთან.
9. პ.ნ 01.01-09-ის სეისმომდეგი მშენებლობა თანახმად, ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის კურორტი ბახმარო მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმურობის ზონას. ამავე ნორმატიული

დოკუმენტების ცხრილი I-ის თანახმად სამშენებლო მოედნები სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

10. ქვაბულის და ტრანშეების ფერდობების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის პ.პ. 3.11; 3.15 პუნქტების და აგრეთვე ს.ნ და წ III -4.80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.
11. დამუშავების სიძნელის მიხედვით გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები სნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად მიეკუთვნებიან:

ა) ნიადაგის ფენა (ფენა 1) - სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას - I ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1200 კგ/მ³ (რ#9ა).

ბ) ტექნოგენური გრუნტი (ფენა 2) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1800 კგ/მ³ (რ#24ა).

გ) თიხნარი (ფენა 3 და 4) – ბულდოზერით II ჯგუფს, ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1920 კგ/მ³ (რ#33ვ).

დ) თიხა (ფენა 4) - ბულდოზერით II ჯგუფს, ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1860 კგ/მ³ (რ#8გ).

ე) ძირითადი ქანები (ფენა 5) - ხელით დამუშავებისას - VI ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2360 კგ/მ³ (ვუტოლებთ 28ბ).

16 ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

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

16.1 მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მისი წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

მშენებლობის ეტაპი

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

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

სახიფათო ნარჩენებიდან შესაძლებელია შემდეგი სახის ნარჩენების წარმოქმნა:

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

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

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

ადგილზე შესაძლებელია მცირე დაღვრების (საწვავის/ზეთის) შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის (3-5 მ³) რემედიაცია (მაგ. in situ ბიორემედიაცია). დიდი დაღვრების შემთხვევაში საჭიროა დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის

მოხსნა ტერიტორიის გარეთ გატანა და რემედიაცია. დაბინძურების ადგილზე შეტანილი უნდა იქნას ახალი გრუნტი და ჩატარდეს რეკულტივაციის სამუშაოები. მიზანშეწონილია დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტი რემედიაციისათვის გადაეცეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორს.

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

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

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

ექსპლუატაციის ეტაპი

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

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა მოხდება მუნიციპალური სამსახურის მიერ.

ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელია სახიფათო ნარჩენების საორიენტაციო რაოდენობები:

- საღებავების ნარჩენები და საღებავების ტარა - 10-20 კგ/წელ;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.) - 20 - 30 კგ/წელ;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები - 2-3 ერთ/წელ;
- სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები და სხვა - 4-6 ცალი/წელ;

- ნავთობპროდუქტების ნარჩენები, საპოხი მასალები (თხევადი) – 30-50 კგ/წელ;
- ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები - 10-20 კგ/წელ;
- რეზინის გამოყენებული საბურავები - 8-10 ერთ/წელ;
- ნავთობპროდუქტების/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი - რაოდენობა დამოკიდებულია დაღვრის მასშტაბებზე.

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

შემარბილებელი ღონისძიებები

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

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

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

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

16.2 ნარჩენების მართვის გეგმა

I - ინფორმაცია ნარჩენების წარმომქმნელის შესახებ

<p>კომპანია (დასახელება, საიდენტიფიკაციო ნომერი, რეგისტრაციის ნომერი, თარიღი)</p>	<p>შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ ს/კ - 412670097</p>
<p>წარმომადგენელი (სახელი, პოზიცია, საკონტაქტო ინფორმაცია)</p>	<p>მაკა გოდერძიშვილი გარემოს დაცვისა და ნებართვების დეპარტამენტის უფროსი გარემოსდაცვითი მმართველი; m.goderdzishvili@water.gov.ge; ტელ: 599229925</p>
<p>იურიდიული მისამართი (რეგიონი, მუნიციპალიტეტი, ქალაქი, ქუჩა, ტელეფონის ნომერი, ფაქსი, ელექტრონული ფოსტა)</p>	<p>საქართველო, თბილისი, ვაკე-საბურთალოს რაიონი, ვაჟა-ფშაველას გამზ. №76ბ; ტელ: +99532930000; ვებგვერდი: www.water.gov.ge</p>
<p>ნარჩენების წარმომქმნელის საქმიანობის დეტალური აღწერა</p>	<p>შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“ წყალმომარაგებისა და წყალარინების ქსელით მომსახურებას ახორციელებს მთელი საქართველოს მასშტაბით, ურბანული ტიპის დასახლებებისთვის ქ. თბილისის, ქ. მცხეთის, ქ. რუსთავისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის გარდა. კომპანიის ძირითადი საქმიანობაა: წყლის მოპოვება, დამუშავება და მიწოდება აბონენტებისათვის. ასევე, წყალმომარაგებისა და წყალარინების სისტემის პროექტირება, მშენებლობა, მონტაჟი, შეკეთება და ექსპლოატაცია.</p>

II - აღწერილობითი ნაწილი

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

III - დასკვნითი ნაწილი

საქმიანობის პროცესში გათვალისწინებულია ნარჩენების პრევენციის და აღდგენის შემდეგი სახის ღონისძიებები:

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

სეპარირების მეთოდის აღწერა

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

- ობიექტის ტერიტორიაზე მოხდება ორი ერთმანეთისგან განსხვავებული კონტეინერის დადგმა, რომელიც იქნება შესაბამისად მარკირებული და ჰერმეტიკულად დახურული; ერთი მათგანი განკუთვნილი იქნება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად; მეორე - ისეთი მყარი სახიფათო ნარჩენების შესაგროვებლად, როგორცაა: სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები, ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები, თხევადი მასისგან თავისუფალი საღებავების ტარა, შედუღების ელექტროდები;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები (ელექტროლიტისაგან დაუცლელი)

პირდაპირ გატანილი იქნება სპეციალურად გამოყოფილ, დახურულ შენობაში და განთავსდება სპეციალურ ხის ყუთებში, რომელსაც ექნება ლითონის ქვესადგამი;

- თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალცალკე შეგროვდება პლასტმასის ან ლითონის დახურულ კონტეინერებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ნახმარი საბურავები შეგროვდება ნარჩენის წარმოქმნის ადგილზე, მყარი საფარის მქონე ღია მოედანზე;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.) დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;

აკრძალული იქნება:

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

წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები

წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უზნებისთვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი პირობების დაცვა:

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

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

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

სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვის ზომებისა და მომუშავე პერსონალის შესაბამისი სწავლების ღონისძიებები

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

17 ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზმ-ის პროცესში

17.1 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პროცესში

ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობისა და საკანალიზაციო სისტემების მშენებლობის და ექსპლოატაციისას მოსალოდნელია:

1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება;
2. ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტზე (მდ. ბახვისწყალი);

3. ზემოქმედება ნიადაგზე და გრუნტზე;
4. ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება
5. ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხება;
6. ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
7. ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.

ზემოაღნიშნული ზემოქმედებების სახეები (პირდაპირი, არაპირდაპირი, კუმულაციური, მოკლევადიანი, გრძელვადიანი, პოზიტიური და ნეგატიური) უფრო დაწვრილებით შესწავლილი იქნება გზშ-ს ეტაპზე.

17.2 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში

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

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

თუმცა, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციების ნორმირებულ მაჩვენებლებზე გადაჭარბება მოსალოდნელი არ არის.

17.3 ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედება

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

- ნავთობპროდუქტების დაღვრა, მათი შენახვისა და სამშენებლო ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გამართვის წესების დარღვევის შემთხვევაში;
- მიწის სამუშაოების შესრულებისას დაბინძურებული წყლების მდინარეში ჩაშვებისას;
- მანქანების ან აღჭურვილობის ნარეცხი წყლების მდინარეში ჩაშვებისას;
- სამშენებლო ნარჩენების არასწორი მართვის შემთხვევაში.

- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური და სანიაღვრე წყლების არასწორი მართვის შემთხვევაში და სხვა.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებული მონიტორინგის ხარისხზე. აღნიშნული კუთხით ასევე მნიშვნელოვანია ნიადაგის დაცვა დაბინძურებისაგან.

პროექტის მიხედვით სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმო, რომელიც პერიოდულად დაიცლება საასენიზაციო მანქანის საშუალებით.

სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები მაქსიმალურად დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექებისგან.

ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე, გაწმენდი ნაგებობების მშენებლობის ფაზაზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ექსპლუატაციის ეტაპი

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

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

პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას მოახდენს მდ. ბახვისწყლის წყლის ხარისხზე, რადგან დღეისათვის საპროექტო ზონაში წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური

ჩამდინარე წყლები ყოველგვარი გაწმენდა გაუვნებლობის გარეშე ჩაედინება ზედაპირული წყლის ობიექტებში, რაც იწვევს მათ უხეშ დაბინძურებას. საერთო ჯამში პროექტის განხორციელება მაღალ დადებით ზემოქმედებას მოახდენს მდინარის წყლის ხარისხზე.

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

შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურებისგან დაცვის მიზნით:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალები განთავსდება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50მ დაშორებით. დაწესდება მუდმივი კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად (განსაკუთრებით სამშენებლო ბანაკზე, გამწმენდი ნაგებობის სამშენებლო მოედანზე);
- აიკრძალება მდინარის კალაპოტების სიახლოვეს მანქანების რეცხვა;
- სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი, დაბინძურებული წყლების მართვა მოხდება პროექტით გათვალისწინებული პირობების მიხედვით (სამშენებლო ბანაკსა და სამშენებლო მოედანზე გამოყენებული იქნება საასენიზაციო ორმო, რომელის გასუფთავება მოხდება დროულად);
- ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვებების დონის გადაჭარბების შემთხვევაში მდგომარეობის გამოსასწორებლად ოპერატიულად გატარებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები (გატარდება შესაბამისი სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოები). აღნიშნულის პარალელურად გარემოს დაცვის სფეროში პასუხისმგებელი პირი შესაბამის ინფორმაციას დაუყოვნებლივ აცნობებს სამინისტროს. ინფორმაციაში აღინიშნება დარღვევის მიზეზები და მათ აღსაკვეთად ჩატარებული ღონისძიებები, აგრეთვე ავარიული სიტუაციების და მათთან დაკავშირებული წყლის ობიექტის დაბინძურების ექსტრემალური დონეები;

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებულ ღონისძიებებზე დაწესდება სისტემატური კონტროლი;
- დაწესდება გამწმენდი ნაგებობის მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი და შესაძლო გაუმართაობის შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები;
- საწვავის/ზეთების და სხვა ნივთიერებების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვაზე დაწესდება ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურების ლოკალიზაცია და გატარდება ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებები;
- მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად განხორციელდება წყლის პერიოდული ლაბორატორიული კვლევები;
- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვისა და უსაფრთხოების საკითხებზე

17.4 ხმაურის გავრცელება მოსალოდნელი ზემოქმედება

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

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

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

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

$$18 \quad I_b = \lg(I/I_0) \quad (1)$$

სადაც I – ბგერითი წნევის განსახილველი დონეა, პა;

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

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

$$19 \quad L_j = L_1 + 10 \lg n, \text{ დბ} \quad (2)$$

სადაც L_1 - ერთი წყაროდან ხმაურის დონეა, დბ (1დბ=10ზ)

n – ხმაურის წყაროს რიცხვია.

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

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

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

მუდმივ სამუშაო ადგილებში ბგერითი წნევებისა და ხმის წნევის დასაშვები დონეები მოცემულია ცხრილში 26.1.1, ხოლო ხმაურის დასაშვები დონეები მიმდებარე ტერიტორიის საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობებისათვის მოცემულია ცხრილში 26.1.2.

ცხრილი N26.1.1

დასახელება	ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირე, ჰც								ხმაურის დონე, დბ
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	ბგერითი წნევის დონე, დბ								
1. საწარმოში გარედან შემოჭრილი ხმაურისთვის, რომელმაც შეიძლება შეაღწიოს ისეთ ადგილებში, სადაც განთავსებულია:									
ა) საკონსტრუქტორო ბიურო, კომპიუტერების განთავსებისა და პროგრამისტების სამუშაო ოთახები, ინფორმაციისა და ექსპერიმენტული მასალების თეორიული და ანალიტიკური დამუშავების ოთახები და ა.შ.	71	61	54	49	45	42	40	38	50
ბ) მართვის აპარატის ორგანოები									
გ) დისტანციური დაკვირვების და მართვის კაბინები	79	70	63	58	55	52	50	49	60
დ) იგივე ტელეფონური	94	87	82	78	75	73	71	70	80

კავშირის გამოყენებით	83	74	68	63	60	57	55	54	65
2. საწარმოში წარმოქმნილი ხმაურისთვის, რომელმაც შეიძლება შეაღწიოს ისეთ ადგილებში, სადაც განთავსებულია:									
ა) ინტელექტუალური და ზუსტი აწყობის სამუშაო ადგილები									
ბ) ლაბორატორია, სხვა სამსახურები	83	74	68	63	60	57	55	54	65
	94	87	82	78	75	73	71	70	80
3. მუდმივი სამუშაო ადგილები საწარმოს საამქროებსა და სხვა ტერიტორიებზე	103	96	91	88	85	83	81	80	90

ცხრილი N26.1.2

#	სათავსებისა და ტერიტორიების გამოყენებითი ფუნქციები	დასაშვები ნორმები		
		L დღე (დბA)		L ღამე
		დღე	საღამო	
1	სასწავლო დაწესებულებები და სამკითხველოები	35	35	35
2	სამედიცინო დაწესებულებების სამკურნალო კაბინეტები	40	40	40
3	საცხოვრებელი და საძილე სათავსები	35	30	30
4	სტაციონარული სამედიცინო დაწესებულები	35	30	30
5	სასტუმროების/ სასტუმრო სახლების/ მოტელი	40	35	35
6	სავაჭრო დარბაზები და მისაღები სათავსები	55	55	55
7	რესტორნების, ბარების, კაფეების დარბაზები	50	50	50
8	მაყურებლის/მსმენელის დარბაზები და საკრალური სათავსები	30	30	30
9	სპორტული დარბაზები და აუზები	55	55	55
10	მცირე ზომის ოფისების (≤ 100 მ ³) სამუშაო სათავსები და სათავსები საოფისე ტექნიკის გარეშე	40	40	40
11	დიდი ზომის ოფისების (≥ 100 მ ³) სამუშაო	45	45	45
12	სათათბირო სათავსები	35	35	35
13	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა ≤ 6) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს,	50	45	40
14	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან მრავალსართულიან საცხოვრებელ სახლებს (სართულების რაოდენობა > 6), კულტურულ, საგანმათლებლო, ადმინისტრაციულ და სამეცნიერო დაწესებულებებს	55	50	45
15	ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან სასტუმროებს, სავაჭრო, მომსახურების, სპორტულ და საზოგადოებრივ ორგანიზაციებს	60	55	50

საპროექტო გამწმენდი ნაგებობის შემთხვევაში, უახლოეს საცხოვრებელ სახლებთან ხმაურის დასაშვები ნორმა, ცხრილი 5-ში მოცემული მონაცემების მიხედვით, დღის საათებში შეადგენს 50 დბ-ს, ხოლო ღამის საათებში 40 დბ-ს (ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა ≤ 6) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს).

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

მოსალოდნელი ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის განსაზღვრისთვის შესრულდა ხმაურის გავრცელების გაანგარიშება, რაც ითვალისწინებს:

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

ხმაურის გავრცელება მშენებლობის ეტაპზე

გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის ეტაპზე გამოყენებული მანქანა-მექანიზმების რაოდენობა დამოკიდებულია ამა თუ იმ უბანზე ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების მასშტაბებზე. სამშენებლო უბნებზე გამოყენებული მანქანა-მექანიზმებისთვის, რომლებიც წარმოადგენენ ხმაურის გავრცელების წყაროს, მაქსიმალური ხმაურის დონე არ აღემატება 90 დეციბელს, ხოლო ერთდროულად მომუშავე მექანიზმების რაოდენობა არ გადააჭარბებს 3 ერთეულს ($n=4$). ხმაურის ჯამური დონის გამოსათვლელად, მონაცემების მე-2 ფორმულაში შეტანით მივიღებთ:

$$L_{\text{ჯამური}} = 90 \text{ დბ} + 10 \lg 3 = 95 \text{ დბ.}$$

ხმაურის უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან გავრცელება გამოითვლება ხმაურისგან დაცვის II-12-77 სამშენებლო წესებისა და ნორმების მე-7 ფორმულით:

$$L = L_p - 15l_{gr} + 10l_{\Phi} - \beta_{ar}/1000 - 10l_{\Omega} \quad (3)$$

სადაც:

L_p – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონეა;

Φ – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორია, რომელიც უგანზომილებო ერთეულია და, განისაზღვრება ცდის საშუალებით, ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან მიმართებით; (ზემოაღნიშნული სწდნ-ს)

r – მანძილია ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

Ω – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხეა, რომელიც ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას არის 2π ;

β_a – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობაა (დბ/კმ) და მისი მნიშვნელობები მოცემულია II-12-77 სანიტარული წესებისა და ნორმების მე-6 ცხრილში და ტოლია (ცხრილი 26.1.1.1):

ცხრილი N26.1.1.1

ოქტანური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიდიდე	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ხმის დახშობის სიდიდეები	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48

იმ შემთხვევაში, თუ ხმაურწარმომქმნელ წყაროსა და საანგარიშო წერტილს შორის მანძილი ნაკლებია ან ტოლია 50 მეტრისა, გაანგარიშებაში ბგერის მილევადობის კოეფიციენტი არ მონაწილეობს.

მონაცემების მე-3 ფორმულაში შეტანით, მივიღებთ სამშენებლო უბნებიდან უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე ხმაურის გავრცელების დონის მნიშვნელობას, რომელიც 42 დბ-ია

როგორც ზემოაღნიშნული მონაცემებიდან ჩანს მშენებლობის ეტაპზე ყველა ხმაურწარმომქმნელი წყაროს ერთდროულად მუშაობის შემთხვევაში, უახლოეს რეცეპტორთან (საცხოვრებელ სახლთან) ხმაურის დონე დღის საათებში არ გადააჭარბებს ნორმით დადგენილ მნიშვნელობას.

ხმაურის გავრცელება ექსპლუატაციის ეტაპზე

ექსპლუატაციის ეტაპზე გამწმენდ ნაგებობებზე ხმაურწარმომქმნელი დანადგარებია ჰაერშემბერები. საპასპორტო მონაცემების მიხედვით, თითოეული ჰაერშემბერის ხმაურის დონე შეადგენს 79 დეციბელს.

მონაცემების მე-2 ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ:

$$L_{\text{ჯამური}} = 79 \text{ დბ} + 10 \lg 4 = 83 \text{ დბ.}$$

აღნიშნული მონაცემის მე-3 ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ გამწმენდი ნაგებობებიდან უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე ხმაურის გავრცელების დონის მნიშვნელობას, რომელიც შეადგენს 37 დბ-ს.

როგორც მოცემული მონაცემებიდან ჩანს, გამწმენდი ნაგებობების ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის დონეების მნიშვნელობების შეესაბამება დღის საათებისთვის განსაზღვრულ ხმაურის დონის ნორმებს.

შემარბილებელი ღონისძიებები

გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზაზე ხმაურის გავრცელების დონეების გამოთვლილი მნიშვნელობების შენარჩუნების მიზნით გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

მშენებლობის ეტაპზე

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში;
- მოხდება ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით);
- მნიშვნელოვანი ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება მიმდებარედ არსებული მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;

- გენერატორები და სხვა ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები/დაცული ტერიტორიის საზღვარი) მაქსიმალურად მოშორებით;
- მოხდება ხმაურიან სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის ხშირი ცვლა;
- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ 6 თვეში ერთხელ;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება;

ექსპლუატაციის ეტაპზე განხორციელდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- გამწენდი ნაგებობის ტერიტორიაზე ჰაერშემბერები განთავსდება შენობა-ნაგებობებში, რომლის კედლების წარმოადგენს ეფექტურ ხმაურდამხშობ ბარიერებს;
- საჭიროებისამებრ, პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

19.1 ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე

საქმიანობის განსახორციელებლად შერჩეული ტერიტორია არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისაა.

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

ნიადაგზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი ავარიული რისკების ალბათობა.

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

20 ინფორმაცია გზშ-ს ანგარიშის მომზადებისთვის ჩასატარებელი კვლევებისა და საჭირო მეთოდების შესახებ

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

➤ დაგეგმილი საქმიანობის აღწერის მიზნით:

- მოხდება საპროექტო და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება. პროგრამული მეთოდების საშუალებით დაზუსტდება მანძილი საპროექტო ტერიტორიასა და უახლოეს დასახლებულ პუნქტს, ასევე ზედაპირულ წყლის და სამრეწველო ობიექტს შორის. შესწავლილი იქნება ტერიტორიის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები.
- დეტალურად მოხდება ტექნოლოგიური ციკლის აღწერა, გზშ-ს ანგარიშში მოცემული იქნება დაზუსტებული ინფორმაცია ნაგებობების სიმძლავრის შესახებ, რისთვისაც გამოყენებული იქნება დანადგარების საპასპორტო მონაცემების ანალიზი.
- გზშ-ს ეტაპზე დაზუსტდება ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების წყაროების, ხმაურწარმომქმნელი დანადგარებისა და სალექარების განლაგება, ასევე დაზუსტდება ზედაპირულ წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილები. ატმოსფერულ ჰაერში ემისიებისა და ხმაურის გავრცელების შესაფასებლად განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები და პროგრამული ტექნოლოგიების გამოყენებით მოხდება მათი გავრცელების მოდელირება. შემუშავდება ზღწ ნორმების პროექტი. ტერიტორიაზე დაზუსტდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის არსებობა და საჭიროების შემთხვევაში ღონისძიებები ჩატარდება მოქმედი ნორმების შესაბამისად.
- გზშ-ს ანგარიშში განხილული იქნება როგორც ტერიტორიის შერჩევის ასევე ტექნოლოგიის ალტერნატივები, მათ შორის ნულოვანი ალტერნატივა.
- გზშ-ს ეტაპზე, საველე კვლევის მეთოდის და ატმოსფერულ ჰაერში ემისიებისა და ხმაურის გავრცელების კომპიუტერული მოდელირების საშუალებით გამოვლენილი იქნება გარემოს ის კომპონენტები, რომელზეც შესაძლებელია საქმიანობის განხორციელებამ ძლიერი ზემოქმედება მოახდინოს. წინასწარი შეფასებით,

ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და ხმაურის გავრცელებასთან. ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია ნიადაგზე და მდ. ბახვისწყალზე, რაც შეეხება ზემოქმედების მასშტაბებს, წინასწარი შეფასებით, ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

- დეტალურად იქნება შესწავლილი საპროექტო ტერიტორიების ბიოლოგიური საფარის აღწერილობა და ზემოქმედების სახეები. გზშ-ს ეტაპზე განხილვას დაექვემდებარება ამ დოკუმენტის წინა თავებში მითითებული გარემოს კომპონენტები. ზემოქმედების შეფასებისთვის გამოყენებული იქნება კომპიუტერული და ანალიტიკური მეთოდები. აღნიშნულ კომპონენტებზე ზემოქმედება შეფასდება პირდაპირი, არაპირდაპირი, კუმულაციური, მოკლევადიანი, გრძელვადიანი, პოზიტიური და ნეგატიური ზემოქმედების თვალსაზრისით, რომელიც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს:
 - სამშენებლო სამუშაოებით;
 - ბუნებრივი რესურსების გამოყენებით;
 - გარემოს დამაბინძურებელი ფაქტორების ემისიით, ხმაურით, ნარჩენების განთავსებით.
 - ავარიით ან ბუნებრივი კატასტროფით;
 - სხვა საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედებით;
 - გამოყენებული ტექნოლოგიით და მასალით.
- გაანალიზებული და ანგარიშში ასახული იქნება ობიექტზე მოსალოდნელი ინციდენტები და ავარიული სიტუაციები. შემუშავდება ინციდენტებზე და ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, მონიტორინგისა და ზემოქმედების შემცირების სამოქმედო გეგმა, ნარჩენების მართვის დეტალური გეგმა. აღნიშნულის განხორციელება მოხდება ტექნიკური რეგლამენტების მოთხოვნების გათვალისწინებით და პრაქტიკული გამოცდილების ანალიზის საშუალებით.